



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, en el comportamiento físico - mecánico del concreto, en la Ciudad de Huacho -
Huara 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Reyes Flores, Christian Arturo (ORCID: 0000-0002-6499-5292)

ASESORA:

Mg. Ramos Gallegos, Susy Giovana (ORCID: 0000-0003-2450-9883)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado:

A las generaciones futuras de ingenieros, los cuales con sus investigaciones y desarrollo de nuevas tecnologías hacen que el mundo siga abriendo nuevos caminos hacia un mejor futuro.

AGRADECIMIENTO

A mis mentores que se encargaron de guiarme por el camino del aprendizaje, cuyas enseñanzas y consejos las tomare en cuenta, para ser mejor día a día.

Un agradecimiento a mi asesor el Dr. Ludeña Gutiérrez, Lucas. Por la motivación y consejos cuyas bases fueron el cimiento para el desarrollo de este proyecto de investigación.

Declaratoria de Originalidad del Autor


Yo, **REYES FLORES, Christian Arturo** estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

“Influencia de agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, en el comportamiento físico – mecánico del concreto, en la ciudad de Huacho – Huará 2019”, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Lima 14 de diciembre de 2019

Apellidos y Nombres del Autor REYES FLORES, Christian Arturo	
DNI: 73951735	Firma 
ORCID: 0000-0002-6499-5292	

INDICE

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
RESUMEN.....	16
ABSTRACT.....	17
1. INTRODUCCCIÓN.....	18
2. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	38
2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RCD	39
AGREGADO RECICLADO:.....	39
2.1.1 <i>Granulometría de Agregados Finos</i>	40
2.1.2 <i>Granulometría de Agregados gruesos</i>	40
2.1.3 <i>Cantidad de agregados en la mezcla</i>	40
2.1.4 <i>Módulo de fineza</i>	41
2.1.5 <i>Masa Unitaria</i>	41
2.1.6 <i>Densidad y Absorción</i>	41
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	43
4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	44
5. METÓDO	46
5.1 FASES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	46
5.1.1 <i>Enfoque</i>	46
5.1.2 <i>Tipo de Investigación</i>	46
5.1.3 <i>Nivel de Investigación</i>	46
5.1.4 <i>Diseño de Investigación</i>	47
5.2 VARIABLES.....	47
5.2.1 <i>Comportamiento Mecánico del Concreto</i>	47
5.2.2 <i>Agregados Reciclados, y Aditivo Plastificante</i>	47
Agregados Reciclados	47
Aditivo Plastificantes	48
5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	50
5.3.1 <i>Población</i>	50
5.3.2 <i>Muestra</i>	50
Calculo para población de muestra a la compresión	51
Calculo para población de muestra a la tracción	52
5.3.3 <i>Validez</i>	53
5.3.4 <i>Confiability</i>	53
5.4 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	53
5.5 ASPECTOS ÉTICOS	53
5.5.1 <i>Respeto</i>	53
5.5.2 <i>Honestidad</i>	54
5.6 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	54
5.6.1 <i>Recursos y Presupuestos</i>	54
5.6.2 <i>Recursos Humanos</i>	54
5.7 RECURSOS MATERIALES.....	55
5.8 FINANCIAMIENTO.....	55
6. EQUIPOS Y PROCEDIMIENTO	56
6.1 AGREGADOS FINOS.....	56
6.1.1 <i>Granulometría</i>	56
6.1.2 <i>Límites de Granulometría según A.S.T.M</i>	57
6.1.3 <i>Procedimiento</i>	59

6.1.4	Análisis Granulométrico de Agregado Fino	61
6.1.5	Determinación del contenido de Humedad de un Suelo.....	62
6.1.6	Peso Unitario y Vacíos de los Agregados.....	63
	Peso Unitario Suelto	63
	Peso Unitario Compactado.....	63
6.1.7	Gravedad Específica y Absorción de Agregados Finos	65
6.1.8	Método de Ensayo para Determinar Cualitativamente las Impurezas Orgánicas.....	67
6.1.9	Densidad del Cemento Portland (Frasco de le Chatelier)	68
6.2	AGREGADO GRUESO	68
6.2.1	Piedra Partida.....	68
6.2.2	Granulometría	68
	El tamaño máximo	69
	Módulo de fineza	69
	Módulo de fineza de agregados combinados.....	70
6.2.3	Análisis Granulométrico del Agregado Grueso por Tamizado	71
6.2.4	Determinación del Contenido de HUMEDAD.....	73
6.2.5	Peso unitario y Vacíos de los Agregados	73
	Peso Unitario Suelto y Compactado	73
	Peso Unitario Suelto	74
	Peso Unitario Compactado.....	74
6.2.6	Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos.....	75
6.2.7	Abrasión de los Ángeles, al Desgaste de los Agregados de Tamaños de 37,5 mm (1 ½")	77
6.3	PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS DE CONCRETO RECICLADO	78
6.3.1	Análisis Granulométrico de Agregado Grueso Reciclado	79
6.3.2	Determinación del Contenido de Humedad de un Suelo	81
6.3.3	Peso Unitario y Vacíos de los Agregados.....	81
	Peso Unitario Suelto	81
	Peso Unitario Compactado.....	82
6.3.4	Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos.....	83
6.3.5	Abrasión de los Ángeles, al Desgaste de los Agregados de Tamaños de 37,5 mm (1 ½")	85
7.	DOSIFICACIÓN DE AGREGADOS	87
7.1	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO.....	88
7.1.1	Especificaciones.....	88
7.1.2	Materiales	89
7.1.3	Desarrollo del diseño	90
7.1.4	Peso de los materiales ya corregidos.....	91
7.2	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO RECICLADO	91
7.2.1	Especificaciones.....	92
7.2.2	Materiales	93
7.2.3	Desarrollo del diseño	94
8.	PROPIEDADES DEL CONCRETO	96
8.1	PROPIEDADES CONCRETO EN ESTADO FRESCO	96
8.1.1	Peso Unitario	96
8.1.2	Consistencia ó Asentamiento	96
8.1.3	Equipo	97
8.1.4	Procedimiento	97
8.1.5	Ensayo de Asentamiento Cono de Abrams	98
	Diseño de Mezcla Sin Aditivo Plastificante.....	98
	Diseño de Mezcla con Aditivo Plastificante.....	98
8.1.6	Temperatura del concreto.....	99
	Temperatura Concreto en Estado Fresco	99
8.1.7	Exudación	100
	Velocidad de exudación.....	100
	Velocidad total exudado.....	100

Procedimiento de ensayo.....	101
Ensayo de Exudación de la Mezcla en Estado Plástico (NTP 339.077)	101
8.2 PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO	106
8.2.1 Resistencia a la compresión	106
8.2.2 Equipos.....	106
8.2.3 Procedimiento	107
8.2.4 Ensayo de Resistencia a la Compresión (NTP 339 -034)	107
8.2.5 Ensayo de Esfuerzo a Tracción por Compresión Diametral (NTP 339.084)	135
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS	164
9.1 GRANULOMETRÍA.....	164
9.2 AGREGADO FINO.....	164
9.3 AGREGADO GRUESO TIPO 1/2"	165
9.4 AGREGADO GRUESO RECICLADO TIPO 1/2"	165
9.5 CONTENIDO DE HUMEDAD.....	166
9.6 MÓDULO DE FINEZA	166
9.7 PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	167
9.8 PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO.....	167
9.9 DISEÑO DE MEZCLA.....	167
9.9.1 Agregado Fino	167
9.9.2 Agregado Grueso.....	167
9.9.3 Agregado Grueso Reciclado	168
9.9.4 Desgaste a la Abrasión	168
9.9.5 Agua.....	168
9.10 CONCRETO FRESCO.....	169
9.10.1 Peso unitario.....	169
9.10.2 Asentamiento	169
9.10.3 Temperatura del concreto.....	170
9.10.4 Exudación	171
9.11 CONCRETO ENDURECIDO	173
9.11.1 Resistencia a la compresión	173
9.11.2 Resistencia a la tracción.....	174
10. DISCUSION.....	176
10.1 OBJETIVO1	176
10.2 OBJETIVO2	177
10.3 OBJETIVO 3	177
10.4 OBJETIVO 4	178
10.5 OBJETIVO 5	179
CONCLUSIONES	180
GRANULOMETRÍA	180
AGREGADO FINO	180
AGREGADO GRUESO RECICLADO TIPO 1/2".....	180
CONTENIDO DE HUMEDAD	181
MÓDULO DE FINEZA	181
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN.....	181
PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO	181
DISEÑO DE MEZCLA	181
Agregado grueso.....	181
Agregado grueso reciclado	181
Desgaste a la Abrasión	182

<i>Agua</i>	182
CONCRETO FRESCO	182
<i>Peso unitario</i>	182
<i>Asentamiento</i>	182
<i>Temperatura del concreto</i>	182
<i>Exudación</i>	183
CONCRETO ENDURECIDO.....	183
<i>Resistencia a la Compresión</i>	183
<i>Resistencia a la Tracción</i>	183
RECOMENDACIONES	185
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	186
ANEXOS	191
PANEL DE FOTOGRAFIA	253

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Clasificación de residuos de construcción y demolición	39
TABLA 2: Porcentaje de agregados finos.....	40
TABLA 3: Requerimientos de granulometría de agregados gruesos	40
TABLA 4: % que pasa según tamaños máximos de agregados	41
TABLA 5: Operacionalización de variables	49
TABLA 6: Tabla de muestra para laboratorio	51
TABLA 7: Tabla de muestra para laboratorio	51
TABLA 8: Tabla de muestra para laboratorio	52
TABLA 9: Tabla de muestra para laboratorio	52
TABLA 10: Recursos y presupuestos.....	55
TABLA 11: Límites de Granulometría según A.S.T.M.....	57
TABLA 12: Requerimientos de granulometría de agregados gruesos	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración n°1 Árido grueso.....	58
Ilustración n°2 Árido fino.....	58
Ilustración n°3 Juego de Tamices	59
Ilustración n°4 Ensayo de granulometría por tamizado.....	60
Ilustración n°5 Ensayo de granulometría por tamizado.....	60
Ilustración n°6 retenido de fino por tamizado	61
Ilustración n°7 Diseño de mezcla	87
Ilustración n°8 Agregados para el diseño	87
Ilustración n°9 Equipo	97
Ilustración n°10 Procedimiento	97
Ilustración n°11 Molde Cilíndrico.....	107

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Características del agregado fino.....	61
Cuadro 2: Peso del agregado fino	61
Cuadro 3: Características del agregado fino.....	62
Cuadro 4: Clasificación del agregado fino	62
Cuadro 5: Contenido de humedad.....	63
Cuadro 6: Peso unitario suelto del agregado fino	64
Cuadro 7: Determinación del árido fino	65
Cuadro 8: Gravedad específica y absorción de Agregados Finos	67
Cuadro 9: Determinación de Impurezas Orgánicas.....	67
Cuadro 10: Densidad del Cemento Portland	68
Cuadro 11: Características del agregado grueso	71
Cuadro 12: Peso de muestra	71
Cuadro 13: Características del agregado grueso	72
Cuadro 14: Clasificación del agregado grueso.....	72
Cuadro 15: Contenido de humedad.....	73
Cuadro 16: Peso Unitario Suelto del Agregado Grueso	75
Cuadro 17: Peso Unitario Compactado del Agregado Grueso.....	75
Cuadro 18: Peso Específico y absorción del Agregado Grueso.....	76
Cuadro 19: Desgaste del agregado grueso	77
Cuadro 20: Codificación del Concreto Reciclado.....	78
Cuadro 21: Peso del Agregado Grueso Reciclado	79
Cuadro 22: Características el Agregado Grueso Reciclado	80

Cuadro 23: Clasificación del Agregado Reciclado.....	80
Cuadro 24: Contenido de Humedad	81
Cuadro 25: Peso Unitario Suelto del Agregado Grueso Reciclado	83
Cuadro 26: Peso unitario compactado del agregado grueso reciclado.....	83
Cuadro 27: Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso Reciclado	85
Cuadro 28: Desgaste de Agregado Grueso Reciclado	86
Cuadro 29: Características del Cemento	89
Cuadro 30: Características del Agregado Fino para Diseño	89
Cuadro 31: Características del Agregado Grueso para Diseño	89
Cuadro 32: Características del Agua para Diseño	90
Cuadro 33: Características del Aditivo	90
Cuadro 34: Peso de diseño corregidos	91
Cuadro 35: Peso de Diseño de los Materiales ya Corregidos	91
Cuadro 36: Características del Cemento	93
Cuadro 37: Características del Agregado Fino para Diseño	93
Cuadro 38: Características del Agregado Grueso para Diseño	93
Cuadro 39: Características de Agua para Diseño	94
Cuadro 40: Características del Aditivo	94
Cuadro 41: Valores de Diseño	95
Cuadro 42: Peso de Materiales Corregidos	95
Cuadro 43: Peso Unitario de la Mezcla en Estado Fresco.....	96
Cuadro 44: Estados de Consistencia	98
Cuadro 45: Asentamiento sin Aditivo	98
Cuadro 46: Asentamiento con Aditivo	98
Cuadro 47: Temperatura de la Mezcla sin Aditivo Incorporado.....	99
Cuadro 48: Temperatura de la Mezcla con Aditivo Incorporado	100
Cuadro 49: Exudación de la Mezcla 100% Reciclado sin Aditivo	102
Cuadro 50: Exudación de la Mezcla 65% Agregado Reciclado sin Aditivo	102
Cuadro 51: Exudación de la Mezcla 35 % Agregado Reciclado sin Aditivo	103
Cuadro 52: Exudación de la Mezcla 100 % Agregado Natural sin Aditivo.....	103
Cuadro 53: Exudación de la Mezcla 100 % agregado Reciclado con Aditivo	104
Cuadro 54: Exudación de la Mezcla 65 % Agregado Reciclado con Aditivo	104
Cuadro 55: Exudación de la Mezcla 35 % Agregado Reciclado con Aditivo.....	105
Cuadro 56: Exudación de la Mezcla 100 % Agregado Natural con Aditivo	105
Cuadro 57: Comparación de Exudación de la Mezcla c/s Aditivo Plastificante	106
Cuadro 58: Diseño de mezcla con 100 % Agregado Natural, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 7 días	109
Cuadro 59: Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 14 días	109
Cuadro 60: Diseño de mezcla con 100 % Agregado Natural, sin aditivo plastificante Resistencia a la compresión 28 días	110
Cuadro 61: Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 7 días	112
Cuadro 62: Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 14 días	112
Cuadro 63: Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 28 días	113
Cuadro 64: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 7 días	115
Cuadro 65: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 14 días	115
Cuadro 66: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 28 días	116
Cuadro 67: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 7 días	118
Cuadro 68: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 14 días	118
Cuadro 69: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 28 días	119

Cuadro 70: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 7 días	122
Cuadro 71: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 14 días	122
Cuadro 72: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión días	123
Cuadro 73: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 7 días	125
Cuadro 74: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 14 días	125
Cuadro 75: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 28 días	126
Cuadro 76: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 7 días	128
Cuadro 77: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 14 días	128
Cuadro 78: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 28 días	129
Cuadro 79: Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado con Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 7 días	131
Cuadro 80: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 14 días	131
Cuadro 81: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 28 días	132
Cuadro 82: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 7 días	136
Cuadro 83: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 14 días	136
Cuadro 84: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 28 días	137
Cuadro 85: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 7 días	139
Cuadro 86: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 14 días	139
Cuadro 87 Cuadro 86: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 28 días	140
Cuadro 88: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días	142
Cuadro 89: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días	142
Cuadro 90: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días	143
Cuadro 91: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días	145
Cuadro 92: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días	145
Cuadro 93: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días	146
Cuadro 94: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días	150
Cuadro 95: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días	150
Cuadro 96: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días	151
Cuadro 97: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días	153
Cuadro 98: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días	153
Cuadro 99: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días	154

Cuadro 100: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días	156
Cuadro 101: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días	156
Cuadro 102: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días	157
Cuadro 103: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días	159
Cuadro 104: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días	159
Cuadro 105: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días	160

ÍNDICE DE GRÁFICO

Grafica 1: Granulometría del agregado fino.....	62
Gráfico 2: Granulometría del agregado grueso.....	72
Gráfico 3: Granulometría del agregado grueso reciclado.....	80
Gráfico 4: Resistencia a la compresión 7,14 y 28 días vs días de curado.....	111
Gráfico 5: Resistencia a la Compresión 7,14 y 28 días vs días de curado	114
Gráfico 6: Resistencia a la compresión de 7,14 y 28 días vs días de curado.....	117
Gráfico 7: Resistencia a la compresión de 7,14 y 28 días vs días de curado.....	120
Gráfico 8: Promedio de resistencia a la compresión 7, 14 y 28 días vs días de curado	121
Gráfico 9: Resistencia a la compresión 7, 14 y 28 días vs días de curado	124
Gráfico 10: Resistencia a la compresión de 7, 14, 28 días vs días de curado.....	127
Gráfico 11: Resistencia a la compresión de 7, 14, 28 días vs días de curado.....	130
Gráfico 12: Resistencia a la compresión de 7, 14, 28 días vs días de curado.....	133
Gráfico 13: Resistencia a la compresión de 7, 14, 28 días vs días de curado.....	134
Gráfico 14: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado	138
Gráfico 15: Resistencia a la tracción 7, 14,28 días vs días de curado.....	141
Gráfico 16: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado	144
Gráfico 17: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado	147
Gráfico 18: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado	148
Gráfico 19: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado	149
Gráfico 20: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado	152
Gráfico 21: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado	155
Gráfico 22: Resistencia a la contracción de 7, 14,28 días vs días de curado.....	158
Gráfico 23: Resistencia a la Tracción Indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de Curado	161
Gráfico 24: Resistencia a la Tracción Indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de Curado	162
Gráfico 25: Porcentaje de Variación en su Resistencia a la Tracción Indirecta	163
Gráfico 26: Granulometría del Agregado Grueso ½"	165
Gráfico 27: Granulometría del Agregado Grueso Reciclado ½"	166
Gráfico 28: Diseño de Mezcla sin Aditivo Plastificante	173
Gráfico 29: Diseño de Mezcla con Aditivo Plastificante.....	173
Gráfico 30: Diseño de Mezcla Sin Aditivo	174
Gráfico 31: Diseño de Mezclas Con Aditivo	175

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Cantera cerró azul donde, se recolectó el árido fino y árido grueso	253
Foto 2. Trituradora cónica.....	253
Foto 3. Probetas ensayadas de resistencias que están entre los 300 – 400 kg/cm2.	254
Foto 4. Agregado grueso reciclado	254
Foto 5 .Trituradora Cónica, donde las probetas ensayadas, tiene que tener una dimensión de 4 '' para poder ser procesadas en dimensiones más pequeñas.	255
Foto 6. Ensayo de impurezas en el árido fino.....	255
Foto 7. Tamizando de agregado fino	256

Foto 8. Retenido en la mallas.....	256
Foto 9. Zarandeo del agregado grueso.....	257
Foto 10. Retenido del agregado grueso reciclado.....	257
Foto 11. Ensayo de peso específico del cemento	258
Foto 12. Peso compactado del árido fino	258
Foto 13. Peso suelto del árido grueso	259
Foto 14. Pesando el material, para el diseño de mezcla.....	259
Foto 15. Agregados pesados, para el diseño	260
Foto 16. Diseño de mezclas, agregado grueso 100% reciclado	260
Foto 17. Vertiendo los agregados en la mezcladora	261
Foto 18. Verificación si la mezcla este uniforme.....	261
Foto 19. Mezcla fresca en el molde, para hallar su peso.....	262
Foto 20. Peso de la muestra fresca compactada	262
Foto 21. Slump de la muestra	263
Foto 22. Verificando el nivel de asentamiento	263
Foto 23. Se aplica el equipo de medición de temperatura en mezcla	264
Foto 24. Lubricando los moldes para colocar la mezcla	264
Foto 25. Probeta a los 7 días, diseño concreto 100 % agregado grueso reciclado.....	265
Foto 26. Probetas de diseño con 100 % ,65% y 35 % agregado grueso reciclado a ensayar	265
Foto 27. Anotando las dimensiones de las probetas	266
Foto 28. Ensayo de resistencia a la compresión.....	266
Foto 29. Ensayo de resistencia a la tracción.....	267
Foto 30. Ensayo de resistencia la tracción.....	267

RESUMEN

En este trabajo de investigación, hacemos presente la utilización de los agregados reciclados, aunque, su uso no es constante, en un diseño de mezclas tradicional, es una opción viable para diseño de concretas de menor resistencia, siendo aprovechados y así disminuir la contención por residuos de construcción y demolición.

Este proyecto de investigación se llevó a cabo con el fin de analizar las propiedades del árido grueso reciclado, a partir de probetas de hormigón ensayadas, cuya resistencia a los 28 días, es de 300 kg/cm² a 400 kg/cm², se hace referencia que estas probetas, contienen agregados de la zona cerro azul, cuya piedra triturada tiene propiedades de alta resistencia, que favorecen el diseño de mezclas, generando entre sus propiedades mecánicas un incremento de la resistencia a la compresión, además de su alta resistencia al patrón, a estas probetas ensayadas en su diseño se les han agregado aditivos, lo cual es otro factor importante que ha contribuido a que su resistencia sea superior a la del hormigón estándar. Cabe resaltar que, el concreto reciclado, según su procedencia y diseño, puede tener algunas propiedades iguales o mayores que los del agregado natural, y se puede usar para la fabricación de concreto de mayor resistencia y durables, esto sí, se da la debida atención y parámetros para un adecuado ensayo en laboratorio.

Para comparar la resistencia del hormigón, se realizaron dos diseños de mezcla, cuyo diseño de hormigón es $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$. Un diseño de mezcla con árido grueso natural y otro con árido grueso 100% reciclado y con porcentajes inferiores al 65% y 35%.

Palabras clave: Durabilidad, propiedades físicas y propiedades mecánicas

ABSTRACT

In this research work, we present the use of recycled aggregates although, its use is not constant, in a traditional mix design, it is a viable option for design of concrete of less resistance, being used and thus reducing waste containment of construction and demolition.

In the present research project it was executed with the purpose of analyzing the properties of the recycled coarse aggregate, from tested concrete specimens, whose resistance at 28 days, is from 300 kg / cm² to 400 kg / cm², reference is made that these specimens contain aggregates of the blue hill area, whose crushed stone has high resistance properties, which favor the design of mixtures, generating among its mechanical properties an increase in compressive strength, in addition to its high resistance to the pattern Additives were added to these test specimens tested in their design, which is another important factor that helped their strengths be greater than that of the standard concrete.

It should be noted that, recycled concrete, depending on its origin and design, may have some properties equal to or greater than those of the natural aggregate, and can be used for the manufacture of concrete of greater strength and durability, this is due attention. And parameters for an adequate laboratory test.

To make a comparison on the strength of the concrete, two mixing designs were made, whose concrete design is $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$. A mix design with natural coarse aggregate and another with recycled coarse aggregate in percentages at 100 % and with percentages less than 65% and 35%.

Keywords: Durability, physical properties and mechanical properties

1. INTRODUCCIÓN

Las diversas actividades en el área de la construcción, en los últimos años se han vuelto bastante importantes, porque se movilizan grandes cantidades de materiales y promueven el crecimiento y el desarrollo social, económico y tecnológico, de la población. Sin embargo, el medio ambiente está siendo afectado a causa de las grandes cantidades de residuos de materiales, obtenidos de actividades como la remodelación, construcción o demolición de una obra, tanto pública como privada. La Federación Española, realizó un estudio de empresas recicladores sobre residuos de materiales de construcción y demolición; donde solamente el 25% de los desechos de construcciones producidos en España se realizan de manera adecuada, por lo que el 75% de estos residuos se gestionan de forma delictiva, generando impacto ambiental y paisajísticos, desperdiciando materiales importantes y necesarios, ignorando que los recursos se pueden obtener una recuperación del concreto. **(Residuos Profesional, 2017)**. El concreto es un material extraordinario, con el que se puede construir estructuras resistentes y eficientes. A nivel nacional, el sector construcción aumento en un 2.24% en el transcurso de enero a junio del año 2018, de acuerdo a la documentación presentada por el INEI. **(COSTOS, 2017)**. Lo cual implica un mayor requerimiento en el uso de los recursos o materia prima, como el agregado fino, agregado grueso, agua, etc. Genera diariamente grandes cantidades de residuos de construcción y demolición. Actualmente, Perú cuenta con códigos para el adecuado manejo y uso de residuos reciclados de actividades como construcción y demolición., no obstante, no es suficiente, de acuerdo a 3 causas principales, como la falta de zonas que sirvan como botaderos de materiales reciclados, la contaminación del suelo con solventes y metales pesados y fundación de lugares dañinos que pueden propagar enfermedades. En los últimos años, los constantes avances de desarrollo económico, social y tecnológico en Lima, ha obligado a que estructuras antiguas se tengan que demoler, para dar paso a nuevas, mejores y grandes construcciones, generando enormes cantidades de residuos provenientes de construcciones y demoliciones, ocasionando impactos ambientales negativos, debido a que estos escombros extraídos de obras construidas o demolidas, se han ido depositando en botaderos provisionales, en las calles, en las laderas de los ríos, terrenos, etc. Afectando a la población, el aire y el suelo, etc. En Lima no se toman las medidas suficientes, por lo que no existe un control de regularización ambiental para evaluar la contaminación generada por los residuos, a causa de una falta de concientización y capacitación adecuada al personal laboral, acerca del

almacenamiento y separación de los desechos generados en obra, lo que significa que estos materiales que podrían ser reutilizados, son desaprovechados. Asimismo, en Lima se puede observar zonas no autorizadas donde las eliminaciones provenientes de construcciones y demoliciones son desechadas, sin tener en cuenta criterios de protección ambiental. Lo cual evidencia, la negligencia de la autoridad frente a estos problemas, que ocasionan un deterioro del medio ambiente con consecuencia irreversibles. Según un estudio realizado por CAPECO, en Lima se producen 30,000 m³ de concreto, 19 000 toneladas de desmote al día, de los cuales solo el 30% se deposita en zonas autorizadas y el 70% a laderas de ríos, al mar y en zonas ilegales. Entre 100 y 150 volquetes arrojan escombros al mar desde hace 10 años, sin que las autoridades puedan pronunciarse al respecto, debido a que el MINISTERIO DE VIVIENDA, exonera a las inmobiliarias de la obligación de responsabilizarse por los residuos de las obras, y las municipalidades no fiscalizan. (EL COMERCIO, 2017). Se ha identificado la tesis de (Remolina Jesús, 2018), **Título:** “Determinación de parámetros físico-mecánicos y de durabilidad en hormigones tratados con residuos de construcción y demolición (RCD). Esta tesis fue presentada a la Universidad de la Costa de Barranquilla para la carrera de Ingeniería Civil. **Objetivo:** “Permite vivir sobre pavimentos duros de baja movilidad u otras aplicaciones que sustituyan a los áridos en bruto para determinar el comportamiento físico-mecánico y durabilidad de mezclas de hormigón de distintos porcentajes de RCD”. **Conclusión:** existe una correlación confiable entre la resistencia a la compresión (f_c) del hormigón tratado y las dos variables independientes (porcentaje de reposición y días de tratamiento). Esto significa que, si se puede normalizar el proceso de producción / fabricación de los áridos tratados mediante el modelo matemático propuesto, se puede estimar o predecir la resistencia obtenida. Asimismo, no se ve relación entre las variables estudiadas y el módulo de fisuración del hormigón MR porque los valores obtenidos son caóticos y no tienen una tendencia definida. Con base en el MR obtenido, se puede constatar que el hormigón preparado con áridos de hormigón reciclado para pavimentación asfáltica tiene una alta viabilidad para su uso en vías urbanas de poco tráfico y por supuesto en elementos de producto o servicio. existe una relación confiable entre la resistencia a la compresión (f_c) del concreto tratado y las dos variables independientes (porcentajes de reemplazo y días de tratamiento). Esto significa que, si se puede normalizar el proceso de producción / fabricación de los áridos tratados mediante el modelo matemático propuesto, se puede estimar o predecir la resistencia obtenida. Asimismo, no se ve relación entre las variables estudiadas y el módulo de fisuración del hormigón MR porque los valores obtenidos son

caóticos y no tienen una tendencia definida. Con base en la RM obtenida, se puede confirmar que el hormigón preparado con áridos de hormigón reciclado para pavimentación asfáltica tiene una alta viabilidad para su uso en vías urbanas, la falta de vehículos y, por supuesto, de productos que no estén en construcción o en bienes como la construcción urbana o. productos decorativos. En el caso de mercadería callejera, especialmente en Barranquilla, se deben indicar los motivos de antigüedad y el estándar de documentación legal para este tipo de producto. La ciudad de Barranquilla ahora necesita una investigación exhaustiva sobre la descripción de los DDR en la ciudad, para que los desarrolladores puedan resolver este problema y surjan nuevas ideas sobre los recursos naturales y los productos que llevan. Debido a su capacidad para adquirir conocimientos sobre este tema, se obtuvieron dos comparaciones para definir f como una función que une las dos diferencias para ser comparadas con otros estudios y ayudar a sustentar futuras investigaciones o estudios. En estudios futuros, se recomienda que la evaluación de la máquina se complemente con pruebas en tiempo real además de juzgar. A nivel local y nacional, el éxito de la reutilización de RCD dependerá del nivel de investigación en esta región, ya que las universidades y agencias dependerán de la reutilización de RCD. Especialmente para una variedad de aplicaciones. Recomendaciones: El campo para hormigón reciclado es una buena opción para incluirlo en una variedad de recomendaciones para hormigón natural y hormigón reciclado. El tamaño de partícula de la mezcla de hormigón procesado varía en función del tamaño del lote de expansión, lo que afecta principalmente al sistema de trituración utilizado y, en menor medida, a la calidad del hormigón original. Por otro lado, después de obtener la fracción de pelo en el hormigón compuesto de hormigón, un pequeño porcentaje de arena (menos de 4 mm) estuvo presente durante el procesamiento. Los valores comunes se encuentran entre el 0,5 y el 2%. Por lo tanto, el Instituto de Tecnología y Rilem de Hong Kong para el Uso de Hormigón de Aluminio Reciclado tiene un límite del 5% para el contenido de partículas de menos de 4 mm en la mezcla de hormigón. Otro estudio (**Arias Cabezas, 2017**) Título: "Propiedades físicas y mecánicas del hormigón de áridos reciclados" Tesis presentada para el título de ingeniero civil en la Universidad Central del Ecuador, **El objetivo:** El análisis continuo de las propiedades mecánicas y del hormigón se compone de áridos reorganizados. **Conclusión:** El surgimiento de comunidades reconstruidas y sus superficies desniveladas crean cierta dificultad en el manejo del hormigón en el nuevo estado, esto se debe a la alta absorción de agua que comparan con la absorción natural de la colección. (AN). La presión final en concreto reconstituido

puede ocurrir a muy temprana edad, se ha observado que en concreto donde se acopla naturalmente (AN) de 30 y 50 por agregado re combinado (AR) con la colocación, su esfuerzo fue 7 días mayor que la presión del concreto convencional. De modo que en 7 días estaban en el 93% de su ajuste de presión final. El efecto de los resultados sobre la tensión de compresión es menor que el de la prueba del compresor, por lo tanto, la presión del motor al Dos N50-RH50-RM0 se puede reducir en sólo -6,7 redujo la presión del motor del hormigón en voladizo. Debido a la distribución granulométrica del material RM atribuido a el contenido de polvo de arcilla presente en la mezcla de hormigón y que se forma con una reducción durante el proceso de polarización del hormigón, es técnicamente posible conciliar con las aplicaciones. El hormigón se utiliza principalmente para nosotros como suelos industriales, adoquines, etc. Obtener un hormigón de plomo las propiedades físicas y mecánicas sean similares a las del hormigón convencional si es posible teniendo en cuenta que el intento final escapará por unos -20; Y donde la colocación del árido no supere el 30 de el árido natural. Incluso encontrar una disminución general en las propiedades mecánicas relacionadas con el comportamiento tradicional del hormigón, no representa una limitación para el uso de agregados CR y RM revisados en nuevas especificaciones de hormigón. Técnicamente, el uso de una combinación de RC y RM puede limitarse a plantas de hormigón con límites de presión moderados, sin embargo, esto se puede mejorar con dosis más altas de cemento o el uso de aditivos. En el medio ambiente ofrece condiciones favorables para el aprovechamiento de los recursos pétreos naturales y una importante reducción de la producción de residuos. Las combinaciones RC y RM re combinadas tienen menores ayudas para el refuerzo de acero que las combinaciones naturales, por su rigurosa selección y las grandes reservas en su clase. **Recomendaciones:** Para lograr una mejor gestión del hormigón reciclado en estado fresco, se recomienda el uso de aditivos. Para lograr concreto con especificaciones equivalentes, cambie la relación de aire acondicionado de acuerdo con las regulaciones y el costo de los agregados. Para encontrar la relación entre la cantidad de cemento necesaria en comparación con el hormigón ordinario para lograr propiedades similares, realice estudios sobre hormigón reciclado. Para evaluar el comportamiento a largo plazo de los agregados reciclados con la nueva matriz de cemento, realizar experimentos a edades avanzadas de 180 y 360 días. Estos hormigones están recomendados para ser utilizados en elementos no estructurales, es decir, en lugares que no requieran requisitos especiales, como muros, aceras, etc. Al utilizar este hormigón reciclado, se deben considerar dosificaciones precisas en el estudio. del mismo modo (**Nieto David, 2015**)

Título: “Estudio de hormigón autocompactante con árido reciclado” El Certificado se otorgó para la obtención de un doctorado en ingeniería civil, en la Universidad Politécnica de Madrid, **Objetivo:** determinar, las diferencias entre las características del hormigón artificial y el hormigón reciclado, sustituyendo la parte del árido grueso natural por áridos reciclados. **Conclusión:** Los áridos gruesos de reciclaje y los áridos finos se pueden utilizar para fabricar hormigón compuesto por sí solo. Las fugas y las fugas en bloque aumentan el reemplazo de la colección bien reciclada. La eficiencia energética se reduce a medida que el reemplazo de material bien reciclado se vuelve más eficiente. Obteniendo alta resistencia con reemplazos del 25-50%. La resistencia a los iones cloruro se reduce a medida que aumenta el porcentaje de reciclado de buena calidad. La claridad del concreto aumenta con el uso de una buena colección reciclada. La presión, el movimiento y la resistencia a la tracción del hormigón de un solo relleno son más bajos que los del hormigón convencional. Disminuye y aumenta el porcentaje de acumulación agregada. La resistencia a la flexión del hormigón convencional es superior al valor teórico, sin embargo, en el caso del hormigón compuesto, este valor es menor que el teórico. Los compuestos reciclados tienen una mayor absorción de agua en comparación con los compuestos naturales. Los resultados derivados de los resultados de la fuerza del rayo son similares a los resultados de la resistencia a la tracción, porque en la relación a/c la resistencia aumenta, debido a la diferencia en la resistencia a/c , o debido a una disminución del a/c efectivo. relación dinámica mediante la sustitución de partículas gruesas recicladas. Estos ejemplos se analizan en las siguientes secciones. Además de estas dos inquietudes, la EHE incluye su artículo 39 “Características del hormigón”: El valor f_{ctm} del hormigón se puede determinar sin los resultados de los ensayos en la tura. Se llevaron a cabo los resultados del estudio, que resultó en pruebas físicas, mecánicas y de largo plazo en hormigón compuesto y hormigón reciclado (HACR). Estos hormigones se han fabricado con tres relaciones agua/cemento (0.55, 0.50 y 0.45) y diferentes sustituciones de árido reciclado (0%, 20%, 40%, 60 %, 80% y 100%). Para el estudio de durabilidad se han expuesto las probetas a la intemperie durante 90 y 365 días. La principal conclusión de este apartado es para aquellas muestras que poseen una relación a/c mayor disponen de una resistencia a tracción inferior. Así mismo, cuanto mayor es el reemplazo de árido grueso reciclado mayor es la resistencia a tracción, debido a la menor relación a/c efectiva. En el caso de las muestras H e I, disponen de idéntica resistencia a tracción con sustituciones de hasta un 20%, y para mayores reemplazos la muestra H posee menos resistencia, tal y como ocurría con la resistencia a compresión. Los

resultados mostraron el potencial del hormigón auto compactado con material reciclado (HACR) con una sustitución de hasta el 40%, y una relación a / c con una sustitución del 60% y 80%. **Recomendaciones:** Realización de hormigón reciclado con una reposición máxima del 20% de fracción gruesa de áridos naturales, con una resistencia máxima recomendada de 400 N / mm². Recomendaciones para el uso de hormigón autocompactante de la EHE-08, el cual establece unos intervalos del contenido de cada material, pero además de estas cantidades restringidas de materiales, se debe de asegurar que la dosificación seleccionada cumple los requisitos de autocompatibilidad en estado fresco, por lo que la dosificación se debe de estudiar iterando las dosificaciones hasta conseguir una válida, por lo que las características de los materiales utilizados inciden súbitamente en el comportamiento de la mezcla. Al utilizar áridos reciclados se deben seguir lo normalizado por el anejo 15 “Recomendaciones para la utilización de hormigones reciclados”. Así mismo se deben tener en cuenta las características del árido reciclado, siendo la absorción la más trascendente, ya que, para contrarrestar este efecto, según Kwan W. et Al (2011), la fabricación de un hormigón con árido reciclado requiere un 10% extra de agua para obtener la misma fluidez que un hormigón sin árido reciclado. Como indica (Cuenca Cristhian & Vera Jhon, 2016) **Título:** “Diagnostico para la elaboración de concreto a partir de la utilización de concreto reciclado” Tesis presentada para obtener el título de ingeniero civil, en la Universidad Piloto de Colombia, **El objetivo:** Diagnosticar la elaboración de concreto a partir de la utilización de escombros de concreto. **Conclusiones:** Podemos determinar que la utilización de agregados reciclados para la elaboración de concreto nuevo es un reemplazante que cumple con las propiedades físicas mínimas para su uso como rigidez, durabilidad y trabajabilidad. La utilización de concreto reciclado es una alternativa muy viable para el reemplazo de agregados naturales, especialmente donde estos tienen que ser transportados a distancias considerables y el material de escombros de concreto, es un inconveniente para su disposición final. Las resistencias obtenidas en el laboratorio no alcanzaron la resistencia teórica lo que indica que es probable que sea necesario mezclar los agregados procedentes de la transformación de los escombros de concreto con porcentajes de agregados naturales procesados por métodos convencionales y verificar su resistencia, o adicionarle más cemento. En la producción de hormigón nuevo, utilizando áridos 100% reciclados, podemos determinar una disminución de la resistencia a la compresión del 10 al 15% en comparación con el hormigón hecho de áridos naturales. Los agregados de concreto reciclado tienden a tener mayor absorbencia, menor gravedad específica, se desgastan

más y tienen una buena forma de tamaño de partícula. Utilizando el concreto reciclado encontramos ventajas frente a uso de agregados naturales, lo más importante es la reducción de manera considerable de la extracción de los agregados naturales para ser usados en la construcción de futuras obras civiles. En la región no existe escombreras por tal razón la gran mayoría de escombros provenientes de construcciones y demoliciones son depositados en sitios no autorizados, por consiguiente el presente trabajo es el inicio de una investigación que tiene el propósito diagnosticar el uso de los escombros de concreto como un nuevo insumo en la región para la elaboración de concretos y mitigar de alguna manera el impacto generado por el manejo inadecuado de dichos residuos sólidos, si la investigación da buenos frutos se podrían hacer recomendaciones para crear y legalizar escombreras que reciban este tipo de material. Es probable que la transformación de los escombros de concreto en un insumo nuevamente utilizable en la elaboración de concretos tenga costos inicialmente más altos que los insumos que se utilizan para la elaboración de concreto convencionales, lo cual inicialmente se fundamenta también en las dificultades que existan para conseguir importantes volúmenes de escombros que sean atractivos para incorporarlos a la industria del concreto. En la actualidad un M3 de gravilla suelto producido en escala de volúmenes importantes tiene un costo en el mercado de \$50.000 puesto en el municipio de Girardot, si un m3 de escombro se procesara de igual manera tendrá costos inicialmente por encima de este valor. Pero lo que sí se puede asegurar es que, si esta investigación tiene éxito, se beneficiaría en escalas muy importante el medio ambiente. No se elaboró un análisis económico dentro del trabajo de tesis por que el propósito principal es el diagnóstico de la utilización de los escombros de concreto sometidos a un proceso de fracturación o trituración para ser utilizados en la elaboración de concretos, sin embargo, es importante mencionar que el costo del concreto es la suma del costo de la transformación de los materiales de acuerdo a las especificaciones, del cemento, de la mano de obra empleada y el equipamiento utilizado. El costo de la mano de obra y el equipamiento son muy independientes del tipo y cálida del concreto producido. Por lo tanto, los costos de los materiales y su transformación y el costo del cemento son lo más importante y los que se deben tomar en cuenta para comparar el costo del concreto convencional y el costo de los concretos producidos con escombros de concreto. Seguramente si en la actualidad se hiciera un análisis en la región del alto magdalena el costo de transformar pequeños volúmenes de escombros de concreto, de acuerdo a los métodos convencionales de trituración saldría muy costoso y poco atractivo para incorporarlo en el mercado de la

industria del concreto. Para establecer un análisis económico de sostenibilidad y de oferta y demanda, es necesario conseguir que en el mercado se logre aceptar la utilización del escombros de concreto transformado como un insumo en la elaboración de concretos, es decir que en la industria del concreto se posicione esto como producto, teniendo en cuenta que el alcance de esta tesis es establecer si con los escombros de concreto se puede realizar nuevos concretos, compatibles con el convencional. **Recomendaciones:** Se aliviaría en buena parte el problema de contaminación que encontramos a diario en nuestra región, que se verá beneficiada con el uso de estos materiales aumentando la capacidad de rellenos sanitarios y disminuyendo con esto la implementación de vertimientos y tiraderos clandestinos de estos materiales de desechos de construcción. Realizar una convocatoria a empresarios, constructoras, semilleros de investigación para que esta investigación sea el inicio del diseño y posterior construcción de viviendas ecológicas y auto sostenibles. Implementar el uso de agregados grueso y agregado fino, procedentes del concreto reciclado como alternativa de reemplazo de agregados naturales y así poder reutilizar estos materiales y poder aliviar el grave problema de contaminación de nuestro medio ambiente. Por medio de la utilización del concreto reciclado, podemos recuperar materiales que aparentemente ya no tienen utilidad y usarlos para nuevas obras civiles y de esta manera contribuir a que no se depositen estos desechos de concreto en vertederos.

Se recomienda de estos agregados provenientes de concreto reciclado para estabilizar subrasantes. Además, para la elaboración de elementos prefabricados como bloques, adoquines, sardineles. Asimismo (**Moreno Nicolás & Cruz Marlon, 2016**) **Título:** “Agregados para el concreto con materiales reutilizados de demolición de estructuras “Pruebas de resistencia a la compresión” Tesis presentada para obtener el título de ingeniero civil, en la Universidad Minuto de dios, **El objetivo:** Definir el comportamiento mecánico de las mezclas de concreto obtenidas mediante la inclusión de agregados recuperados de la demolición. **Conclusiones:** Teniendo en cuenta los resultados que se obtuvieron en la investigación, se logra concluir que la utilización de concreto triturado de buena calidad como remplazo de agregado grueso natural; cumple con las resistencias esperadas para la utilización del concreto en sus distintas aplicaciones. Al momento de remplazar agregado grueso natural en un 40% se evidencia un leve cambio en su resistencia a la compresión, de un 4% siendo esta mayor a las que se obtuvieron con las primeras muestras, las cuales contenían agregado grueso natural en un 100%, mientras que al 20% no se evidencia grandes cambios en su resistencia. En cuanto al módulo de

elasticidad y rigidez, para los concretos de 3000 y 4000 psi se evidencia un comportamiento similar en ambos porcentajes lo cual nos indica que al 40% tiene una mayor resistencia a la compresión pero al mismo tiempo tiende a tener una mayor deformación lo cual no se aprecia en los de 20%, ya que su capacidad de carga fue menor y su deformación estuvo igual a los de 40%. Para los concretos de 5000 psi al 40% muestra una mayor resistencia a la compresión y mayor deformación, al 20% su comportamiento fue de menor resistencia a la compresión y su deformación fue también menor. Al comparar estos datos con los de otros autores, se concluye que debido a distintos agentes externos y al utilizar un diámetro de agregado grueso de 1 1/2" se obtuvo un ligero cambio en la resistencia ya que para ellos tenía una mayor resistencia los de 20% en comparación con los de 40%.

Recomendaciones: Se recomienda para futuros semilleros el tener en cuenta las conclusiones y la investigación que se hizo en este. Realizar nuevos tipos de mezclas de concreto, como por ejemplo el remplazar el concreto joven y sin fatiga, por uno de mayor edad y algo de desgaste, también se podría cambiar el concreto triturado por otros materiales. Darle nuevas aplicaciones para estos tipos de concreto dependiendo los resultados obtenidos.

Según **(Príncipe Jairo, 2015) Título:** "fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/m², empleando como agregado grueso concreto desechado de obras, y sus costos unitarios vs concreto con agregado natural, barranca - 2015." Tesis presentada para el grado de Ingeniero Civil, en la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", **Objetivo:** Determinar las propiedades de los áridos reciclados a utilizar en la preparación de hormigón con resistencia a compresión 210 y 280 Kg / cm² y determinar el coste comparado con el hormigón elaborado con natural **Conclusión:** La resistencia a se analizó la compresión del concreto con agregados naturales de Rio Seco, cemento Portland de tipo I y agua debido a variaciones en el volumen de agregados naturales gruesos agregados gruesos reciclados incluidos en el concreto y variable agua-cemento, en relación al control del hormigón. A partir del análisis y la discusión de las resistencias a la compresión del hormigón para hormigón diferente en comparación con el hormigón fabricado con piedra al 100%, se obtienen las siguientes conclusiones: Cuando el efecto de las dosis es del 25%, El 50% y el 100% en peso del agregado grueso natural se reemplaza por un grueso reciclado. Resistencia a la compresión repetida, con respecto al hormigón elaborado con piedra agitadora con cierta resistencia: se informó que la resistencia a la compresión disminuyó los días 7, 14, 21 y 28 con 3

dosis de áridos reciclados en investigación. Los sustitutos de áridos gruesos naturales más óptimos para áridos gruesos reciclados se identificaron en hormigón elaborado con áridos naturales de las minas de Rio Seco, cemento Portland Tipo I y agua potable, donde se obtuvo la mayor resistencia a la compresión del hormigón para vidas de 7.14, 21 y 28 días para resistencias 210 y 280 kg / cm², siendo la sustitución más óptima el 25% del agregado natural por agregado reciclado y las proporciones agua-cemento 0.557 y 0.455 para ambas resistencias, respectivamente. La reducción porcentual en la resistencia a la compresión del concreto elaborado con agregado natural de la mina de Rio Seco, cemento Portland tipo I y agua potable, con la sustitución más óptima de agregado grueso natural y agregado grueso reciclado es de -11.60% para resistencia 210 kg / cm² y - 17,40% para resistencia de 280 kg / cm². El aumento porcentual en el costo unitario del concreto elaborado con agregado de la mina de Rio Seco, cemento Portland Tipo I y agua potable, con la sustitución ideal de agregado grueso natural por agregado grueso reciclado es 2.98% para 210 kg / cm² de resistencia y 2.56% para una resistencia de 280 kg / cm². El hormigón más caro se fabrica con árido 100% reciclado y una relación agua-cemento de 0,507 y 0,415, para resistencias de 210 kg / cm² y 280 kg / cm², respectivamente, con un incremento del 10,59% y 8,89%, respectivamente. Recomendación: Como ocurre con todos los cementos, se debe considerar la relación agua / cemento para tener un buen desarrollo de la resistencia, trabajabilidad y comportamiento del cemento. Es importante utilizar áridos de buena calidad. Si está húmedo, es recomendable reducir la dosis de agua para mantener las proporciones correctas. Como todo hormigón, siempre se recomienda tratarlo con agua para un buen desarrollo y acabado de resistencia. Para garantizar la sostenibilidad del cemento, se recomienda mantener las bolsas en interiores, alejadas de paredes o suelos y protegidas de la humedad. Evite almacenar más de 10 bolsas en una pila para evitar la compactación. Como mencionó (**Meléndez Aníbal, 2016**) **Título:** “Utilización del concreto reciclado como agregado (grueso y fino) para un diseño de mezcla $f'c=210$ kg/cm² en la ciudad de Huaraz-2016” Tesis presentada para lograr el título de ingeniero civil, en la Universidad San Pedro, **El objetivo:** Utilizar hormigón reciclado como agregado para el cálculo de la mezcla $f'c = 210$ kg / cm² en el de Huaraz-2016. **Conclusión:** La estructura está hecha de concreto estándar y concreto reciclado con una resistencia de $f'c = 210$ / cm², y concluimos que el concreto con

agregados reciclados tiene menor resistencia que con agregados naturales. Se analizan las propiedades físicas de los agregados y luego se concluye que, para obtener buenos resultados en el estudio de agregados para luego concluir que, para obtener un buen resultado en los estudios de agregados, debemos enjuagar las muestras para que no queden impurezas, y luego investigar y revelar que el módulo elástico es menor. La rugosidad en 3.2 cumple con las especificaciones ACI y las mejores propiedades para un buen concreto. Analizar las propiedades de áridos de hormigón reciclado, trazas de hierro, alambres, clavos, etc. debe eliminarse. para que sólo quede el bloque de hormigón. La tasa de aire acondicionado utilizada fue de 0.59 para dos estructuras, con esta estructura fue posible por la resistencia ofrecida en el concreto agregado estándar, lo cual no fue el caso de la estructura reciclada por razones que eran necesarios para esto añadir 0,24 l de agua por muestra, lo que corresponde a un porcentaje del 18%, porque la absorción del árido es igual del hormigón estándar, lo que justifica la adición al hormigón reciclado. Los agregados de grano grueso y fino obtenidos del tratamiento de residuos de hormigón después de la demolición no cumplen totalmente con las normas para agregados, pero cuando se utilizan para preparar hormigón nuevo, una resistencia superior a 199,70 kg / cm² puede lograrse. Para ello, se deben tomar precauciones en la conservación. Concluimos que se puede obtener más fuerza agregando la cantidad correcta de agua y aumentando la curación. Al reciclar concreto triturado podemos resolver problemas, por eso es importante realizar cambios que ayuden a conservar y mejorar nuestro medio ambiente. El valor de Ph disminuye con el aumento de la concentración de iones de hidrógeno. Los valores inferiores a 7 son ácidos y los valores superiores a 7 son alcalinos. Durante este tiempo, el pH de la muestra es igual a 8,10, debido a que este material que no sufre calcificación es un material absorbente y puzolánico. Se concluyó que el agregado reciclado cumplía con el estándar de ensayo mixto. Podemos concluir que la resistencia al sulfato es función de su resistencia física y química a la penetración de iones sulfato y que una buena resistencia física del hormigón es directamente proporcional a la relación m / c a el contenido de cemento. Se encuentra un medio en el carbonato, que el acero puede corroer, y esto se debe a la pérdida de pH. **Recomendaciones:** Es necesario tener en cuenta entre la mezcla y la colocación, por lo tanto, cuando de la colocación, se ha perforado para asegurar uniformidad, el punzonado se realizó alrededor la muestra y la muestra se llevaron a cabo lo antes posible. Cuanto mayor sea el día de endurecimiento, , mayor será , por lo que se recomienda realizar pruebas in vitro durante más que 35 días debido a los resultados favorables obtenidos durante un período más largo. Se recomienda

más investigación para lograr una mayor durabilidad del agregado reciclado, teniendo en cuenta de: adición de molienda y finos. Se necesita más investigación porque el agregado reciclado es un material contaminado. Del mismo modo (**Huamán Gabriela, 2018**) **Título:** “Resistencia de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz.” Tesis presentada para la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad de San Pedro, **Objetivos:** Determinar la resistencia a la compresión del concreto $F_c 210\text{kg} / \text{cm}^2$, reemplazando 10%, 30% y 50% de agregados gruesos por materiales granulométricos reciclados de la ciudad de Huaraz -2017, utilizando trituración de áridos "Tarmeño" y con cemento portland tipo I, para buscar materiales alternativos para su aplicación bajo cubierta. **Conclusión:** El agregado reciclado tiene un mayor porcentaje de absorción y humedad que los agregados gruesos porque es un material compuesto y es muy alcalino, da más de un agregado grueso, obteniendo una combinación de 30% y 50% de valor. desde 10,91, 10,73 y 10,56. La composición química del agregado reciclado muestra su potencial como puzolana, porque contiene 82.963% de componentes y alcanza el 70% por lo que el material es realmente el dióxido silicio 43.432%, dióxido de aluminio óxido de calcio 22,835%. Las relaciones agua-cemento para los modelos de sustitución del 30% y 50% son $A / C = 0,66$ y $0,68$, respectivamente, siendo los factores más importantes en el diseño de la mezcla de hormigón, tamaño nominal y tipo de agregado. El hormigón experimental con mayor resistencia el día 28 es la reposición de 30% de áridos de hormigón reciclado, teniendo en cuenta la subida y homogeneidad. Asimismo, las resistencias a compresión obtenidas con hormigón estándar y hormigón experimental de 10% y 50% en 28 días consecutivos son: 211,84 Kg cm^2 , 227,24 Kg / cm^2 , 244,20 Kg / cm^2 233,09 Kg / cm^2 . **Recomendaciones:** El uso de materiales reciclados en proyectos ya que esto apoyará la reducción de la explotación de materiales renovables. Al secar para almacenar concreto en un alcalino, guárdelo en una solución saturada de hidróxido de calcio. Para comprobar si el material sigue ganando en el tiempo de secado se debe extender en 60, y 180 días, para tener una mejor visión de la resistencia. Utilice otro porcentaje para reemplazar el agregado grueso del agregado reciclado, por ejemplo 40% y 45% para una vista más amplia del estudio de este material optimizar el porcentaje de soporte. El uso de hormigón con una proporción de 30% de árido de hormigón reciclado y una resistencia a la compresión $f_c 210\text{Kg} / \text{cm}^2$, puede ser utilizado en hormigón estructural. De igual forma (**Velásquez Lucio, 2015**) **Título:** “propiedades físico mecánicas del concreto reciclado para Lima metropolitana” Tesis presentada para lograr el título de ingeniero civil, en la

Universidad Ricardo Palma, **El objetivo:** Discuta cómo la cantidad de agregado grueso usado para dosificar la mezcla afecta las propiedades del concreto. **Conclusiones:** Existe una diferencia estadísticamente significativa entre la resistencia a la compresión de concreto reciclado de cemento tipo I a los 3 días, 7 a 14 días y 28 días con una proporción de agua de cemento de 0.58. Por lo tanto, podemos concluir que la sustitución de agregados reciclados por agregados naturales afecta negativamente la resistencia a la compresión del concreto, especialmente cuando se reemplaza en una cantidad superior al 40% de agregado grueso. El análisis mostró una diferencia significativa entre los resultados de resistencia a la tracción del concreto reciclado y del tipo I a la edad de 7 días, 14 y 28 días, con una relación agua / cemento de 0.58. Por lo tanto, podemos concluir que la resistencia a la tracción cambia desfavorablemente cuando los agregados naturales se reemplazan por agregados reciclados. El agregado reciclado tiene una mayor porosidad debido a que se adhiere a su superficie, lo que le confiere mayor absorción y menor durabilidad. **Recomendaciones:** La técnica en la que se muele el hormigón para obtener áridos reciclados es muy importante porque la cantidad de mortero adherido al árido afecta su absorbencia reduce la cantidad de agua que recibe el material desde la trituradora primaria y después del procesamiento en la trituradora secundaria. Se recomienda seleccionar con precisión el material que se utilizará para hacer la unidad, ya que debe estar libre de extranjeros. Para la producción de áridos reciclados, es aconsejable utilizar hormigón, que es más fuerte que eso porque este ayudará al mortero aglomerado a comportarse mejor como árido. Asimismo (**Cáceres Edson & Valencia Víctor, 2018**) **Título:** “estudio de la influencia del tipo y porcentaje de reemplazo de los agregados reciclados en las propiedades del concreto, para diseños de $f'c = 175, 210, 280 \text{ kg/cm}^2$, en la ciudad de Arequipa "Tesis presentada para el grado de ingeniería civil, en la Universidad Católica de Santa María, **Objetivo:** Determinar el efecto del tipo y el tamaño del hormigón reciclado sobre las propiedades del hormigón de áridos naturales gruesos sobre el hormigón elaborado a partir de áridos reciclados de diversas formas. **Conclusión:** “Agregados” En cuanto a la granulometría, se puede confirmar que los agregados reciclados tienen en promedio un 308,10% más de suelo en comparación con los agregados naturales, lo que se traduce en un módulo de finura más bajo reciclado, porque estos agregados son más frágiles que los agregados En términos de densidad, el agregado reciclado resultó ser inferior al agregado natural en todos los casos, “el agregado reciclado representa un promedio del 82.33% de la muestra estándar mientras que $\frac{1}{2}$ ” del agregado fue 82,20 % de su muestra estándar. Además, es posible determinar cómo los cambios

específicos con el origen del agregado de hormigón reciclado disminuyen a a medida que aumenta la resistencia del hormigón original. En cuanto al efecto del tamaño del mismo se ha observado que cuanto menor es el tamaño del, menor es la densidad. Con respecto a la absorción, se puede observar que el material reciclado tiene un porcentaje de absorción significativamente mayor que el agregado natural, alcanzando un promedio de 676.87% en agregado $\frac{3}{4}$ "en comparación con al estándar. muestra, mientras que el promedio de $\frac{1}{2}$ "de 454.22% en comparación con las muestras estándar; Esto se debe a la presencia de un mortero de alta calidad, ya sea solo o adherido al agregado; Además, es posible determinar cómo la absorción según el origen del agregado del concreto reciclado aumenta con el aumento de la resistencia del concreto original proviene del agregado. En cuanto al efecto del tamaño de los podemos observar que cuando el tamaño de los agregados tiende a aumentar el porcentaje de absorción. En unidades de peso a granel, se puede observar que el reciclado alcanza un valor menor que el de la muestra. Se observó que "el agregado reciclado promedio fue menor que su muestra estándar, mientras que $\frac{1}{2}$ " del agregado reciclado recibió 21.04% menos, además, se puede determinar cómo cambia el PUS dependiendo del origen del agregado de concreto reciclado y con el aumento de la resistencia del concreto original del que proviene. Con respecto al efecto del tamaño, parece que el PUS tiende a disminuir a medida que disminuye el tamaño del agregado. Para el estado del peso unitario combinado, fue que los agregados de concreto reciclado son en todos los casos más bajos que la muestra estándar y en promedian 19.43% en la muestra estándar para agregados reciclados de los que han logrado promedio 19, 49% menos; Además, se puede observar la misma tendencia con PUS, donde el PUS disminuye a medida que aumenta el del hormigón original; con respecto al efecto del tamaño total, se encontró que el PUC disminuye al aumentar el tamaño total. en cuanto a la tasa estacional, la razón natural fue mientras que los grupos reciclados tuvieron esta tasa entre y 21.50%, con una clara diferencia entre los grupos y el del estándar muestral, que han sido reciclado. observó que cuanto mayor es la resistencia del hormigón original, mayor es la tasa de humectación del hormigón reconstituido. Finalmente, se puede concluir que las propiedades de los agregados de hormigón reciclado se ven directamente afectadas por cuya resistencia se ven afectados, es decir, una mayor resistencia el hormigón original conduce a agregados reconstituidos con: menor, rebajan la pureza y oprimen. peso unitario, mejor aceptación y menor "Diseño de mezcla". de la colección reciclada, se observa que el uso de estos en los medios reduce la dosis de carbono porque es la dosis de carbono enfriado que es en promedio 7.81% menor que la su dosificación

de carbono por el peso de la pieza. La ecuación natural comprimida es mayor que el peso unitario de la ecuación reciclada. En la ecuación correspondiente, podemos ver que todos los usados por los grupos reconstruidos tienen un valor promedio 2.10% más que las combinaciones estándar. Para diseños de 175 kg / cm², de acuerdo con relaciones estándar, las pérdidas operativas fueron estimadas en 11.26%. Para un edificio de 210 kg / cm², la capacidad promedio basada en la mezcla estándar es del 15,53%. Para el proyecto de 280 kg / cm², el trabajo promedio fue un 19,04% por debajo del estándar. De la explicación anterior, podemos concluir que, al aumentar el diseño, el rendimiento de los compuestos usados por el grupo reciclado disminuye con el tamaño total usado, observamos que los compuestos que usan gruesos agregan en la mayoría de los casos, la mejor utilidad de quién lo usa. Y todo. Además, se ha observado que a medida que aumenta la velocidad de datos para los grupos reconstituidos, el hundimiento disminuye. Al final del recuento, podemos ver que la ecuación utilizada no muestra un efecto claro sobre la disminución, peso unitario, la diferencia observada entre las mezclas estándar y las mezclas de hormigón reciclado fue muy pequeña, siendo la mezcla de hormigón reciclado un promedio de 2,46% menos U que mezclas de hormigón tradicionales, lo que resultó en un menor peso unitario. Además, existe una tendencia a disminuir la por unidad de masa de hormigón a la tasa de terminación. En cuanto a la temperatura del hormigón nuevo, no se encontró camino despejado lo que podría afectar el tamaño o grado de sustitución. de hormigón reciclado cuando la temperatura varía de 15,4 C a 18,7 ° C. Los resultados del exudado son los siguientes en el uso de producto de hormigón reciclado: Se han obtenido 175 kg / cm² para el porcentaje de pérdidas de salidas, promedio 25,81% en comparación con mezclas estándar. Para la construcción de 210 kg / cm², la pérdida de exudación fue en promedio 27,01% en comparación con las mezclas estándar. Para el proyecto de 280 kg / cm², el porcentaje de pérdida de producción con la mezcla de referencia del 28,81%. De la explicación anterior, se puede concluir que, al aumentar el diseño, se reduce la eliminación de complejidades usando cómics reconstruidos. En cuanto al tamaño del total utilizado, se constató que los compuestos utilizados por el "tenían una tasa de exudado mayor que los utilizados por el grupo", aunque los compuestos utilizados por los "usuarios" exhibió una mayor cantidad de exudación de agua. la cantidad de agua libre disminuye, y al final se ve que el tipo de masa utilizada solo muestra un claro efecto sobre la cantidad de agua liberada. Experimentalmente, además de la temperatura, es directamente por la tasa de conversión de la junta reciclada, mientras que el tamaño variable del recinto tiene un efecto menor en estas propiedades.,

para una junta reciclado de este tipo, no tiene ningún efecto sobre las nuevas propiedades del aparecido. "Hormigón en estado endurecido " Con base en la prueba de resistencia a la compresión de la muestra, se obtuvieron los siguientes resultados para el uso de un producto de cemento reciclado:

- Los compuestos con grupo tipo I muestran una resistencia a la compresión promedio de 18.09% menor que la de los compuestos estándar.
- La unión utilizada con el tipo II indica una presión menor del 10% al 10,26% de la unión estándar.
- La relación utilizada con el grupo tipo III tiene una resistencia a la tensión promedio de 10,19% menos que la relación estándar.
- Para la fórmula 210 kg / cm²:
- Cuerdas que utilizan el Tipo I con una presión estándar del 21,29% de la presión media.
- Los compuestos que utilizan el Tipo II mostraron una resistencia a la tracción promedio de 13,80% menor que la de los compuestos estándar.
- La relación con el uso del tercer grupo III el poder de agregación promedio es 12.23% menor que la combinación estándar.

Para diseños de 280 kg / cm²:

- Las curvas que utilizan juntas estándar Tipo I muestran menos del 23% de resistencia a la compresión.
- En relación al grupo tipo II utilizado, la desviación estándar muestra una caída de presión media del 18,35%.
- Las complicaciones que utilizan el Tipo III muestran una resistencia a la tracción promedio de 12,11% más baja que la de los compuestos estándar.

De la definición anterior, uno puede concluir que a medida que aumenta la resistencia de diseño, la pérdida de compresión at aumenta debido al uso de reciclado. Además, se ha encontrado que la resistencia a la compresión es una función del tipo y la transferencia de la junta push-pull, da mejores resultados a bajas velocidades de transferencia y utiliza alta resistencia. bloques de concreto; en términos de medida general, podemos decir que la complejidad usando complejidad es "mejor en promedio que la complejidad con" colección ", pero la diferencia entre estos dos criterios es pequeña. Sobre la base de la prueba de resistencia de la muestra, se obtuvieron los siguientes resultados para el producto de cemento reciclado.

Para diseño 175 kg / cm²:

- La relación utilizada con el grupo Tipo I muestra un promedio de tracción promedio del 18,95% del tirón estándar.
- Los compuestos que utilizan el tipo II tienen una resistencia a la extracción de menos del 19,24% en el medio estándar.
- Los compuestos que utilizan el Tipo III muestran una fuerza de tracción promedio de 9.29% menor que la de las juntas estándar.

Para la fórmula 210 kg / cm²:

- Los compuestos que utilizan el Tipo I muestran una fuerza de tracción de un 20,34% menos que el promedio estándar.
- Los compuestos que utilizan el Tipo II tienen una potencia de tracción estándar de un 17,20% menos.
- Los compuestos que utilizan el Tipo III tienen un poder de tracción promedio de 13,62% menos que los compuestos estándar.

Para diseños de 280 kg / cm²:

- Los compuestos que utilizan el Tipo I tienen una fuerza de tracción de 13,37% menos que el promedio estándar.
- Compuestos que utilizan el Tipo II que tienen una resistencia a la tracción un 13,71% menor que los compuestos estándar.
- Los compuestos que utilizan el Tipo III tienen una resistencia a la tracción promedio de 11,10% menos que las juntas estándar.

De la explicación anterior, se puede ver que de acuerdo con el uso de ecuaciones recíprocas a medida que aumenta la fuerza de diseño, no hay una indicación clara del cambio en la fuerza de tracción. Además, se encontró que las mejores juntas se formaron utilizando la mayor resistencia de los bloques de hormigón reciclado; En cuanto al tamaño total, se podría argumentar que la mezcla utilizada por el producto fue "mejor en promedio que la mezcla utilizada por ½", pero la diferencia de rendimiento fue pequeña entre las dos medidas. Según el estudio sobre la mezcla de hormigón, se obtuvieron los siguientes resultados para el uso de estructuras de hormigón reciclado:

Para el diseño de 175 kg / cm²:

- La mezcla utilizada en el grupo I mostró un poder de bebida promedio de 25,99% más alto que la mezcla estándar.

- La mezcla que utiliza cómic tipo II presenta un consumo promedio de 19.60% más que la mezcla estándar.
- La mezcla utilizada por el tercer grupo mostró un consumo promedio de 9,61% más que la mezcla estándar.

Para la fórmula de 210 kg / cm²:

- La mezcla que utilizó el grupo I mostró un consumo promedio de 22,14% más alto que la mezcla estándar.
- La mezcla del grupo II mostró un promedio de 20,69% más de bebidas que la mezcla estándar.
- La mezcla utilizada por el tercer grupo mostró un consumo promedio 17,16% superior al de la mezcla estándar.

Para diseños de 280 kg / cm²:

- La mezcla utilizada en el grupo I mostró un consumo promedio 33,35% superior al de la mezcla estándar.
- La mezcla que utiliza el tipo II presenta un consumo promedio de 23,81% más que la mezcla estándar.
- La mezcla que utilizó el grupo III III mostró una bebida promedio 12,76% más alta que la mezcla estándar.

De la descripción anterior se puede concluir que a medida que aumenta la durabilidad de los diseños de hormigón, aumenta la tendencia a un mayor desgaste debido al uso de áridos reciclados. Además, se encontró que la complejidad en la que se usaba el tipo I en conjunto representaba el mayor aumento en el costo; En términos de tamaño total, se puede concluir que cuando se usa en combinación, el consumo promedio es menor que el de los intermedios. De los resultados obtenidos del cemento armado se puede entender que el cemento es función del tipo y grado de rotación, logra mejores resultados a menor tipo de cambio y utiliza un grupo de hormigón reciclado más concentrado, es decir, la resistencia del hormigón. los originales más grandes, obtendremos nuevos conjuntos de mayor calidad y, por tanto, mejores resultados en cuanto a sujeción, pegado y lavado. "Costo".

Desde el análisis de costo unitario puede ver:

- 175 kg / cm² de edificios se pueden ahorrar hasta un 2,90% según el modelo estándar, mientras que los que utilizan ¾" en grupo pueden ahorrar hasta un 3,45%.

- Para una producción de 210 kg / cm², la mezcla total extraída ahorra hasta un 2,60% según el modelo estándar, mientras que con el compuesto se ahorra hasta un 3,12%.
- Para proyectos con un tamaño de 280 kg / cm², el agregado que usa el agregado "agregado" según el ejemplo estándar tiene un ahorro de hasta el 2.23%, mientras que el uso de la combinación $\frac{3}{4}$ "tiene un ahorro del 2.68%. De lo anterior se puede suponer que los mayores ahorros se logran con la disposición combinada de $\frac{3}{4}$ ", y también se puede ver que, a medida que aumenta la capacidad de diseño, esta tasa de retorno disminuye. Además, se puede ver que Estos costos solo se ven afectados por la tasa de conversión de la ecuación de reciclaje y no por el tipo de ecuación de reciclaje utilizada. En términos de rentabilidad calculada, se puede ver que varía tanto con el tipo como con la tasa de reciclaje del producto reciclado., a medida que aumenta la tasa de conversión y disminuye la calidad de la junta de reciclaje, la ganancia disminuye. Finalmente, puede ver cómo los beneficios varían según la capacidad de diseño:
- Para el proyecto de 175 kg / cm², se encontró que la mayor parte de la mezcla produjo los beneficios esperados.
- Para 210 kg / cm² de proyectos, se encontró que solo los proyectos con un aumento del 25%, y algunos con una reducción del 50%, lograron sus metas.
- Para un proyecto que mide 280 kg / cm², solo unos pocos compuestos que utilizan el sustituto del 25% proporcionaron los beneficios esperados. Esto muestra que el uso de áridos reciclados para hormigones de baja resistencia en términos de la importancia esperada no será un problema, pero para hormigones más fuertes es necesario reciclar las limitaciones del uso de áridos de hormigón.

Recomendación: Se recomienda un grupo de reciclaje con una tasa de conversión baja para cualquier mezcla de concreto, pero si desea usar muchos sustitutos, tenga cuidado con el tipo de grupo de reciclaje que debe usar. Se recomienda el alto rendimiento de los bloques de hormigón reciclado porque se obtienen mejores resultados en esta prueba. Si desea utilizar residuos de determinados trabajos, debe manipularlos con regularidad, evitando mezclar diferentes tipos de materiales para facilitar la clasificación y el procesamiento.

Cuando se obtiene hormigón triturado de una fuente en particular, se debe caracterizar de tal manera que sea posible predecir el movimiento de hormigón nuevo a partir de este producto recién producido. Se recomienda que el proceso de trituración se lleve a cabo en el sitio para tener un mayor control sobre la fuente del material de trituración, así como para que sea más económico transportarlo a la planta de trituración. Siempre se debe realizar un análisis económico para corregir el uso de residuos de hormigón como conexión renovable, a partir de este estudio se determinarán los criterios para el tipo de conexión a utilizar y el porcentaje correspondiente. Siempre se debe llevar equipo de protección personal (EPP) durante el proceso de mezcla y para realizar pruebas frescas y buenas. Para estructuras fuertes, se recomienda que utilice adhesivos plásticos para evitar problemas de alto apoyo en las juntas remodeladas. Es recomendable investigar el uso de otros materiales de los escombros de la construcción, como máquinas de reciclaje, en lugar de juntas rígidas. Se sugiere que se investigue el efecto del uso de áridos finos para el hormigón triturador. Se sugiere que la diferencia entre la ecuación de bobina sólida bien reciclada y reciclada se explore en un nivel diferente de comunicación. Se recomienda que la prueba se lleve a cabo sobre una superficie seca y saturada utilizando una combinación de hormigón celular. Se recomienda investigar los diversos métodos para refinar la composición del hormigón que se han reexaminado. Se propone realizar un estudio técnico y económico para el establecimiento de una planta de reciclaje para la producción de una planta de reciclaje en la ciudad de Arequipa.

2. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

Residuos de construcción, todos los materiales que surgen durante la ejecución de las obras y pueden producirse durante la construcción y rehabilitación, reconstrucción y demolición de edificios e infraestructura. Trabajos de construcción para una nueva fábrica, trabajos de reparación o renovación. (Martel, 2008) identifica todos los escombros del edificio que no forman parte del edificio o que no se eliminan durante el proceso de construcción como escombros del edificio. Asimismo, el reciclaje de residuos de construcción y demolición en edificios produce grandes cantidades de ambos en el propio proceso de construcción durante la demolición, y es incluso la mayor fuente de residuos industriales en los países desarrollados. países, estimado en alrededor de 450 kg. / censo / año anotado. Un estudio realizado en Hong Kong mostró que, de la composición de los escombros creados en el hormigón de un edificio, y si sumamos el porcentaje de otros como mortero o ladrillo, este porcentaje aumentará al 85%. Situación que genera una gran cantidad de materias primas para su reutilización en nuevos edificios La necesidad de reciclar materiales de construcción es y el Perú no es ajeno a esta situación, la falta de manejo adecuado de los residuos es un factor, eliminación inadecuada de residuos de construcción , que genera efectos negativos en el medio ambiente (Montrone Pisculich y Quispe Cotrina 2007) La demanda de demolición y demolición no es nueva, ya que hay una gran acumulación de escombros en los países europeos de la posguerra y se utiliza con buenos rendimientos para su uso como material de construcción, pero en Estados Unidos está sucediendo. fue encontrado. haz la primera investigación. sobre la reconstrucción de los restos de edificios (Padmini, Mathews y Ramamutthy, 2000). Una forma de proteger el medio ambiente y los recursos es reciclar estos residuos durante el ciclo de vida del edificio renovando y adquiriendo así nuevos materiales de construcción. Sin embargo, en Perú, a pesar de la conciencia del problema, se ha hecho muy poco para abordarlo. (Montrone Pisculich y Quispe Cotrina, 2007) La siguiente tabla muestra algunos de los datos más recientes sobre el reciclaje de residuos de construcción. Sin embargo, debido a las diferentes definiciones y diferentes métodos de medición, esto a menudo precede a las comparaciones correctas. CSI recomienda que estos datos se utilicen como punto de referencia para mejorar la gestión y la reconstrucción y demolición. (Iniciativa Concreta de Desarrollo Sostenible, 2006).

2.1 Clasificación de los RCD

TABLA 1: Clasificación de residuos de construcción y demolición

ACTIVIDADES	OBJETIVO	COMPONENTES
Demolición.	Vivienda	Antiguo: Ladrillo, mampostería, yeso, ladrillo y tejas.
		Nuevas: ladrillos, hormigón, hierro, acero, metales y plásticos.
	Otros edificios	Industriales: ladrillo, mampostería, hormigón, hierro, madera, acero y hormigón armado.
	Obras públicas	Servicios: mampostería, acero, hierro, madera, hormigón y hormigón armado.
Construcción	Excavación	Tierras
	Edificación y Obras Públicas	Hierro, acero, ladrillos, tejas, bloques, materiales cerámicos, pasticos, hormigón y materiales no férreos.
	Reparación y mantenimiento	Productos bituminosos, suelo, roca y hormigón.
	Reconstrucción y rehabilitación	Viviendas: Cerámicos, pavimentos, ladrillo, cal, yeso, madera, tejas.
		Otros: mampostería, ladrillo, yeso, cal, madera, acero y hormigón.

Fuente: ZAMARREÑO, A (2014). Memorias de “Residuos de construcción y demolición”: Especialización en gestión de residuos y recuperación de suelos contaminados, Universidad de Castilla.

Agregado Reciclado: Es necesario evaluar la resistencia y calidad de los agregados reciclados, evitando así aquellos materiales que tienen alto contenido de cloruro, materiales reactivos y de pobre calidad y así poder obtener la resistencia deseada. Estos agregados se obtienen de las eliminaciones de construcciones y demoliciones, y tienen que proceder de zonas autorizadas para su tratamiento.

2.1.1 Granulometría de Agregados Finos

TABLA 2: Porcentaje de agregados finos

Malla	% Que pasa (Acumulativo)
3/8" (9.5mm)	100
N° 04 (4.5mm)	95-100
N° 08 (2.36 mm)	80-100
N° 16 (1.18mm)	50-85
N° 30 (600µm)	25-60
N° 50 (300µm)	10-30
N° 100 (150µm)	2-10

Fuente: ABANTO, Flavio (1997, p.26). Tecnología del concreto.

2.1.2 Granulometría de Agregados gruesos

TABLA 3: Requerimientos de granulometría de agregados gruesos

Tamiz No.	Tamaño en mm.	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ												
		100 mm.	90 mm.	75 mm.	63 mm.	50 mm.	37.5 mm.	25 mm.	19.0 mm.	12.5 mm.	9.5 mm.	4.75 mm.	2.36 mm.	1.18 mm.
		3"	3.5"	3"	2.5"	2"	1.5"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16
1	90 a 37.5 mm.	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 15					
2	63 a 37.5 mm.			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15					
3	50 a 25 mm.				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15				
357	50 a 4.75 mm.				100	90 a 100		35 a		10 a 30		0 a 15		
4	37.5 a 19 mm.					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 15			
467	37.5 a 4.75 mm.					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 15		
5	25 a 12.5 mm.						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
56	25 a 9.5 mm.						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5		
57	25 a 4.75 mm.						100	95 a 100		25 a 60	0 a 10	0 a 5	0 a 5	
6	19 a 9.5 mm.							100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5		
67	19 a 4.75 mm.							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5	
7	12.5 a 4.75 mm.								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
8	9.5 a 2.36 mm.									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Fuente: Norma NTP 400.037

2.1.3 Cantidad de agregados en la mezcla.

Según Sánchez (2001), explica que se debe inspeccionar las combinaciones de agregados disponibles que generan la máxima densidad, con la finalidad de valorar el porcentaje óptimo de agregados. (Ver tabla 1.3.1.2.3).

TABLA 4: % que pasa según tamaños máximos de agregados

Tamiz		Porcentaje que pasa para el tamaño máximo indicado en mm (pulg.)						
mm	Pulg.	3"	2"	1 ½"	1"	¾"	½"	3/8"
76.1	3	100						
50.8	2	80-87	100					
38.1	1 ½	68-79	85-90	100				
25.4	1	55-68	68-78	80-87	100			
19.1	¾	47-62	58-71	68-79	85-90	100		
12.7	½	37-53	46-61	55-68	68-78	80-87	100	
9.51	3/8	32-48	40-56	47-62	58-71	68-79	85-90	100
4.76	4	22-38	27-44	32-48	46-61	47-62	58-71	68-78

Fuente: Norma NTP 400.037

2.1.4 Módulo de fineza

Es un control de registro sobre el tamaño medio de agregados. Cuando el agregado es fino el valor obtenido es pequeño, y cuando el valor es alto, el agregado es grueso. El factor de fragmentación se calcula en un porcentaje del obstáculo acumulado en la progresión del valor de malla estándar. $N^{\circ}100+N^{\circ}50+N^{\circ}30+N^{\circ}16+N^{\circ}8+N^{\circ}4+\frac{3}{8}''+\frac{3}{4}''+1\frac{1}{2}''+3''$ y divididos entre 100.

2.1.5 Masa Unitaria

Según Guillermo, Jesús (2018), para obtener el volumen natural de vacíos que contiene el agregado, tenemos que relacionar la masa del material que se estudiara, entre el volumen que este ocupa en un recipiente. (pag.85).

2.1.6 Densidad y Absorción

Según Guillermo, Jesús (2018) lo define como la relación entre la densidad del agregado y la densidad del agua. Considerando que la densidad del agregado

natural es mayor que la del agregado reciclado, ya que la pasta de cemento queda adherida a los granos. (página 35)

Aditivo plastificante:

SIKA lo define como productos que aseguran la conformidad y trabajabilidad en el hormigón, y reducen el consumo de agua y cemento. El propósito del hormigón con la adición de un plastificante es mejorar la resistencia y la calidad del hormigón, se han seleccionado nuevas tecnologías para la adición de plastificantes y fibras de acero. Esto nos permitirá mejorar las propiedades plásticas y mecánicas del hormigón simple. El hormigón endurecido según Gómez (2012, p. 1) lo define como un elemento que, durante la fase de hidratación, pasa de un estado plástico a un estado rígido, en el que el hormigón comienza a ganar resistencia y soporta cargas y esfuerzos, teniendo excelentes Comportamiento de compresión frente a adherencia. Las características del árido y las propiedades del hormigón reciclado muestran algunas diferencias en comparación con el hormigón que utiliza áridos naturales. Estas diferencias se interpretan por diferencias en la densidad agregada, porosidad y absorción de agua. Asimismo, Mix Design según RIVVA, Enrique (2015), lo define: "El procedimiento para analizar las proporciones óptimas de los materiales más adecuados y la combinación más ventajosa y económica, que constituirá una unidad cúbica de cemento, con el fin de obtener un producto que en estado plástico tiene la consistencia y trabajabilidad adecuadas.; y en estado endurecido alcanza la resistencia deseada. (pág. 16) ". El diseño de las mezclas que se utilizarán en este proyecto de investigación es un método ACI debido a las proporciones de agua y cemento. Sus propiedades mecánicas del hormigón para la correcta producción de hormigón, es importante analizar las propiedades mecánicas del hormigón ya que están relacionadas con las propiedades y proporciones de los materiales. Resistencia de los áridos según Terreros (2016, p. 32), es importante que los áridos cumplan con los requisitos de calidad para obtener la resistencia adecuada del hormigón. De igual forma, la resistencia a la compresión según Castillo (2009, p. 51), la mayoría de las estructuras de hormigón están diseñadas para soportar fuerzas de compresión, siendo esta resistencia la carga máxima en una determinada zona soportada por la muestra antes de que falle en compresión. (página 51).

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿De qué manera influye el agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, en el comportamiento físico – mecánico del concreto, en la ciudad de Huacho-Huara 2019?
- ¿De qué manera la dosificación, de agregado grueso reciclado influye en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de Huacho-Huara 2019?
- ¿De qué manera la dosificación, de agregado grueso reciclado, influye en las propiedades mecánicas concreto, en la ciudad de Huacho-Huara 2019?
- ¿De qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de Huacho-Huara 2019?
- ¿De qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de Huacho-Huara 2019?
- ¿De qué manera la durabilidad del agregado grueso reciclado influye en el concreto, en la ciudad de Huacho-Huara 2019?

4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El proyecto de investigación, se justifica **TECNOLÓGICAMENTE**, debido a que al realizar un diseño de mezclas donde se utilizará diferentes proporciones de material reciclado, como sustitución de agregado natural, también fibras de acero y aditivos plastificantes, nos permitirá desarrollar nuevas tecnologías, donde se reutilizará las eliminaciones de las construcciones y demoliciones, disminuyendo el impacto negativo en el ambiente. En el aspecto Social, a causa de que los residuos de construcción, son dejados en zonas donde habitan personas con escasos recursos económicos, por lo que se pretende adoptar estrategias que permitan la sostenibilidad, y evitar los daños ocasionados por estas grandes cantidades de residuos, conservando los recursos de materiales no renovables como es el caso de las canteras, las cuales son explotadas indiscriminadamente. Esto nos permitirá disminuir el efecto negativo ambiental y paisajístico. Asimismo, se justifica **Económicamente**, se reduce notablemente los gastos de transporte de residuos de la construcción y recursos no renovables. Según enfoque Ambiental, ayudará a reducir la necesidad de explotación de agregado procedente de las canteras y sobre todo contribuye a disminuir la contaminación provocada por los desechos de las demoliciones. En la **Hipótesis general** la influencia del agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, mejora la resistencia del comportamiento físico - mecánico de un concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. Asimismo, en la **Hipótesis Específicas** La dosificación del agregado grueso reciclado, mejora sus propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. La dosificación del agregado grueso reciclado, mejora sus propiedades mecánicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. El uso de aditivo plastificante adicionado en la mezcla de agregado reciclado, mejorar las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. El uso de aditivo plastificante adicionado en la mezcla de agregado reciclado, mejorar las propiedades mecánicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. El uso de agregado reciclado que presenta poca durabilidad, mejora la resistencia del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. Así como en el **Objetivo General** indica Evaluar la influencia del agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, en el comportamiento físico-mecánico del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. Asimismo, en sus **Objetivos Específicos** es Determinar de qué manera la dosificación, de agregado grueso reciclado que influya en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. Determinar de qué manera la dosificación, de agregado grueso reciclado, influya en las propiedades

mecánicas concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. Determinar de qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto fresco, en la ciudad de huacho-huara 2019. Determinar de qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019. Determinar de qué manera el desgaste del agregado reciclado, influye en las propiedades del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019.

5. METÓDO

Bunge En Oblitas (1991), dice:

La investigación científica es una actividad para encontrar métodos válidos y fiables; leyes que gobiernan la naturaleza, es decir, la red de relaciones sostenibles que se utiliza en la naturaleza.

La investigación se basará en el método científico, debido a que busca evaluar y comparar el comportamiento mecánico del concreto, utilizando un porcentaje de material reciclado, adicionándole fibra de acero y aditivos plastificantes, como material del concreto simple, se recopilarán todos los datos necesarios, con la finalidad de realizar un correcto estudio de análisis y conclusión ,de los resultados obtenidos, y así poder realizar un diseño de mezcla adecuado, que permitirá dar un buen uso al concreto reciclado.

5.1 Fases del Proceso de Investigación

5.1.1 Enfoque

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.10), explican que el enfoque cuantitativo procura delimitar la información, es decir medir con exactitud las variables del proyecto

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se medirán con precisión las variables, los cuales se representarán mediante números (cantidades).

5.1.2 Tipo de Investigación

Según Lozada (2014, pag.34), la investigación aplicada explora nuevos conocimientos con aplicación directa a las dificultades de la sociedad y al sector construcción.

Esta investigación, es aplicada, debido a que se empleará conocimientos en el desarrollo de la investigación, con la finalidad de utilizarlo en beneficio de la sociedad.

5.1.3 Nivel de Investigación

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.84), La investigación explicativa procura determinar las causas de eventos, fenómenos o sucesos que se estudian.

Conforme a lo explicado por los autores, este proyecto es explicativo, debido a que se busca el ¿por qué? ocurre un fenómeno, es decir se evaluará el comportamiento mecánico del concreto simple, utilizando agregado reciclado, como parte del material del concreto simple, incorporando fibra de acero y aditivo plastificantes.

5.1.4 Diseño de Investigación

Van y Meyer (2006, parr.1) explican que la investigación experimental, consta del empleo de una variable experimental no comprobada, bajo un control estricto, con la finalidad de encontrar respuesta de el por qué se produce una situación o acontecimiento.

Por consiguiente, a lo referido por los autores, se concluye que el proyecto es experimental, debido a que utilizaremos el diseño de mezcla para el concreto simple, utilizando agregado reciclado, fibra de acero y aditivo plastificantes, para obtener resultados, que nos permitirá analizar el comportamiento del concreto.

5.2 Variables

5.2.1 Comportamiento Mecánico del Concreto

Michael s. Momloulou y Jhon P.Zaniewski (2009), dice:

El comportamiento mecánico de un concreto se define como una respuesta del mismo material frente a cargas externa. Debido que un material al someterse a cargas tiende a deformarse; sin embargo, la respuesta del material dependerá de las propiedades, magnitud, tipo de carga y geometría del elemento. (p.4)

Se debe evaluar el comportamiento mecánico del concreto, donde debemos seguir métodos que nos permitan el desarrollo, el estudio e interpretación de resultados que obtendremos del desarrollo del proyecto, con el propósito de evitar pérdidas económicas, sociales, ambientales.

5.2.2 Agregados Reciclados, y Aditivo Plastificante

Agregados Reciclados

Según López (2000), explica que:

El uso de los materiales reciclados, resulta beneficioso económicamente y ambiental, pero se deben tener en cuenta importantes criterios para el uso de

los agregados reciclados, debido a que estos materiales pueden contener materiales reactivos o ser de baja calidad y con alto contenido de cloruros. (p, 190)

HORMIGÓN RECICLADO Es un hormigón elaborado a partir de áridos reciclados, derivados del hormigón y de los escombros de la construcción. Las propiedades de este hormigón son completamente diferentes a las del hormigón convencional, principalmente en términos de baja densidad y alta absorción de agua. (Castaño., 2009).

PROPIEDADES DEL HORMIGÓN RECICLADO Tanto para el hormigón fresco como para el curado, se pueden encontrar varias diferencias en sus propiedades debido a la inclusión de RCD. La alta absorción de agua de los áridos reciclados provoca un cambio significativo en la relación agua-cemento, lo que influye en varias propiedades.

Aditivo Plastificantes

El aditivo plastificante es un aglomerante que minimiza el agua utilizada para producir una mezcla consistente y proporciona una aceleración en su fraguado y resistencia (Abanto, 1997, p.156).

Es importante que los materiales que conformen el concreto simple, cumplan con los criterios de calidad y así obtener una mejor resistencia del concreto.

TABLA 5: Operacionalización de variables

Influencia del agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, en el comportamiento físico-mecánico del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO		
Agregado grueso reciclado y aditivo plastificante	<p>López (2000): El uso de los materiales reciclados, resulta beneficioso económicamente y ambiental, pero se deben tener en cuenta importantes criterios para el uso de los agregados reciclados, debido a que estos materiales pueden contener reactivos o ser de baja calidad y alto contenido de cloruros (p,190)</p> <p>Steven (2004): Partes pequeñas de fierro con una esbeltez que varía entre 20 y 100, este material presenta un módulo de elasticidad relativamente alto. (p.154)</p> <p>Abanto (1997): El aditivo plastificante es un aglomerante que minimiza la cantidad de agua en la mezcla (p.156).</p>	<p>Es importante que los agregados que conformen el concreto simple, cumplan con los criterios de calidad y así obtener una mejor resistencia del concreto. Así mismo mediante ensayos verificar en qué % de agregado grueso reciclado, es apropiado para el diseño de mezcla</p>	Parámetros de los Agregados	Análisis granulométrico	Ensayo granulométrico		
				Módulo de finura			
				Contenido de humedad		Ensayo De contenido de humedad	
				Peso unitario suelto			
				Peso unitario compactado			Ensayo de peso suelto
				Peso específico de masa			
			Dosificación	100% natural	Ensayo de peso compactado		
				100% reciclado			
				65% reciclado		Ficha de datos De Dosaje porcentual	
				35% reciclado			
Durabilidad	Desgaste de agregado grueso	Ensayo de abrasión de los ángeles					
Comportamiento físico – mecánico del concreto	<p>Michael s. Momloulouk y Jhon P.zaniewski (2009).El comportamiento frente a cargas externa debido que un material al someterse a cargas tiende a deformarse; sin embargo la repuesta del material dependerá de las propiedades, magnitud, tipo de carga y geometría del elemento .(p.4)</p>	<p>Para obtener una resistencia del concreto simple, debemos someter a ensayos los agregados, según la norma MTC, para un proceso de diseño de mezcla. Y se debe evaluar el concreto endurecido sometiéndole a pruebas que nos permitirá obtener resultados con el propósito de evaluarlos.</p>	Propiedades físicas	Asentamiento	Ensayo en cono de abrams		
				Fluidez	Ensayo en cono de abrams		
				Temperatura	Ensayo de temperatura de la mezcla		
				Peso unitario	Recipiente volumétrico		
				Exudación	Ensayo de exudación de la mezcla		
			Propiedades mecánicas	Esfuerzo a compresión	Ensayo de resistencia a la compresión		
				Esfuerzo a tracción	Ensayo de resistencia a tracción		

Fuente: Elaborado por el Investigador

5.3 Población y Muestra

5.3.1 Población

“La población es la totalidad de un fenómeno de estudio que concuerdan con una serie de especificaciones” (Gómez, 2012, p.87).

La población de estudio estará constituido por las probetas cuya resistencia sean de un concreto patrón de $f'c=210$ kg/cm² , HUACHO- HUARA.

5.3.2 Muestra

“La muestra es el objeto de estudio de los subgrupos de la población del cual se recauda los datos y debe ser propio de esta”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.173).

En el proyecto se realizarán tomas de muestras de las probetas de $f'c=210$ kg/cm² de construcción como árido grueso reciclado y árido fino natural. El lugar de recolección de muestra son las construcciones y laboratorios del departamento de Huacho, distrito de Huara.

En el proyecto de investigación se evaluará las probetas de concreto ya diseñadas por el investigador. Siguiendo la norma AASHTO T-22 y ASTM C-39.

- Las muestras se fundamentan en las siguientes variables.
- $F'C=210$ kg/cm²
- Edad para rotura de las probetas: 7, 14,28 días.
- Por cada variable se diseñará 3 muestra, empleado probetas cilíndricas, cuyas dimensiones de diámetro son de 15 cm y de longitud de 30 cm.
- Se diseñara muestras de agregado grueso reciclado al 35%, 65% y 100 % y muestra patrón de $f'c=210$ kg/cm² ,constituido con agregados naturales .y como aporte se le adicionara 27.3 ml de aditivo plastificante “**sika cem plastificante x**” ,al diseño de mezclas con agregado grueso reciclado al 35% , 65% , 100% y a a la mezcla patrón de agregados naturales , y así adquirir resultados con los ensayos de resistencia a la compresión y tracción a los 7 , 14 y 28 días.

Calculo para población de muestra a la compresión

TABLA 6: Tabla de muestra para laboratorio

N°	ITEMS	CARACTERISTICAS		ENSAYOS
		DIAS	N° PROBETAS	
1	Patrón f'c= 210 kg/cm2 Ag. Natural	7	3	9
		14	3	
		28	3	
2	Ag. Grueso reciclado 35%	7	3	9
		14	3	
		28	3	
3	Ag. Grueso reciclado 65 %	7	3	9
		14	3	
		28	3	
4	Ag. Grueso reciclado 100 %	7	3	9
		14	3	
		28	3	
TOTAL, DE ENSAYOS				36

Fuente: Elaborado por el Investigador

TABLA 7: Tabla de muestra para laboratorio

N°	ITEMS	CARACTERISTICAS		ENSAYOS
		DIAS	N° PROBETAS	
1	Patrón f'c= 210 kg/cm2 Ag. Natural + Aditivo	7	3	9
		14	3	
		28	3	
2	Ag. Grueso reciclado 35% + Aditivo	7	3	9
		14	3	
		28	3	
3	Ag. Grueso reciclado 65 % + Aditivo	7	3	9
		14	3	
		28	3	
4	Ag. Grueso reciclado 100 % + Aditivo	7	3	9
		14	3	
		28	3	
TOTAL DE ENSAYOS				36

Fuente: Elaborado por el Investigador

Calculo para población de muestra a la tracción

TABLA 8: Tabla de muestra para laboratorio

N°	ITEMS	CARACTERISTICAS		ENSAYOS
		DIAS	N° PROBETAS	
1	Patrón $f'c= 210$	7	3	9
	kg/cm2	14	3	
	Ag.Natural	28	3	
2	Ag.grueso	7	3	9
	reciclado	14	3	
	35%	28	3	
3	Ag.grueso	7	3	9
	reciclado	14	3	
	65 %	28	3	
4	Ag.grueso	7	3	9
	reciclado	14	3	
	100 %	28	3	
TOTAL DE ENSAYOS				36

Fuente: Elaborado por el Investigador

TABLA 9: Tabla de muestra para laboratorio

N°	ITEMS	CARACTERISTICAS		ENSAYOS
		DIAS	N° PROBETAS	
1	Patrón $f'c= 210$	7	3	9
	kg/cm2	14	3	
	Ag.Natural + Aditivo	28	3	
2	Ag.grueso	7	3	9
	reciclado	14	3	
	35% + Aditivo	28	3	
3	Ag.grueso	7	3	9
	reciclado	14	3	
	65 % + Aditivo	28	3	
4	Ag.grueso	7	3	9
	reciclado	14	3	
	100 % + Aditivo	28	3	
TOTAL DE ENSAYOS				36

Fuente: Elaborado por el Investigador

5.3.3 Validez

Hernández, Fernández y Baptista (2010), lo puntualiza como “la validez es la calidad por el cual un instrumento mide una de las variables que se busca medir”. (p.201).

En este proyecto de investigación la validez, será medido mediante el producto del resultado de la ruptura de probetas y la resistencia a la comprensión tracción que estas tengan, a través de ensayos y métodos determinantes para el estudio de las probetas, por cual tendrá validez por trabajos previos y similares de investigación.

5.3.4 Confiabilidad

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), “La confiabilidad es el grado de medición y la aplicación reiterada al mismo sujeto u objeto que produce resultados iguales”. (p.200)

Este proyecto de investigación es confiable ya que toma como referencia la experiencia de trabajos previos de otros ingenieros que están buscando la manera de reutilizar los agregados reciclados para minimizar la contaminación ambiental y el uso excesivo de agregados vírgenes.

5.4 Método de Análisis de Datos

En esta siguiente etapa se analizarán los resultados de cada ensayo aplicado, serán estructurados acertadamente y a la vez será exteriorizado en cuadros en el programa Microsoft Excel.

5.5 Aspectos Éticos

Para la elaboración del proyecto de investigación, se tendrá en cuenta los datos obtenidos de diversos libros, tesis relacionadas al tema, revistas electrónicas, noticias, donde estarán respectivamente citadas mediante la Norma ISO 690.

5.5.1 Respeto

El valor del respeto es un acto por el cual tomamos consideraciones hacia aspectos éticos laborales y académicos, por lo cual este proyecto de investigación toma el respeto hacia las investigaciones realizadas y respeto al medio ambiente, por el cual es el motivo de esta investigación.

5.5.2 Honestidad

Se considerará la veracidad de los resultados obtenidos a través de los ensayos, los que se realizarán bajo normas vigentes; Norma técnica Peruana y ACI, también se será honesto durante el desarrollo del proyecto, analizando los resultados y trabajo en laboratorio.

5.6 Aspectos Administrativos

5.6.1 Recursos y Presupuestos

Se mostrará un cuadro de recursos y presupuestos del proyecto de investigación, de manera detallada, con la finalidad de brindar transparencia y honestidad a la investigación. Se presentará la cantidad de recursos y sus costos expresados en nuevos soles.

5.6.2 Recursos Humanos

La participación personal, están conformados por personas involucradas en la ejecución de este proyecto de investigación. El desarrollo de este proyecto de investigación está conformada por:

- Reyes Flores, Christian Arturo

En colaboración y asesoría de:

- Ing. Susy Giovanna Ramos Gallegos

5.7 Recursos Materiales

TABLA 10: Recursos y presupuestos

Periodo	Descripción	Cantidad	Unidad	Importe unitario (S/.)	Total (S/.)
Proyecto de investigación	Computadora de oficina	1	Mes	2500.00	300.00
	Útiles de oficina	1	Und	70.00	70.00
	Acceso a internet	4	Mes	70.00	280.00
	Impresora	1	Und	430.00	430.00
	Cartuchos de tinta	3	Und	45.00	135.00
	Anillados	6	Und	4.50	27.00
	Libros	7	Und	30.00	210.00
	Memoria USB 8 GB	1	Und	60.00	60.00
	Subtotal	1	Und	S/.	1242.00
Desarrollo de proyecto de investigación	Computadora de oficina	1	Mes	2500.00	300.00
	Útiles de oficina	1	Und	70.00	70.00
	Acceso a internet	4	Mes	70.00	280.00
	Transporte y refrigerio	4	Mes	250.00	1000.00
	Cartuchos de tinta	3	Und	45.00	135.00
	anillados	6	Und	4.50	27.00
	Equipos de protección personal	1	Und	100.00	100.00
	Cemento	5	bls	19.70	98.5
	Agregado reciclado procesado	6	bls	70.00	420.00
	Piedra chancada	0.54	M3	50.00	100.00
	Arena gruesa	0.53	M3	52.00	104.00
	Aditivo plastificante	2	gl	37.00	74.00
	Ensayos de laboratorio	2	Und	300.00	600.00
	Probetas ensayadas	144	Und	20.00	2880.00
	Subtotal			S/.	6188.5
TOTAL				S/.	7,430.5

Fuente: Elaborado por el Investigador

5.8 Financiamiento

Este proyecto de investigación está financiado por fuentes de investigación. y cualquier gasto generado durante el periodo de desarrollo del proyecto, será atribuido por el investigador

6. EQUIPOS Y PROCEDIMIENTO

Materiales que componen el concreto

Ligantes

- Cemento
- Agua
- Aditivo plastificante

Agregados

Ag. Fino : Arena

Ag. Grueso: piedra chancada + concreto reciclado

Tipo de concreto a utilizar:

Concreto Simple: es una mezcla de materiales ligantes, compuesto por árido fino, árido grueso, cemento y agua. En el proceso de mezclado el árido grueso deberá estar cubierto por la lubricante de agregado fino y cemento, esta pasta deberá rellenar los espacios entre el árido grueso y a la vez la pasta debe recubrir el árido grueso en su totalidad.

Cemento + árido fino + árido grueso + Agua = mezcla simple

6.1 Agregados Finos

Se consideran como áridos finos a la arena o piedra natural finamente triturada, de dimensiones reducidas y que pasan el tamiz 9.5 mm (3/8”) y que cumple con los límites establecidos en la norma ITINTEC 400.037.

6.1.1 Granulometría

La granulometría es la distribución del tamaño de las partículas de arena. La distribución del tamaño de la partícula se determina mediante la separación con una serie de patrones los patrones estándar utilizado para una mezcla fina son No. 4,8, 16, 30,50 y 100.

Los códigos de construcción nacionales especifican el tamaño de grano de acuerdo con las normas ASTM.

6.1.2 Límites de Granulometría según A.S.T.M

TABLA 11: Límites de Granulometría según A.S.T.M

Malla	% Que pasa (Acumulativo)
3/8" (9.5mm)	100
N° 04 (4.5mm)	95-100
N° 08 (2.36 mm)	80-100
N° 16 (1.18mm)	50-85
N° 30 (600µm)	25-60
N° 50 (300µm)	10-30
N° 100 (150µm)	2-10

Fuente: Tecnología del Concreto, pg. 24.

La norma ASTM, nos dice que para concretos diseñados con más de 300kg/m^3 de los porcentajes aceptables, para los áridos que pasan las siguientes mallas N°50 y N°100, en este caso se puede aminorar a 5% y 0 % respectivamente.

La regla nos dice que la desigualdad entre el % que pasó la malla y los que se mantuvo, no debe ser superior al 45%, del total de la muestra. De esta forma, tiende a ser una granulometría adecuada.

Para que la mezcla de concreto tenga trabajabilidad, el árido grueso debe estar esparcido en toda la masa arenosa, de tal manera que pueda moverse con facilidad, durante el mezclado y colocación.

El árido fino interactúa con el agregado grueso, lubricándolo y ayudándole a distribuirlo por toda su masa.

En cuanto al análisis granulométrico, los resultados sobresalientes se logran con áridos de granulometría, que se encuentren dentro de la norma que den curvas granulométricas suaves.

Requisitos para su uso:

- El árido fino será arena natural, con características de angular, compactado, resistente y sobre todo sus partículas deben estar limpias.
- El árido fino debe estar en óptimas condiciones de uso, libre de contaminantes como partículas de escoria o contaminantes perjudiciales.

- Se recomienda que los elementos dañinos, no excederán los siguientes porcentajes máximos:

Partículas disgregables 3%

Materiales más finos que pasa la malla N° 200: 5%



Ilustración n°1 Árido grueso



Ilustración n°2 Árido fino

Ensayo granulométrico de materiales

6.1.3 Procedimiento

Para determinar la granulometría del agregado fino se procede según lo indica la MTC E-204 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Separar por cuarteo y obtener la muestra a analizar.
- Colocar la muestra a secar a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, después de haber secado la muestra de árido fino, debemos tomar 300g.
- Seleccionar y colocar los tamices por número de maya , de manera que decreciente y tamaño de abertura , para verificar el cumplimiento de las especificaciones de la muestra que se está ensayando
- Se ejecutará el proceso de forma manual o con el equipo “tamizador mecánico”, por un periodo de tiempo de 3 min.
- Determinamos el porcentaje retenido de cada tamiz, pensándolo con una balanza. Después de haber realizado el tamizado del material, se verifica el peso inicial original, con el peso del material ensayado.

Se emplea la norma NTP 400.012-2001. Utilizando los equipos necesarios como.

Tamices de 8'' de espesor, utilizando la NTP con aberturas de: 1 ½'', 1'', ¾'', ½'', ⅜'', N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200, con tapa y fondo.



Ilustración n°3 Juego de Tamices

Luego de obtener el agregado seco y limpio se vaccea en los juegos de tamiz con lo cual procedemos a dar golpes ligeros con un pequeño giro para la obtención de un constante peso en los tamices.



Ilustración n°4 Ensayo de granulometría por tamizado



Ilustración n°5 Ensayo de granulometría por tamizado

El bruto del material recaudado es pesado tanto como el material restante de la base, debiendo pesar el material en su totalidad, lo cual la suma del material retenido en las mallas no debe exceder al 0.3%.



Ilustración n°6 retenido de fino por tamizado

6.1.4 Análisis Granulométrico de Agregado Fino

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

A continuación, se mencionan las principales características del agregado fino empelado en la presente investigación:

Descripción:

Tipo	Arena fina
Procedencia	Cerro Azul

Cuadro 1: Características del agregado fino

PESO DEL MATERIAL	
Peso inicial total	4,545
Peso fracción fina para lavar (gr)	578.0

Cuadro 2: Peso del agregado fino

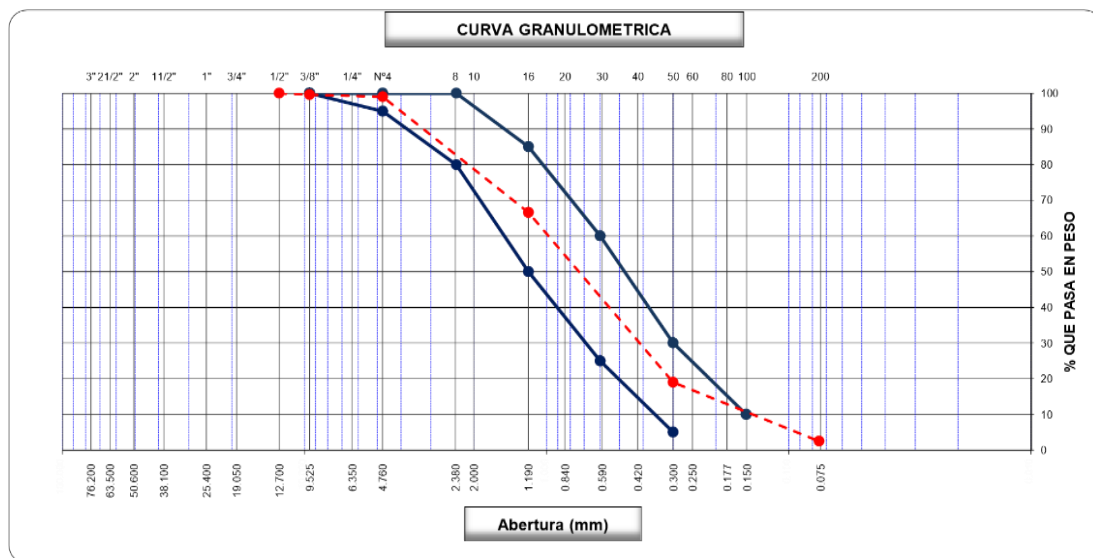
CARACTERISTICAS	
Tamaño máximo	3/8"
Tamaño máximo nominal	3/8"
Grava (%)	1.0
Arena (%)	96.5

Finos (%)	2.5
Módulo de fineza (%)	2.62

Cuadro 3: Características del agregado fino

CLASIFICACIÓN	
Limite liquido	NP
Limite plástico	NP
Índice de plasticidad	NP
Clasificación SUCS	SP
Clasificación AASHTO	A-1-a(0)

Cuadro 4: Clasificación del agregado fino



Gráfica 1: Granulometría del agregado fino

6.1.5 Determinación del contenido de Humedad de un Suelo

(MTC E 108 / ASTM D-2216)

Establecido en la MTC E-215, siendo el procedimiento el siguiente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Separar por cuarteo y obtener la muestra a analizar.
- Hallar de la muestra, su masa con precisión del 0.1 %.

- Procedemos a secar la mezcla en el horno, durante 24 horas.
- Determinar de la muestra seca, su masa con una precisión de 0.1%, después de haber sacado y enfriando.

El contenido de humedad se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$\% \text{Contenido de Humedad} = \frac{W_i - W_s}{W_s} \times 100$$

Dónde:

W_i = Masa inicial de la muestra (g)

W_s = Masa de la muestra seca (g)

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Contenido de humedad promedio	1.7

Cuadro 5: Contenido de humedad

6.1.6 Peso Unitario y Vacíos de los Agregados

(MTC E 203 / NTP 400.017)

Peso unitario suelto y compactado

Para la determinar el peso unitario suelto y compactado en el agregado fino se procede según lo indica la MTC E-203 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

Peso Unitario Suelto

- Separar la muestra por el método de cuarteo
- Se llena el recipiente con una cuchara, desde una altura de 50 mm (2”), hasta que este rebosando, luego se enrasa.
- Luego pesamos el recipiente con la muestra y registramos los datos de 0.05 kh (0.1 lb).

Peso Unitario Compactado

- Separar la muestra por el método de cuarteo
- Se llena el recipiente con el agregado, solo hasta la tercera parte. Procedemos a apisonar la capa de agregado con un varilla de 5/8” de diámetro y 60 cm de largo, se apisona dándole 25 golpes, distribuidos por toda la muestra hasta dejarla uniforme, y luego dándole 15 golpes alrededor del molde, para dejarlo

uniforme y repetir el procedimiento llenando las 2/3 partes del recipiente con el mismo proceso. Finalmente llenar el recipiente y repetir el procedimiento hasta que el molde este enrasado, luego se procede a pesar el molde con la muestra para determinar el peso del recipiente lleno y registrar su peso.

El peso unitario suelto y peso suelto compactado del árido fino se calcula usando las fórmulas siguientes:

$$PUS = \frac{P_{Suelto}}{V}$$

$$PUC = \frac{P_{compactado}}{V}$$

Dónde:

P. Suelto = Peso de la muestra suelta.

P. Compactada = Peso de la muestra compactada

V = Volumen del recipiente.

a. Determinación del Peso Unitario Suelto del Agregado Fino

DATOS		UNIDAD	PROMEDIO
M	Peso unitario del agregado (G-T)/v	gr/cm ³	1.826
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00035
Msss	Peso unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	5.162
A	Peso específico aparente	g/cm ³	2.800
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997
	Contenidos de vacíos en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.346

Cuadro 6: Peso unitario suelto del agregado fino

b. Determinación del Peso Unitario Compactado del Agregado Fino

DATOS		UNIDAD	PROMEDIO
M	Peso unitario del agregado (G-T)/v	gr/cm ³	1.905
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00035
M _{ss}	Peso unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	5.533
A	Peso específico aparente	g/cm ³	2.807
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997
	Contenidos de vacíos en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.320

Cuadro 7: Determinación del árido fino

6.1.7 Gravedad Específica y Absorción de Agregados Finos

(MTC E-205 / NTP 400.022)

La norma MTC E-205, indica el proceso para realizar el ensayo, el cual consiste en determinar el peso específico y de la masa, peso específico de masa saturado superficialmente seco, peso específico aparente y el porcentaje de absorción del agregado fino. El procedimiento es el siguiente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Se obtiene la muestra, a partir del cuarteo y tomar 1kg, como muestra a ensayar.
- La muestra saturada se deja por un periodo de tiempo de 24 h, en un recipiente.
- Después de 24 h, en el recipiente, se procede a secar la muestra en la estufa hasta conseguir un secado uniforme de toda la muestra.
- Para determinar la densidad y absorción (sss), se realiza el ensayo con un cono, cuyo proceso es colocar el arido fino, dentro del cono volteado y utilizando una barra compactadora, darle 25 golpes, desde una altura de 2”.
- Retirar el cono cuidadosamente, si el arido fino no se derrumba y sigue teniendo la forma de cono, la muestra contiene humedad, de lo contrario, si el arido fino se desploma, la muestra está seca. Y si el arido fino queda en forma de volcán y solo se desploma una parte, quiere decir, que el arido está saturado superficialmente seco.

- Siguiendo con el proceso , separamos 500g de muestraa en estado sss(saturado superficialmente seco).
- Siguiendo con el proceso del ensayo , se toma 500g de la muestra sss.
- Porcedemos a pesar la probeta de ensayo , luego colocamos la muestra y le agregamos agua libre de impuresas .tratamos de eliminar las burbujas que se generan por los vacios del agregado y lo dejamos reposar durante un periodo de tiempo de 20min.
- Luego retiramos el agua de la muestra que contiene arido fino y lo llevamos al horno durante un periodo de tiempo de 24 horas . una vez pasado las 24 h, en el horno ,esperamos que 1 hora que la muestra enfrie y tomaremos el peso seco de la muestra.

El peso específico se calculará mediante las siguientes formula:

$$P. \text{ especifico de masa} = \frac{Ps}{V-Va}$$

$$P. \text{ especifico de masa superficialmente seca} = \frac{Pss}{V-Va}$$

$$P. \text{ especifico aparentemente} = \frac{Ps}{(V-Va)-(Pss-Ps)}$$

$$\text{Absorción} = \frac{Pss-Ps}{Ps} * 100$$

Dónde:

Ps = Peso de la muestra seca.

Pss = Peso de la muestra saturada superficialmente seca.

V = Volumen del balón.

Va = Peso del agua añadida.

DATOS	UNIDAD	PROMEDIO
Peso específico de masa B/(C-(D-A))	g/cm ³	2.733
Peso específico de masa saturado con superficie seca C/(C-(D-A))	g/cm ³	2.757
Peso específico aparente B/(B-(D-A))	g/cm ³	2.800
Absorción de agua ((C-B)*100)/B	%	0.883


Cuadro 8: Gravedad específica y absorción de Agregados Finos

6.1.8 Método de Ensayo para Determinar Cualitativamente las Impurezas Orgánicas

MTC E 213 / NTP 400.024

Se emplea el procedimiento señalado en la norma MTC E-213 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- El peso que tendrá a la muestra a ensayar es de 450g, aproximadamente.
- El uso de una botella graduada es necesaria para realizar este ensayo. Procedemos a colocar el agregado fino en la botella graduada con 130 mL, de muestra.
- Agregar la solución de hidróxido de sodio, en la botella graduada, hasta que el volumen del árido fino y líquido, lleguen a alcanzar un volumen de 200 mL .
- La botella graduada, se tapa y procedemos a sacudirla por 2 min y luego la dejamos reposar, durante el periodo de 24h.
- Después de haber permanecido 24h en reposo, se verifica el color del líquido sobrenadante sobre la muestra, si esta es más oscuro se considera que tiene impurezas orgánicas y se deben realizar pruebas adicionales.

RESULTADO DE LA PRUEBA		
Color del líquido de la muestra	Interpretación	Conclusión
Más claro 	Poco o ningún contenido de componente orgánico dañino	Aprobado para sus uso

Cuadro 9: Determinación de Impurezas Orgánicas

6.1.9 Densidad del Cemento Portland (Frasco de le Chatelier)

(MTC E 610 / NTP 334.005: 2001 / ASTM C 188 – 95 / AASHTO T 133 – 2002)

Muestra N°	UNIDAD	1	2	PROMEDIO
Frasco de le Chatelier	m.L	250.00	250.00	
Masa del cemento portland	gr	64.00	64.00	
Volumen desplazado	cm ³	20.41	20.41	
Densidad del cemento portland	g/cm ³	3.14	3.14	3.14

Cuadro 10: Densidad del Cemento Portland

Observaciones:

Gasolina 97 libre de agua

6.2 Agregado Grueso

El ITINTEC nos dice que el agregado retenido en el tamiz (n°4) maya 4.75, es considerado grueso, a este se le define como árido grueso, que proviene de la desintegración natural o mecánica de las rocas, las cuales tienen que cumplir los parámetros establecidos en la norma ITINTEC 400.037.

6.2.1 Piedra Partida

La función primaria de la piedra chancada, es dar volumen y contribuir con sus propiedades físicas, como darle resistencia.

6.2.2 Granulometría

El árido grueso debería estar graduado dentro de los parámetros establecidos en la norma ITINTEC 400.037 ó en la norma ASTM C 33.

TABLA 12: Requerimientos de granulometría de agregados gruesos

Tamiz No.	Tamaño en mm.	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ												
		100 mm.	90 mm.	75 mm.	63 mm.	50 mm.	37.5 mm.	25 mm.	19.0 mm.	12.5 mm.	9.5 mm.	4.75 mm.	2.36 mm.	1.18 mm.
		5"	3.5"	3"	2.5"	2"	1.5"	1"	¾"	½"	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16
1	90 a 37.5 mm.	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 15					
2	63 a 37.5 mm.			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15					
3	50 a 25 mm.				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15				
357	50 a 4.75 mm.				100	90 a 100		35 a		10 a 30		0 a 15		
4	37.5 a 19 mm.					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 15			
467	37.5 a 4.75 mm.					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 15		
5	25 a 12.5 mm.						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
56	25 a 9.5 mm.						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5		
57	25 a 4.75 mm.						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	
6	19 a 9.5 mm.							100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5		
67	19 a 4.75 mm.							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5	
7	12.5 a 4.75 mm.								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
8	9.5 a 2.36 mm.									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Fuente: Norma NTP 400.037

El tamaño máximo

Se estima que mientras el tamaño máximo del agregado sea mayor, se reducirá el requerimiento de agua para la mezcla, generando un incremento en la resistencia del concreto. Por lo general este principio tiene validez con agregados de 1 ½". Y en agregados de mayores dimensiones, solo es aplicable a concretos con menor contenido de cemento.

Módulo de fineza

Consideraciones

Es una distribución aproximada del tamaño medio de la articulación. Si esta media es baja significa que la correlación es buena, si es alta es el signo contrario. El módulo de granulometría no difiere entre sí, pero en el caso de agregados que se encuentran dentro del rango especificado en el estándar granulométrico, sirve para controlar su uniformidad.

El módulo de finura total se define de la siguiente manera: Suma de la relación entre el espesor mantenido en la línea de filtrado y la malla estándar: 3", 1 ½", 3/4", 3/8", N° 4, no. 8, Na. 16, Na. 30, Na. 50, Na. Divide por 100 y por 100.

Los criterios de ASTM indican que el espesor mínimo requerido debe tener un módulo de magnitud no menor de 2.3 o mayor de 3.1.

La arena integrada se calcula entre los módulos 2.2 y 2.8 para producir hormigón con buen desempeño y baja separación; y la arena que está entre 2.8 y 3.1 son las más adecuadas para concreto de alta resistencia.

Módulo de fineza de agregados combinados

Al combinar agregados de distintas dimensiones de arena y piedra chancada, se procede a realizar la determinación de módulo de fineza de la combinación de agregados

- Se realiza el cálculo de módulo de fineza para ambos agregados fino y grueso, cada uno por separado
- Se realiza el cálculo, para determinar en qué cantidad de medida entraran al diseño
- El módulo de fineza de la combinación de agregados será igual a la suma del producto, indicados por el módulo de fineza de cada agregado

Módulo de fineza de la combinación de agregados a m_c ,

Módulo de fineza del Ag.fino a m_f

Módulo de fineza del Ag.grueso a m_g , entonces

$$m_c = \frac{\text{Vol.Abs.A.fino}}{\text{Vol.Abs.Agregados}} m_f + \frac{\text{Vol.Ab.A.Grueso}}{\text{Vol.Ab.Agregados}} m_g$$

Si hacemos:

$$r_f = \frac{\text{Volumen Absoluto del A.fino}}{\text{Vol.Absoluto de los agregados}}$$

$$r_g = \frac{\text{Volumen Absoluto del A.grueso}}{\text{Vol.Absoluto de los agregados}}$$

Entonces

$$m_c = r_f m_f + r_g m_g$$

6.2.3 Análisis Granulométrico del Agregado Grueso por Tamizado

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Descripción

A continuación, se describe el procedimiento empleado para determinar cada propiedad y el resultado obtenido para los dos tipos de agregado grueso usado.

La determinación de la granulometría del agregado grueso se realiza según lo indica la MTC E-204 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Separar por cuarteo y obtener la muestra a analizar.
- Colocar la muestra a secar a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Seleccionar y colocar los tamices por número de maya, de manera que decreciente y tamaño de abertura, para verificar el cumplimiento de las especificaciones de la muestra que se está ensayando
- Se ejecutará el proceso de forma manual o con el equipo “tamizador mecánico”, por un periodo de tiempo de 3 min.
- Determinamos el porcentaje retenido de cada tamiz, pensándolo con una balanza. Después de haber realizado el tamizado del material, se verifica el peso inicial original, con el peso del material ensayado.

Tipo	Ag. Gruesa
Procedencia	Cerro Azul

Cuadro 11: Características del agregado grueso

PESO DEL MATERIAL	
Peso inicial total	11,361
Peso fracción fina para lavar (gr)	0.0

Cuadro 12: Peso de muestra

CARACTERÍSTICAS	
Tamaño máximo	2''
Tamaño máximo nominal	1½''
Grava (%)	96.3
Arena (%)	3.7
Finos (%)	0.0
Módulo de fineza (%)	0.0

Cuadro 13: Características del agregado grueso

CLASIFICACIÓN	
Limite liquido	0.0
Limite plástico	NP
Índice de plasticidad	NP
Clasificación SUCS	GP
Clasificación AASHTO	A-1-a(0)

Cuadro 14: Clasificación del agregado grueso

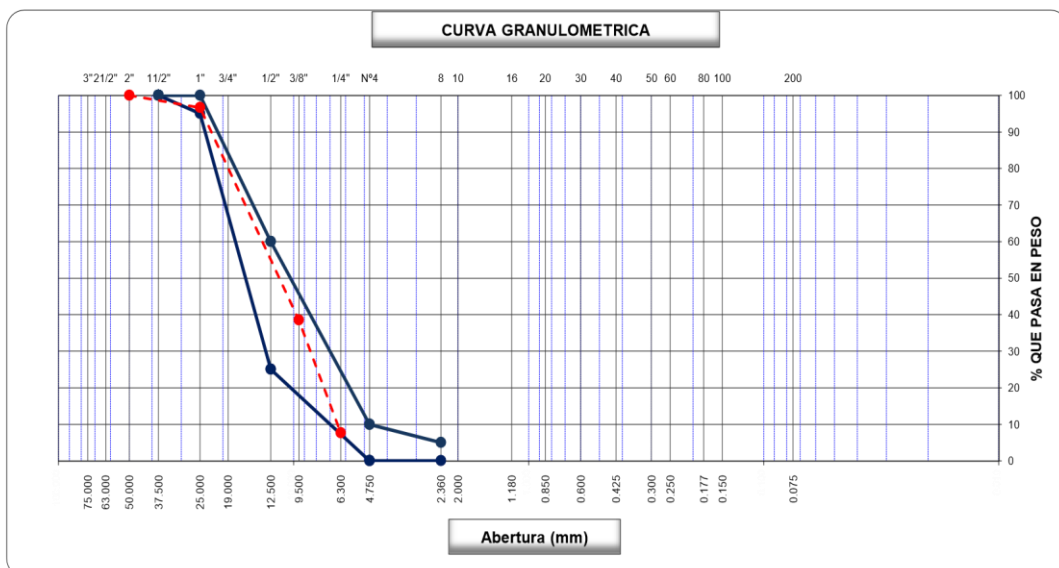


Gráfico 2: Granulometría del agregado grueso

6.2.4 Determinación del Contenido de HUMEDAD

(MTC E 108 / ASTM D-2216)

Establecido en la MTC E-215, siendo el procedimiento el siguiente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Separar por cuarteo y obtener la muestra a analizar.
- Hallar de la muestra, su masa con precisión del 0.1 %.
- Procedemos a secar la mezcla en el horno, durante 24 horas.
- Determinar de la muestra seca, su masa con una precisión de 0.1%, después de haber sacado y enfriando.

El contenido de humedad se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$\% \text{Contenido de Humedad} = \frac{W_i - W_s}{W_s} \times 100$$

Dónde:

W_i = Masa **inicial** de la muestra (g)

W_s = Masa de la muestra seca (g)

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Contenido de humedad promedio	0.6

Cuadro 15: Contenido de humedad

6.2.5 Peso unitario y Vacíos de los Agregados

(MTC E 203 / NTP 400.017)

Peso Unitario Suelto y Compactado

Para la determinar el peso unitario suelto y compactado en el agregado fino se realiza según lo indica la MTC E-203 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

Peso Unitario Suelto

- Separar la muestra por el método de cuarteo
- Se llena el recipiente con una cuchara, desde una altura de 50 mm (2”), hasta que este rebosando, luego se enrasa.
- Luego pesamos el recipiente con la muestra y registramos los datos de 0.05 kh (0.1 lb).

Peso Unitario Compactado

- Separar la muestra por el método de cuarteo
- Se llena el recipiente con el agregado, solo hasta la tercera parte. Procedemos a apisonar la capa de agregado con un varilla de 5/8” de diámetro y 60 cm de largo, se apisona dándole 25 golpes, distribuidos por toda la muestra hasta dejarla uniforme, y luego dándole 15 golpes alrededor del molde, para dejarlo uniforme y repetir el procedimiento llenando las 2/3 partes del recipiente con el mismo proceso. Finalmente llenar el recipiente y repetir el procedimiento hasta que el molde este enrasado, luego se procede a pesar el molde con la muestra para determinar el peso del recipiente lleno y registrar su peso.

El peso unitario suelto y peso suelto compactado del árido fino se calcula usando las fórmulas siguientes:

$$PUS = \frac{P_{Suelto}}{V}$$
$$PUC = \frac{P_{compactado}}{V}$$

Dónde:

P. Suelto = Peso de la muestra suelta.

P. Compactada = Peso de la muestra compactada

V = Volumen del recipiente.

a. Determinación del Peso Unitario Suelto del Agregado Grueso

DATOS		UNIDAD	PROMEDIO
M	Peso unitario del agregado $(G-T)/v$	g/cm^3	1.531
F	Factor del recipiente $M/(G-T)$		0.00011
Msss	Peso unitario en la condición saturado $M(1+((G-T)*F))$	g/cm^3	3.874
A	Peso específico aparente	g/cm^3	2.807
W	Densidad del agua	g/cm^3	0.997
	Contenidos de vacíos en los agregados $((A \times W)-M)/(A \times W)$	%	0.453

Cuadro 16: Peso Unitario Suelto del Agregado Grueso

b. Determinación del Peso Unitario Compactado del Agregado Grueso

DATOS		UNIDAD	PROMEDIO
M	Peso unitario del agregado $(G-T)/v$	g/cm^3	1.624
F	Factor del recipiente $M/(G-T)$		0.00011
Msss	Peso unitario en la condición saturado $M(1+((G-T)*F))$	g/cm^3	4.260
A	Peso específico aparente	g/cm^3	2.807
W	Densidad del agua	g/cm^3	0.997
	Contenidos de vacíos en los agregados $((A \times W)-M)/(A \times W)$	%	0.420

Cuadro 17: Peso Unitario Compactado del Agregado Grueso

6.2.6 Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos

(MTC E-206 / NTP 400.021)

La norma MTC E-206, establece el procedimiento de ensayo para determinar el peso específico del agregado grueso, se sigue el siguiente procedimiento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Separa la muestra por cuarteo.
- Secar la muestra a una temperatura de $110 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$, luego colocar la muestra en un lugar donde la temperatura ambiente está fresca, en un periodo de tiempo de 1 a 3 horas. Hasta que la muestra este enfriada, seguido de eso sumergimos la muestra en agua a una temperatura ambiente, por un periodo de tiempo de 24 horas.

- Remover el agregado del recipiente de agua y secarla haciéndola rodar sobre un paño grande y absorbente, este procedimiento se debe hacer repetidas veces, hasta que el agregado este superficialmente seco.
- El peso de la muestra se obtiene bajo condiciones de saturación, superficialmente seca. Esta muestra y el resto de pesos se determina con aproximación de 0.5 g o 0.05 % del peso de muestra, la que sea mayor.
- Seguidamente, procedemos a pesar la muestra saturada, superficialmente seca en la cesta de alambre y se obtiene el peso de agua. Antes de pesar, se sacude el recipiente ligeramente mientras se sumerge para eliminar el aire atrapado.
- Para finalizar el ensayo, debemos secar la muestra en el horno a una temperatura de $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Se dejará a una temperatura ambiente fría, a una temperatura de 50°C , y se procede a pesar la muestra.

Se muestran las siguientes fórmulas para el cálculo de peso específico y absorción:

$$\text{P. específico de masa} = \frac{Ps}{Ps-Pm}$$

$$\text{P. específico de masa superficialmente seca} = \frac{Pss}{Pss-Pm}$$

$$\text{Peso específico aparentemente} = \frac{Ps}{Pss-Pm}$$

$$\text{Absorción} = \frac{Pss-Ps}{Psum} * 100$$

Dónde:

Ps = Peso en el aire de la muestra seca, en gramos.

Pss = Peso en el aire de la muestra saturada, en gramos.

Psum = Peso sumergido de la muestra, en gramos.

DATOS	UNIDAD	PROMEDIO
Peso específico de masa (A/(B-C))	g/cm^3	2.791
Peso específico de masa saturado con superficie seca B/(B-C)	g/cm^3	2.797
Peso específico aparente A/(A-C)	g/cm^3	2.807
Absorción de agua (B-A)/A	%	0.212

Cuadro 18: Peso Específico y absorción del Agregado Grueso

6.2.7 Abrasión de los Ángeles, al Desgaste de los Agregados de Tamaños de 37,5 mm (1 ½")

LA NORMA (MTC E-207/NTP 400.019)

Establece un procedimiento para determinar la resistencia a la abrasión y al desgaste del agregado grueso (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

Procedimiento

Por el método de cuarteo obtenemos 5000 gr de árido grueso como muestra, luego lavamos el árido grueso lo colocamos al horno a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Luego colocamos el árido grueso en la máquina de los ángeles.

Esta máquina consta de un cilindro hueco, cuyo funcionamiento de giro y velocidad está comprendida entre 30 y 33 revoluciones por minuto. Con la carga abrasiva en su interior, que consta de 12 esferas de acero, cuyo diámetro es entre 46.38mm – 47.63 mm, y su peso en gramos es de 390 g- 445g, las cuales son la carga abrasiva que se colocan en la máquina, junto a la muestra. Una vez cumplido el número de vueltas, se retira el material, cuyo tambor se girará y caerá el material a una bandeja, luego se procederá a retirar las esferas de acero de la muestra y recopilamos todo el árido, incluidos sus partículas Y se procede a tamizar el material con la malla n°12, aplicando zarandeo y pesamos el material acumulado.

El desgaste del árido grueso, se calcula de usando la formula siguiente:

$$\% \text{ Desgaste} = \frac{Pa - Pb}{Pa} * 100$$

Donde:

Pa =P. inicial de la muestra

Pb=Peso final de la muestra seca.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRA
1	Peso total de la muestra	gr	5000
2	Peso retenido en la malla N°12	gr	4319
3	Total de desgaste	gr	681
4	N° Esferas		12
5	Porcentaje obtenido	gr	13.6
Promedio	13.6		

Cuadro 19: Desgaste del agregado grueso

6.3 Propiedades de los Agregados de Concreto Reciclado

El propósito de caracterizar el agregado reciclado producido a partir de diferentes tipos de concreto original, el concreto tipo estándar de 210 kg / cm², fue adoptar el método ACI 211 Design Compound.

Con cemento Sol Tipo I, los agregados finos y gruesos se obtienen de la cantera Cerro Azul. Se realizaron un total de 144 muestras para cada uno de los diseños de las mezclas, probando su resistencia a la compresión y tracción a los 7 días, 14 días y 28 días.

Después de que se obtuvieron los hormigones primarios, cada muestra se trituró utilizando una trituradora de cono, cada muestra se trituró y se tamizó para obtener el tamaño de agregado del tamaño seleccionado 1/2 ". Después del proceso de trituración de muestras de diferente resistencia, cada tipo de agregado grueso de hormigón reciclado se mezcló uniformemente y se envolvió de forma independiente

La siguiente tabla muestra la codificación que se ha asignado al árido reciclado y al material de hormigón triturado utilizado en este estudio, la codificación se basa en el patrón de hormigón del que se deriva y el tamaño del árido al que se ha reducido.

Codificación	Tamaño triturado
Concreto primario tipo I-300kg/cm ²	1/2''
Concreto primario tipo II-350 kg/cm ²	1/2''
Concreto primario tipo III-400 kg/cm ²	1/2''

Cuadro 20: Codificación del Concreto Reciclado

Luego de obtener diferentes tipos de áridos a partir de hormigón reciclado, se realizó una valoración del contenido de humedad, tamaño de grano, peso unitario, gravedad específica, porcentaje de absorción de agua y consumo de áridos reciclados. Finalmente, se hace una comparación con las propiedades físicas de los áridos naturales.

6.3.1 Análisis Granulométrico de Agregado Grueso Reciclado

Descripción

Análisis granulométrico

Para hallar la determinación de la granulometría del agregado reciclado se realiza, el siguiente proceso que indica la MTC E-204 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Separar por cuarteo y obtener la muestra a analizar.
- Colocar la muestra a secar a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Seleccionar y colocar los tamices por número de maya, de manera que decreciente y tamaño de abertura, para verificar el cumplimiento de las especificaciones de la muestra que se está ensayando
- Se ejecutará el proceso de forma manual o con el equipo “tamizador mecánico”, por un periodo de tiempo de 3 min.
- Determinamos el porcentaje retenido de cada tamiz, pensándolo con una balanza. Después de haber realizado el tamizado del material, se verifica el peso inicial original, con el peso del material ensayado.

PESO DEL MATERIAL	
Peso inicial total (kg)	15,468
Peso fracción fina para lavar (gr)	0.0

Cuadro 21: Peso del Agregado Grueso Reciclado

CARACTERISTICAS	
Tamaño máximo	2''
Tamaño máximo nominal	1½''
Grava (%)	96.8
Arena (%)	3.2
Finos (%)	0.0
Módulo de fineza (%)	0.0

Cuadro 22: Características el Agregado Grueso Reciclado

CLASIFICACIÓN	
Limite liquido	0.0
Limite plástico	NP
Índice de plasticidad	NP
Clasificación SUCS	GP
Clasificación AASHTO	A-1-a(0)

Cuadro 23: Clasificación del Agregado Reciclado

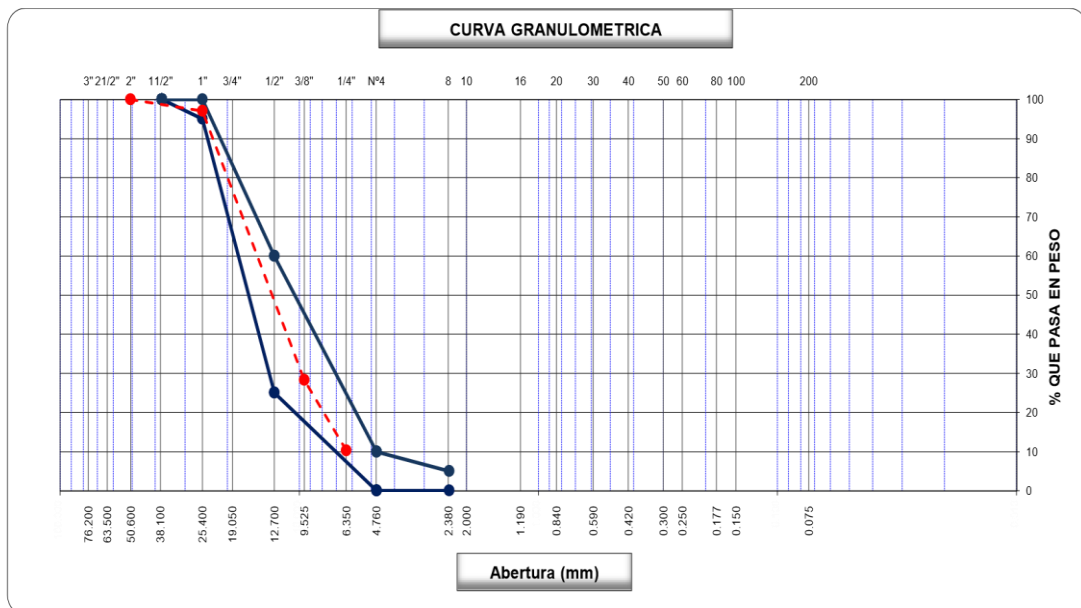


Gráfico 3: Granulometría del agregado grueso reciclado

6.3.2 Determinación del Contenido de Humedad de un Suelo

(MTC E 108 / ASTM D-2216)

Para hallar el contenido de humedad de las muestras de concreto reciclado se procedió según la norma MTC E-215 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

- Separar por cuarteo y obtener la muestra a analizar.
- Hallar de la muestra, su masa con precisión del 0.1 %.
- Procedemos a secar la mezcla en el horno, durante 24 horas.
- Determinar de la muestra seca, su masa con una precisión de 0.1%, después de haber sacado y enfriando.

El contenido de humedad, en la muestra se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$\% \text{Contenido de Humedad} = \frac{W_i - W_s}{W_s} \times 100$$

Dónde:

W_i = Masa inicial de la muestra (g)

W_s = Masa de la muestra seca (g)

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Contenido de humedad promedio	4.8

Cuadro 24: Contenido de Humedad

6.3.3 Peso Unitario y Vacíos de los Agregados

(MTC E 203 / NTP 400.017)

Para determinar el peso unitario suelto y peso unitario compactado en el agregado fino, se realiza según lo indica la MTC E-203 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

Peso Unitario Suelto

- Separar la muestra por el método de cuarteo
- Se llena el recipiente con una cuchara, desde una altura de 50 mm (2”), hasta que este rebosando, luego se enrasa.

- Luego pesamos el recipiente con la muestra y registramos los datos de 0.05 kh (0.1 lb).

Peso Unitario Compactado

- Separar la muestra por el método de cuarteo
- Se llena el recipiente con el agregado, solo hasta la tercera parte. Procedemos a apisonar la capa de agregado con una varilla de 5/8" de diámetro y 60 cm de largo, se apisona dándole 25 golpes, distribuidos por toda la muestra hasta dejarla uniforme, y luego dándole 15 golpes alrededor del molde, para dejarlo uniforme y repetir el procedimiento llenando las 2/3 partes del recipiente con el mismo proceso. Finalmente llenar el recipiente y repetir el procedimiento hasta que el molde este enrasado, luego se procede a pesar el molde con la muestra para determinar el peso del recipiente lleno y registrar su peso.

El peso unitario suelto y peso suelto compactado del árido fino se calcula usando las fórmulas siguientes:

$$PUS = \frac{P_{Suelto}}{V}$$

$$PUC = \frac{P_{compactado}}{V}$$

Dónde:

P.Suelto = Peso de la muestra suelta.

P. Compactada = Peso de la muestra compactada

V = Volumen del recipiente.

a. Determinación del Peso Unitario Suelto del Agregado Grueso Reciclado

DATOS		UNIDAD	PROMEDIO
M	Peso unitario del agregado (G-T)/v	g/cm ³	1.330
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011
M _{ss}	Peso unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	3.098
A	Peso específico aparente	g/cm ³	3.184
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997
	Contenidos de vacíos en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.581

Cuadro 25: Peso Unitario Suelto del Agregado Grueso Reciclado

b. Determinación del Peso Unitario Compactado del Agregado Grueso Reciclado

DATOS		UNIDAD	PROMEDIO
M	Peso unitario del agregado (G-T)/v	g/cm ³	1.406
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011
M _{ss}	Peso unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	3.385
A	Peso específico aparente	g/cm ³	3.184
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997
	Contenidos de vacíos en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.557

Cuadro 26: Peso unitario compactado del agregado grueso reciclado

6.3.4 Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos

(MTC E-206 / NTP 400.021)

La norma MTC E-206, establece el procedimiento de ensayo para determinar el peso específico del agregado grueso, se sigue el siguiente procedimiento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Separa la muestra por cuarteo.
- Secar la muestra a una temperatura de 110 °C ± 5°C, luego colocar la muestra en un lugar donde la temperatura ambiente está fresca, en un periodo de tiempo de 1 a 3 horas. Hasta que la muestra este enfriada. seguido de eso sumergimos la

muestra en agua a una temperatura ambiente, por un periodo de tiempo de 24 horas.

- Remover el agregado del recipiente de agua y secarla haciéndola rodar sobre un paño grande y absorbente, este procedimiento se debe hacer repetidas veces, hasta que el agregado este superficialmente seco.
- El peso de la muestra se obtiene bajo condiciones de saturación, superficialmente seca. Esta muestra y el resto de pesos se determina con aproximación de 0.5 g o 0.05 % del peso de muestra, la que sea mayor.
- Seguidamente, procedemos a pesar la muestra saturada, superficialmente seca en la cesta de alambre y se obtiene el peso de agua. Antes de pesar, se sacude el recipiente ligeramente mientras se sumerge para eliminar el aire atrapado.
- Para finalizar el ensayo, debemos secar la muestra en el horno a una temperatura de $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Se dejará a una temperatura ambiente fría, a una temperatura de 50°C , y se procede a pesar la muestra.

Se muestran las siguientes fórmulas para el cálculo de peso específico y absorción:

$$\text{P. específico de masa} = \frac{P_s}{P_s - P_m}$$

$$\text{P. específico de masa superficialmente seca} = \frac{P_{ss}}{P_{ss} - P_m}$$

$$\text{Peso específico aparentemente} = \frac{P_s}{P_{ss} - P_m}$$

$$\text{Absorción} = \frac{P_{ss} - P_s}{P_{sum}} * 100$$

Dónde:

P_s = Peso en el aire de la muestra seca, en gramos.

P_{ss} = Peso en el aire de la muestra saturada, en gramos.

P_{sum} = Peso sumergido de la muestra, en gramos.

DATOS	UNIDAD	PROMEDIO
Peso específico de masa (A/(B-C))	g/cm ³	2.985
Peso específico de masa saturado con superficie seca B/(B-C)	g/cm ³	3.047
Peso específico aparente A/(A-C)	g/cm ³	3.184
Absorción de agua (B-A)/A	%	2.116

Cuadro 27: Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso Reciclado

6.3.5 Abrasión de los Ángeles, al Desgaste de los Agregados de Tamaños de 37,5 mm (1 ½")

LA NORMA (MTC E-207/NTP 400.019)

Establece un procedimiento para determinar la resistencia a la abrasión y al desgaste del agregado grueso (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

PROCEDIMIENTO

Por el método de cuarteo obtenemos 5000 gr de árido grueso como muestra, luego lavamos el árido grueso lo colocamos al horno a $110 \pm 5^\circ\text{C}$. Luego colocamos el árido grueso en la máquina de los ángeles.

Esta máquina consta de un cilindro hueco, cuyo funcionamiento de giro y velocidad está comprendida entre 30 y 33 revoluciones por minuto. Con la carga abrasiva en su interior, que consta de 12 esferas de acero, cuyo diámetro es entre 46.38mm – 47.63 mm, y su peso en gramos es de 390 g- 445g, las cuales son la carga abrasiva que se colocan en la máquina, junto a la muestra. Una vez cumplido el número de vueltas, se retira el material, cuyo tambor se girará y caerá el material a una bandeja, luego se procederá a retirar las esferas de acero de la muestra y recopilamos todo el árido, incluidos sus partículas Y se procede a tamizar el material con la malla n°12, aplicando zarandeo y pesamos el material acumulado.

El desgaste del árido grueso, se calcula de usando la formula siguiente:

$$\% \text{ Desgaste} = \frac{Pa - Pb}{Pa} * 100$$

Donde:

Pa =P. inicial de la muestra

Pb=Peso final de la muestra seca.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRA
1	Peso total de la muestra	gr	5000
2	Peso retenido en la malla N°12	gr	3570
3	Total de desgaste	gr	1430
4	N° Esferas		12
5	Porcentaje obtenido	gr	28.6
Promedio	28.6		

Cuadro 28: Desgaste de Agregado Grueso Reciclado

7. DOSIFICACIÓN DE AGREGADOS

Se utilizó el método ACI para diseñar la mezcla de hormigón. El método consiste en desarrollar un diseño de mezcla con agregados compatibles con NTP (400-012, 017, 021 022), realizando los ajustes de agua necesarios para obtener un buen diseño. (Arequipa, Coba, Garzón, & Vargas, 2012):

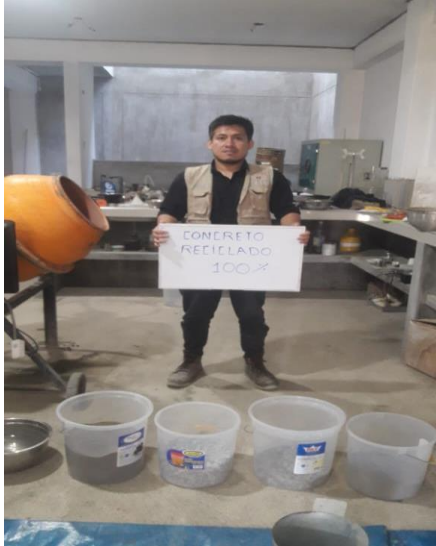


Ilustración n°7 Diseño de mezcla

Después de obtener el diseño de mezcla de las proporciones de agregado grueso reciclado (35%, 65%,100%) y un diseño de mezcla patrón de agregados naturales.

Procedemos a combinar los materiales con una hormigonera con la proporción adecuada de árido fino, grueso, agua y un aditivo que indique el diseño, luego lo vertimos en moldes con un embudo ligero para llenar completamente el molde y así evitar imperfecciones, previamente los moldes. fueron aceitados para un mejor desmoldeo



Ilustración n°8 Agregados para el diseño

7.1 Diseño de Mezcla de Concreto

COMITÉ ACI 211 - N.T.P. E.060

El Comité 211 del ACI consta de un procedimiento simple para un diseño de mezclas, compuesto por tablas preestablecidas, las cuales nos proporcionan distintos valores de los materiales que componen la unidad cubica de concreto. A continuación, les presentamos la secuencia de diseño.

7.1.1 Especificaciones

La resistencia de diseño a los 28 días es de: $f'c = 210 \text{ kg-f/cm}^2$

- Paso 1: Selección de la resistencia promedio a partir de la resistencia a la compresión especificada.
- Paso 2: Selección del tamaño máximo nominal del agregado grueso.
- Paso 3: Selección del asentamiento.
- Paso 4: Selección del volumen unitario del agua de diseño.
- Paso 5: Selección del contenido de aire.
- Paso 6: Selección de la relación agua/cemento por resistencia
- Paso 7: Determinación de la cantidad de cemento
- Paso 8: Determinación de la cantidad de agregado grueso
- Paso 9: Determinación de la suma de volúmenes absolutos de cemento, agua de diseño, aire y agregado grueso.
- Paso 10: Determinación del volumen absoluto del agregado fino.
- Paso 11: Determinación del peso seco del agregado fino.
- Paso 12: Determinación de los valores de diseño del cemento, agua, aire, agregado fino y agregado grueso.
- Paso 13: Corrección de los valores de diseño por humedad y absorción del agregado
- Paso 14: Determinación de la proporción en peso de diseño y de obra.
- Paso 15: Determinación de los pesos por tanda de vaciado.

7.1.2 Materiales

Cemento	
Tipo	Sol tipo I
Peso específico	3.14 gr/cm ³
Peso por bolsa	42.50 kg
Peso unitario del cemento	1500.00 Kg/cm ³

Cuadro 29: Características del Cemento

Agregado fino	
Cantera de procedencia	Acaray – Cerro azul
Tipo agregado	Arena Gruesa zarandeada
Peso específico	2.733 gr/cm ³
Peso Unitario suelto seco	1,826.00 kg-f/m ³
Peso seco varillado	1,905.00 kg-f/m ³
Absorción	0.883 %
Contenido de humedad	1.7 %
Módulo de fineza	2.62

Cuadro 30: Características del Agregado Fino para Diseño

Agregado Grueso	
Cantera de precedencia	Acaray – Cerro azul
Tipo agregado	Piedra zarandeada
Peso Especifico	2.791 gr/cm ³
Peso unitario suelto seco	1,531.00 kg-f/m ³
Peso seco varillado	1,624.00 kg-f /m ³
Absorción	0.212 %
Contenido de Humedad	0.6 %
Tamaño Máximo Nominal	½”

Cuadro 31: Características del Agregado Grueso para Diseño

VALORES DE DISEÑO SECO		Correcciones por humedad		Aporte de agua
		De agregados	Superficial	
Cemento	386.82 kg/m ³			
Agregado fino seco	834.403kg/m ³	1.0170	0.82%	6.82 Lt/m ³
Agregado grueso seco	922.432kg/m ³	1.0060	0.39%	3.58 Lt/m ³
Agua de diseño	216.00 Lt/m ³			

Cuadro 34: Peso de diseño corregidos

➤ Agua efectiva → a: 205.60 Lt/m³

7.1.4 Peso de los materiales ya corregidos

Proporciones			Dosificaciones	
Peso x m ³	Peso x bolsa	Vol x m ³	Peso	Vol
C:386.82 kg/m ³	42.50 kg/bls	0.258m ³	1	1
Af:848.588 kg/m ³	93.23 kg/bls	0.465m ³	2.19	1.80
Ag:927.967 kg/m ³	101.96 kg/bls	0.606m ³	2.40	2.35
a : 205.60 Lt/m ³	22.59 Lt/bls	22.59 Lt/bls	0.53	22.59 Lt/bls

Cuadro 35: Peso de Diseño de los Materiales ya Corregidos

Factor cemento: 9.10 bls/m³

Relación agua cemento corregida: a/c: 0.532

7.2 Diseño de Mezcla de Concreto Reciclado

COMITÉ ACI 211 - N.T.P. E.060

El Comité 211 del ACI, consta de un procedimiento simple para un diseño de mezclas, compuesto por tablas preestablecidas, las cuales nos proporcionan distintos valores de los materiales que componen la unidad cubica de concreto. A continuación, les presentamos la secuencia de diseño.

7.2.1 Especificaciones

La resistencia de diseño a los 28 días es de: $f'c = 210 \text{ kg-f/cm}^2$

En cuanto a cómo combinar juntas recicladas, utilizamos 3 formas de hacerlo, una de las cuales es utilizando el grupo de aserrín que es el resultado de combinar madera natural y árboles de cemento, dando como resultado un diseño mixto con hormigón 100% reciclado., 65% y 35% respectivamente.

Para hacer esto, solo se realiza un cambio en la línea de diseño que se muestra arriba, que se realizará cuando se encuentre el tamaño del par delgado que se usará para la unión, es necesario ajustar la tasa de conversión a partir de la cual se agregará cada componente, de manera que se obtienen 3 volúmenes de las coordenadas Diferentes funcionalidades a implementar asociadas a cada tipo de financiamiento, siguiendo el propio proceso de diseño.

- Paso 1: selección de la resistencia promedio
- Paso 2: selección tamaño máximo nominal del árido grueso.
- Paso 3: selección del asentamiento.
 - Paso 4: selección del volumen unitario del agua de diseño.
 - Paso 5: selección del contenido de aire.
 - Paso 6: Selección de la relación agua/cemento
 - Paso 7: Determinación de la cantidad de cemento
 - Paso 8: Determinación de la cantidad de agregado grueso
 - Paso 9: Determinación de volúmenes absolutos de cemento, agua, aire y agregado grueso.
 - Paso 10: Determinación del volumen absoluto del agregado fino.
 - Paso 11: Determinación del peso seco del agregado fino.
 - Paso 12: Determinación de los valores de diseño del cemento, agua, aire, agregado fino y agregado grueso.
 - Paso 13: Corrección de los valores de diseño por humedad y absorción del agregado
 - Paso 14: Determinación de la proporción en peso de diseño y de obra.
 - Paso 15: Determinación de los pesos por tanda

7.2.2 Materiales

Cemento	
Tipo	Sol tipo I
Peso específico	3.14 gr/cm ³
Peso por bolsa	42.50 kg
Peso unitario del cemento	1500.00 Kg/cm ³

Cuadro 36: Características del Cemento

Agregado fino	
Cantera de procedencia	Acaray – Cerro azul
Tipo agregado	Arena Gruesa zarandeada
Peso específico	2.733 gr/cm ³
Peso Unitario suelto seco	1,826.00 kg-f/m ³
Peso seco varillado	1,905.00 kg-f/m ³
Absorción	0.883 %
Contenido de humedad	1.7 %
Módulo de fineza	2.62

Cuadro 37: Características del Agregado Fino para Diseño

Agregado Grueso	
Cantera de precedencia	Material reciclado
Tipo agregado	Piedra zarandeada
Peso Específico	2.985 gr/cm ³
Peso unitario suelto seco	1,330.00 kg-f/m ³
Peso seco varillado	1,406.00 kg-f /m ³
Absorción	2.116 %
Contenido de Humedad	4.8 %
Tamaño Máximo Nominal	½”

Cuadro 38: Características del Agregado Grueso para Diseño

Agua	
Tipo a utilizar	Agua potable de la zona

Cuadro 39: Características de Agua para Diseño

Aditivo Sica Cem Plastificante X	
Sin aditivo	0.0

Cuadro 40: Características del Aditivo

7.2.3 Desarrollo del diseño

- selección de la resistencia promedio de diseño (f'_{cr}) se tiene:

El valor del factor de seguridad se tomará en función a la resistencia de diseño

$$\rightarrow s=84 \text{ kg-f/cm}^2$$

$$F'_{cr} = f'_{c}+84 \rightarrow f'_{c}=294 \text{ kg-f//cm}^2$$

- Selección del tamaño máximo nominal $\rightarrow \frac{1}{2}''$
- Condición de trabajabilidad $\rightarrow 3''$ a $4''$
- Incorporación de aire \rightarrow no
- Volumen unitario de agua $\rightarrow 216.00 \text{ Lt/m}^3$
- Contenido de aire atrapado $\rightarrow 2.50 \%$
- Relación agua/cemento $\rightarrow a/c: 0.558$
- Contenido de agregado grueso $\rightarrow \text{vol. Ag.grueso: } 0.5680 \text{ m}^3$
- Peso Ag. grueso: $\rightarrow 798.608 \text{ kg}$
- Cálculo de volúmenes absolutos, sin considerar el agregado fino

Cemento : 0.1232 m^3 Contenido de agregado fino

Agua : 0.2160 m^3 vol.Ag.fino: 0.3683 m^3

Vol. Aire atrapado: 0.0250 m^3 Peso Ag.fino: 1006.478 kg

Vol. Ag.grueso : 0.2675 m^3

Total vol. Absoluto: 0.6317 m^3

VALORES DE DISEÑO SECO		Correcciones por humedad		Aporte de agua
		De agregados	Superficial	
Cemento	386.82 kg/m ³			
Agregado fino seco	1006.478kg/m ³	1.0170	0.82%	8.22 Lt/m ³
Agregado grueso seco	798.608kg/m ³	1.0480	2.68%	21.43 Lt/m ³
Agua de diseño	216.00 Lt/m ³			

Cuadro 41: Valores de Diseño

- Agua efectiva → a: 186.34 Lt/m³
- Peso de los materiales ya corregidos:

Peso de los materiales ya corregidos

7.2.4 Peso de los materiales ya corregidos

Proporciones			Dosificaciones	
Peso x m ³	Peso x bolsa	Vol x m ³	Peso	Vol
C:386.82 kg/m ³	42.50 kg/bls	0.258m ³	1	1
Af:1023.589 kg/m ³	112.46 kg/bls	0.561m ³	2.65	2.17
Ag:836.941 kg/m ³	91.96 kg/bls	0.629m ³	2.16	2.44
a : 186.34 Lt/m ³	20.47 Lt/bls	22.47 Lt/bls	0.48	22.47 Lt/bls

Cuadro 42: Peso de Materiales Corregidos

Factor cemento: 9.10 bls/m³

Relación agua cemento corregida: a/c: 0.482

8. PROPIEDADES DEL CONCRETO

8.1 Propiedades Concreto en Estado Fresco

8.1.1 Peso Unitario

Según la MTC E-714, El peso unitario de hormigón contenido en un determinado volumen nos ayuda a controlar y determinar el comportamiento de la junta. El proceso es el siguiente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Los recipientes cilíndricos deben tener 3 capas con concreto fresco y cada capa debe cubrirse con 25 golpes, con la ayuda de varillas de 60 cm de largo y 5/8 ”de diámetro.
- Una vez finalizado el procedimiento, con el molde lleno, seguiremos pesando lo suficiente para dividir el peso del hormigón y el tamaño del recipiente para obtener el peso unitario.

Peso unitario para diseño mixto $f_{ig}t_{c} = 210 \text{ kg} / \text{cm}^2$

MUESTRA	CARACTERISTICA	PESO UNITARIO S/A	UNIDAD DE MEDIDA	PESO UNITARIO C/A	UNIDAD DE MEDIDA
Concreto 1	M-1: 100% reciclado	33271	g	34343	g
Concreto 2	M-2 : 65% reciclado	33996	g	33996	g
Concreto 3	M-3 : 35% reciclado	34491	g	34491	g
Concreto 4	M-4 : Agr. Natural	34197	g	34197	g

Cuadro 43: Peso Unitario de la Mezcla en Estado Fresco

8.1.2 Consistencia ó Asentamiento

Se define como el grado de humedecimiento de la mezcla, depende de la cantidad de agua usada. Y este ensayo consiste en colocar la muestra de concreto en estado fresco en el molde troncocónico, del cual se obtendrá el asentamiento de la mezcla de concreto en estado fresco, finalizado el desmolde.

8.1.3 Equipo

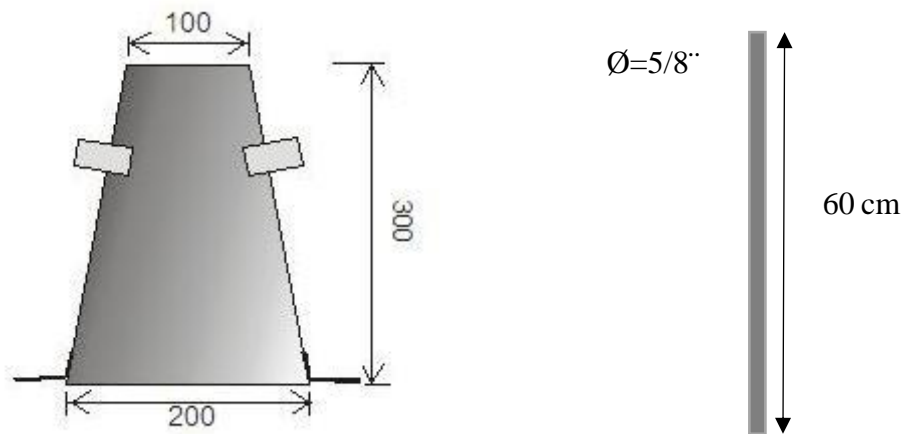


Ilustración n°9 Equipo

8.1.4 Procedimiento

- El molde se coloca sobre la superficie plana y permanece estacionario, caminando sobre las aletas. Luego se vierte la capa de mezcla, un tercio de su volumen, y se apisona con 25 trazos distribuidos. Luego se coloca la segunda capa de mezcla y se realiza el mismo procedimiento y se debe rellenar en exceso la tercera capa, y aplicar las 25 pasadas, seguido de la nivelación al final de la consolidación.
- Una vez que el molde está lleno y al ras, se levanta lentamente en dirección vertical, el concreto se asentará y la diferencia entre la altura y la de la mezcla se denomina pandeo. Esto debería comenzar y hasta el final, no debería tomar más de 2 minutos.

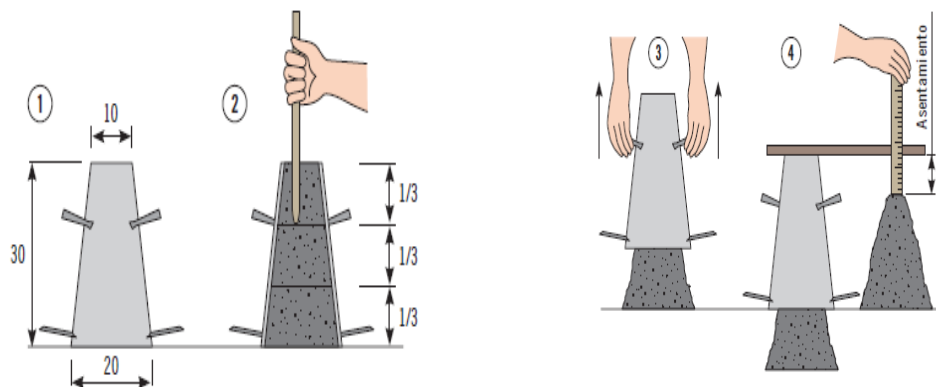


Ilustración n°10 Procedimiento

CONSISTENCIA	SLUMP	TRABAJABILIDAD	METODO DE COMPATACIÓN
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseada
Fluida	>5"	Muy trabajable	Chuseada

Cuadro 44: Estados de Consistencia

8.1.5 Ensayo de Asentamiento Cono de Abrams

(ASTM C143/NTP 339.035)

Según la norma MTC E705, la solución se define por la combinación, transporte, colocación y compactación del hormigón por mayor o menor dificultad, el procedimiento es el siguiente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

Diseño de Mezcla Sin Aditivo Plastificante

MUESTRA	CARACTERISTICA	TOLERANCIA	ASENTAMIENTO OBTENIDO	ASENTAMIENTO PROMEDIO (pulg)	VARIACION DE ASENTAMIENTO	DISMINUCION DE ASENTAMIENTO
Muestra 1	M-1: 100% reciclado s/a	+/- 1/2"	2 3/4	2 3/4	85%	15.4%
			2 3/4			
Muestra 2	M-2 : 65% reciclado s/a	+/- 1/2"	3	3	92%	7.7%
			3			
Muestra 3	M-3 : 35% reciclado s/a	+/- 1/2"	3 1/4	3 1/4	100%	0.0%
			3 1/4			
Muestra 4 *	M-4 : Agr. Natural s/a	+/- 1/2"	3 1/4	3 1/4	100.00%	0.0%
			3 1/4			

Cuadro 45: Asentamiento sin Aditivo

Diseño de Mezcla con Aditivo Plastificante

MUESTRA	CARACTERISTICA	TOLERANCIA	ASENTAMIENTO OBTENIDO	ASENTAMIENTO PROMEDIO (pulg)	VARIACION DE ASENTAMIENTO	DISMINUCION DE ASENTAMIENTO
Muestra 1	M-1: 100% reciclado + c/a	+/- 1/2"	3 1/2	3 1/2	82%	17.6%
			3 1/2			
Muestra 2	M-2 : 65% reciclado + c/a	+/- 1/2"	3 1/2	3 1/2	82%	17.6%
			3 1/2			
Muestra 3	M-3 : 35% reciclado + c/a	+/- 1/2"	3 3/4	3 3/4	88%	11.8%
			3 3/4			
Muestra 4 *	M-4 : Agr. Natural + c/a	+/- 1/2"	4 1/4	4 1/4	100.00%	0.0%
			4 1/4			

Cuadro 46: Asentamiento con Aditivo

8.1.6 Temperatura del concreto

NTP 339.184:2002; Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón (concreto)

Se coloca el dispositivo en la mezcla de estado fresco, de manera que, el sensor pueda detectar las sensaciones de temperatura, este dispositivo debe sumergirse como mínimo de 75 mm (3 pulg.). se presiona el dispositivo levemente en la mezcla de tal manera que el sensor de temperatura, no tome lectura de la temperatura ambiente. Este dispositivo se deja introducido como mínimo de 02 minutos, o hasta que la lectura del dispositivo se estabilice, y se va tomando lectura de temperatura T° en los diseños.

Temperatura Concreto en Estado Fresco

(NTP 339.184)

Temperatura de la muestra sin aditivo plastificante

MUESTRA	CARACTERISTICA	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	TEMPERATURA CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO CONCRETO (°C)	VARIACION DE TEMPERATURA	DISMINUCION DE TEMPERATURA
Concreto 1	M-1: 100% reciclado + s/a	23.5	21.5	21.7	100%	0.00%
		24.0	21.5			
		23.5	22.0			
Concreto 2	M-2 : 65% reciclado + s/a	24.0	20.0	20.2	93.08%	6.92%
		24.0	20.0			
		23.5	20.5			
Concreto 3	M-3 : 35% reciclado + s/a	22.0	21.0	21.0	96.92%	3.08%
		22.0	21.0			
		22.5	21.0			
Concreto 4	M-4 : Agr. Natural + s/a	23.0	20.0	20.2	93.08%	6.92%
		23.0	20.0			
		23.5	20.5			

Cuadro 47: Temperatura de la Mezcla sin Aditivo Incorporado

Temperatura de la muestra con aditivo plastificante

MUESTRA	CARACTERISTICA	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	TEMPERATURA CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO CONCRETO (°C)	VARIACION DE TEMPERATURA	DISMINUCION DE TEMPERATURA
Concreto 1	M-1: 100% reciclado + c/a	23.5	22.0	22.2	100%	0.00%
		23.5	22.0			
		23.5	22.5			
Concreto 2	M-2 : 65% reciclado + c/a	23.5	21.0	21.2	95.49%	4.51%
		23.5	21.0			
		24.0	21.5			
Concreto 3	M-3 : 35% reciclado + c/a	23.0	21.0	21.0	94.74%	5.26%
		23.0	21.0			
		22.5	21.0			
Concreto 4	M-4 : Agr. Natural + c/a	23.5	21.5	21.2	95.49%	4.51%
		23.5	21.5			
		23.5	20.5			

Cuadro 48: Temperatura de la Mezcla con Aditivo Incorporado

8.1.7 Exudación

Es el ascenso, de una cierta parte del agua en la mezcla de hormigón, hacia la superficie, esto se debe a la sedimentación de sólidos. Este fenómeno ocurre unos momentos después de colocar la mezcla. La exudación puede ser producto de ciertos factores, uno puede ser una dosis incorrecta de la mezcla, un exceso en ella, el uso de aditivos y la temperatura, porque a como la temperatura es mayor, la exudación se produce rápidamente. La exudación es perjudicial para el concreto, porque la pérdida de agua a la relación agua / cemento en la mezcla y el efecto pueden disminuir la resistencia del concreto..

Los efectos por exudación es la mezcla, puede generar un concreto poroso y poco durable.

Velocidad de exudación

Es la velocidad de acumulación de agua en la superficie de la mezcla.

Velocidad total exudado

El volumen total de agua, que asciende en la superficie de la mezcla.

Procedimiento de ensayo

Para cuantificar la exudación consiste en llenar el molde de concreto, con la mezcla de concreto, este proceso se hace en 3 capas, por cada capa de la mezcla, se le aplica 25 golpes y se deja 1 pulgada libre en la parte superior.

Una vez terminado el proceso de llenado del molde, empezará el fenómeno de exudación, del cual tomaremos lecturas de volúmenes parciales de agua que exuda la mezcla, este proceso lo aremos cada 10 min, durante los primeros 40 min y por último cada 30 min, hasta que la mezcla deje de exudar.

Dos fórmulas de las que podemos expresar la exudación

a) Por unidad de área

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Area de la superficie libre del concreto}}$$

Las unidades a utilizar son milímetros por centímetros cuadrados (mL/cm^2)

b) Por porcentaje

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Vol.de agua de la mezcla en el molde}} \times 100$$

Peso de agua en el molde:

$$\text{Vol. agua en el molde} = \frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total de la tanda}} \times \text{Vol. agua en la tanda}$$

Ensayo de Exudación de la Mezcla en Estado Plástico

(NTP 339.077)

Según la MTC E713, la exudación del Concreto es un tipo de segregación en la que parte del agua de la mezcla tiene a subir a la superficie del concreto recién colocado. El procedimiento es el siguiente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

Exudación sin aditivo “agregado reciclado 100%”

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (mL) "D"	VOLUMEN DE EXUDACION ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	AREA DE SUPERFICIE (cm2)	EXUDACION POR UNIDAD DE AREA (ml/cm2)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (mL) "C"	EXUDACION (%)
05:03 p.m.	0	0	0	0.00	506.71	0.0000	2920.00	0.0000
05:13 p.m.	10	3	3	0.30	506.71	0.0059	2920.00	0.1027
05:23 p.m.	10	2	5	0.20	506.71	0.0099	2920.00	0.0685
05:33 p.m.	10	3	8	0.30	506.71	0.0158	2920.00	0.1027
05:43 p.m.	10	4	12	0.40	506.71	0.0237	2920.00	0.1370
06:13 p.m.	30	3	15	0.10	506.71	0.0296	2920.00	0.1027
06:43 p.m.	30	2	17	0.07	506.71	0.0335	2920.00	0.0685
07:13 p.m.	30	2	19	0.07	507.71	0.0374	2920.00	0.0685
07:43 p.m.	30	2	21	0.07	506.71	0.0414	2920.00	0.0685
08:13 p.m.	30	0	21	0.00	506.71	0.0414	2920.00	0.0000
Volumen total exudado		21				0.239		0.719

Cuadro 49: Exudación de la Mezcla 100% Reciclado sin Aditivo

Exudación sin aditivo “agregado reciclado 65%”

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOLUMEN DE EXUDACION ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	AREA DE SUPERFICIE (cm2)	EXUDACION POR UNIDAD DE AREA (ml/cm2)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (ml)	EXUDACION (%)
05:03 p.m.	0	0	0	0.00	506.71	0.0000	2920.00	0.0000
05:13 p.m.	10	4	4	0.40	506.71	0.0079	2920.00	0.1370
05:23 p.m.	10	4	8	0.40	506.71	0.0158	2920.00	0.1370
05:33 p.m.	10	4	12	0.40	506.71	0.0237	2920.00	0.1370
05:43 p.m.	10	3.5	15.5	0.35	506.71	0.0306	2920.00	0.1199
06:13 p.m.	30	3.5	19	0.12	506.71	0.0375	2920.00	0.1199
06:43 p.m.	30	3	22	0.10	506.71	0.0434	2920.00	0.1027
07:13 p.m.	30	4	26	0.13	506.71	0.0513	2920.00	0.1370
07:43 p.m.	30	0	26	0.00	506.71	0.0513	2920.00	0.0000
Volumen total exudado		26				0.261		0.890

Cuadro 50: Exudación de la Mezcla 65% Agregado Reciclado sin Aditivo

Exudación sin aditivo “agregado reciclado 35%”

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOLUMEN DE EXUDACION ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	AREA DE SUPERFICIE (cm2)	EXUDACION POR UNIDAD DE AREA (ml/cm2)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (ml)	EXUDACION (%)
05:03 p.m.	0	0	0	0	506.71	0.0000	2920.00	0.0000
05:13 p.m.	10	3	3	0.3	506.71	0.0059	2920.00	0.1027
05:23 p.m.	10	3	6	0.3	506.71	0.0118	2920.00	0.1027
05:33 p.m.	10	4	10	0.4	506.71	0.0197	2920.00	0.1370
05:43 p.m.	10	4	14	0.4	506.71	0.0276	2920.00	0.1370
06:13 p.m.	30	3	17	0.10	506.71	0.0335	2920.00	0.1027
06:43 p.m.	30	3.5	20.5	0.12	506.71	0.0405	2920.00	0.1199
07:13 p.m.	30	4	24.5	0.133333333	506.71	0.0484	2920.00	0.1370
07:43 p.m.	30	0	24.5	0	506.71	0.0484	2920.00	0.0000
Volumen total exudado		24.5				0.236		0.839

Cuadro 51: Exudación de la Mezcla 35 % Agregado Reciclado sin Aditivo

Exudación sin aditivo “agregado natural 100%”

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOLUMEN DE EXUDACION ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	AREA DE SUPERFICIE (cm2)	EXUDACION POR UNIDAD DE AREA (ml/cm2)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (ml)	EXUDACION (%)
05:03 p.m.	0	0.0	0	0.00	506.71	0.0000	2920.00	0.0000
05:13 p.m.	10	3.0	3	0.30	506.71	0.0059	2920.00	0.1027
05:23 p.m.	10	3.0	6	0.30	506.71	0.0118	2920.00	0.1027
05:33 p.m.	10	3.5	9.5	0.35	506.71	0.0187	2920.00	0.1199
05:43 p.m.	10	3.5	13	0.35	506.71	0.0257	2920.00	0.1199
06:13 p.m.	30	4.0	17	0.13	506.71	0.0335	2920.00	0.1370
06:43 p.m.	30	4.0	21	0.13	506.71	0.0414	2920.00	0.1370
07:13 p.m.	30	4.0	25	0.13	506.71	0.0493	2920.00	0.1370
07:43 p.m.	30	0.0	25	0.00	506.71	0.0493	2920.00	0.0000
Volumen total exudado		25				0.236		0.856

Cuadro 52: Exudación de la Mezcla 100 % Agregado Natural sin Aditivo

Exudación con aditivo “agregado reciclado 100%”

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOLUMEN DE EXUDACION ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	AREA DE SUPERFICIE (cm2)	EXUDACION POR UNIDAD DE AREA (ml/cm2)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (ml)	EXUDACION (%)
05:03 p.m.	0	0	0	0.00	506.71	0.0000	2920.00	0.0000
05:13 p.m.	10	3	3	0.30	506.71	0.0059	2920.00	0.1027
05:23 p.m.	10	3	6	0.30	506.71	0.0118	2920.00	0.1027
05:33 p.m.	10	2.5	8.5	0.25	506.71	0.0168	2920.00	0.0856
05:43 p.m.	10	2.5	11	0.25	506.71	0.0217	2920.00	0.0856
06:13 p.m.	30	3	14	0.10	506.71	0.0276	2920.00	0.1027
06:43 p.m.	30	2.5	16.5	0.08	506.71	0.0326	2920.00	0.0856
07:13 p.m.	30	2.5	19	0.08	507.71	0.0374	2920.00	0.0856
07:43 p.m.	30	0	19	0.00	506.71	0.0375	2920.00	0.0000
08:13 p.m.	30	0	19	0.00	506.71	0.0375	2920.00	0.0000
Volumen total exudado		19				0.229		0.651

Cuadro 53: Exudación de la Mezcla 100 % agregado Reciclado con Aditivo

Exudación con aditivo “agregado reciclado 65%”

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOLUMEN DE EXUDACION ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	AREA DE SUPERFICIE (cm2)	EXUDACION POR UNIDAD DE AREA (ml/cm2)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (ml)	EXUDACION (%)
05:03 p.m.	0	0.0	0	0	506.71	0.0000	2920.00	0.0000
05:13 p.m.	10	3.0	3	0.3	506.71	0.0059	2920.00	0.1027
05:23 p.m.	10	3.0	6	0.3	506.71	0.0118	2920.00	0.1027
05:33 p.m.	10	2.5	8.5	0.25	506.71	0.0168	2920.00	0.0856
05:43 p.m.	10	2.5	11	0.25	506.71	0.0217	2920.00	0.0856
06:13 p.m.	30	3.0	14	0.10	506.71	0.0276	2920.00	0.1027
06:43 p.m.	30	3.0	17	0.10	506.71	0.0335	2920.00	0.1027
07:13 p.m.	30	4.0	21	0.133333333	506.71	0.0414	2920.00	0.1370
07:43 p.m.	30	0.0	21	0	506.71	0.0414	2920.00	0.0000
Volumen total exudado		21				0.200		0.719

Cuadro 54: Exudación de la Mezcla 65 % Agregado Reciclado con Aditivo

Exudación con aditivo “agregado reciclado 35%”

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOLUMEN DE EXUDACION ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	AREA DE SUPERFICIE (cm2)	EXUDACION POR UNIDAD DE AREA (ml/cm2)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (ml)	EXUDACION (%)
05:03 p.m.	0	0	0	0.00	506.71	0.0000	2920.00	0.0000
05:13 p.m.	10	3	3	0.30	506.71	0.0059	2920.00	0.1027
05:23 p.m.	10	3	6	0.30	506.71	0.0118	2920.00	0.1027
05:33 p.m.	10	4	10	0.40	506.71	0.0197	2920.00	0.1370
05:43 p.m.	10	4	14	0.40	506.71	0.0276	2920.00	0.1370
06:13 p.m.	30	3	17	0.10	506.71	0.0335	2920.00	0.1027
06:43 p.m.	30	4	21	0.13	506.71	0.0414	2920.00	0.1370
07:13 p.m.	30	3	24	0.10	506.71	0.0474	2920.00	0.1027
07:43 p.m.	30	0	24	0.00	506.71	0.0474	2920.00	0.0000
Volumen total exudado		24				0.235		0.822

Exudación de la mezcla en estado fresco

Cuadro 55: Exudación de la Mezcla 35 % Agregado Reciclado con Aditivo

Exudación con aditivo “agregado natural 100%”

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOLUMEN DE EXUDACION ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	AREA DE SUPERFICIE (cm2)	EXUDACION POR UNIDAD DE AREA (ml/cm2)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (ml)	EXUDACION (%)
05:03 p.m.	0	0.0	0	0.00	506.71	0.0000	2920.00	0.0000
05:13 p.m.	10	2.5	2.5	0.25	506.71	0.0049	2920.00	0.0856
05:23 p.m.	10	2.5	5	0.25	506.71	0.0099	2920.00	0.0856
05:33 p.m.	10	3.0	8	0.30	506.71	0.0158	2920.00	0.1027
05:43 p.m.	10	2.0	10	0.20	506.71	0.0197	2920.00	0.0685
06:13 p.m.	30	3.5	13.5	0.12	506.71	0.0266	2920.00	0.1199
06:43 p.m.	30	3.5	17	0.12	506.71	0.0335	2920.00	0.1199
07:13 p.m.	30	3.0	20	0.10	506.71	0.0395	2920.00	0.1027
07:43 p.m.	30	0.0	20	0.00	506.71	0.0395	2920.00	0.0000
Volumen total exudado		20				0.189		0.685

Exudación de la mezcla en estado fresco

Cuadro 56: Exudación de la Mezcla 100 % Agregado Natural con Aditivo

Exudación C/S de aditivo plastificante

MUESTRA	CARACTERÍSTICA	AREA DE SUPERFICIE (cm ²)	VOLUMEN DE AGUA DE LA MEZCLA EN EL MOLDE (ml)	VOLUMEN EXUDADO DE LA MESSCLA S/A (ml)	VOLUMEN EXUDADO DE LA MESSCLA C/A (ml)
Muestra 1	M-1: 100% reciclado	506.71	2920.00	21	19
Muestra 2	M-2 : 65% reciclado	506.71	2920.00	26	21
Muestra 3	M-3 : 35% reciclado	506.71	2920.00	24.5	24
Muestra 4 *	M-4 : Agr. Natural	506.71	2920.00	25	20

Cuadro 57: Comparación de Exudación de la Mezcla c/s Aditivo Plastificante

8.2 Propiedades del Concreto Endurecido

8.2.1 Resistencia a la compresión

Como referencia a la norma (Ntp 339 -034 2008) se llevó acabo el ensayo a compresión de las probetas elaboradas. El ensayo de resistencia a la compresión, se toma cuando la mezcla, está en estado endurecido en cilindros de concreto y curadas con agua a los 7,14 y28 días. La resistencia a la compresión de un cilindro de concreto, es la carga máxima, ejercida por la prensa hidráulica, esta ejerce una fuerza, para una unidad de área, antes de fallar se genera agrietamiento, rotura. El ($f'c$), de un cilindro de concreto, debe ser alcanzado a los 28 días, habiendo realizado el curado respectivo

8.2.2 Equipos

- Moldes cilíndricos (10''x 20 '')
- Barra compactadora de acero liso 5/8" de diámetro y aproximadamente 60 cm de longitud.
- Cucharada para el muestreo
- Petróleo

Los moldes deben ser de material impermeable, no absorbente y no reactivo. Los moldes normalizados se construyen de acero. Eventualmente se utilizan de material plástico duro.

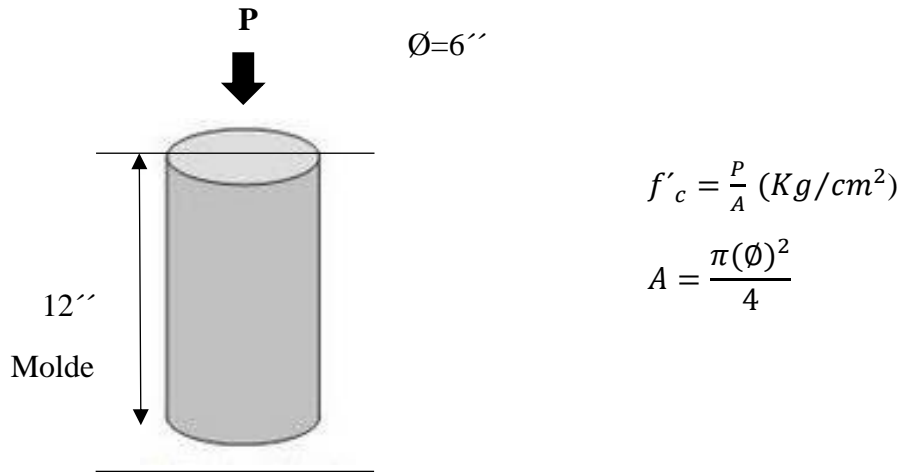


Ilustración n°11 Molde Cilíndrico

Después de elaborar las muestras para el ensayo a compresión se llevan a un recipiente lleno de agua para el curado de las muestras y alcancen las resistencias esperadas, a los 7 días, 14 días y 28 días.

8.2.3 Procedimiento

Cuando coloca las muestras de prueba en la prensa hidráulica, se verifica que ambas piezas de prueba estén niveladas.

Si hay irregularidades de los dos lados de las caras en algunas muestras que no cumplen con la perpendicularidad requerida, se elige un paso.

8.2.4 Ensayo de Resistencia a la Compresión

(NTP 339 -034)

Según la norma MTC E-704, la resistencia a la compresión del concreto es el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin agrietarse o romperse. Se determina mediante el siguiente procedimiento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Tomar las dimensiones de las probetas que se van a ensayar

- El cilindro de concreto, se debe centrar en la máquina hidráulica, para sus análisis, hasta terminar la ruptura.
- La velocidad, debe regularse en la máquina hidráulica, y mantener un rango de 0.15 a 0.35 MPa/s.

El esfuerzo a la compresión. Se calcula teniendo las dimensiones de la probeta y por medio de la ecuación siguiente:

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

Dónde:

- C: Resistencia a la compresión (kg/cm²).
- P: Esfuerzo a la compresión (kg).
- A: Área de sección transversal (cm²).

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.2	20.32	80.44	2,475	29,306 Kg	364.3	154.3	365	174	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,379	29,246 Kg	364.3	154.3			3
3	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,500	29,359 Kg	365.7	155.7			1

Cuadro 58: Diseño de mezcla con 100 % Agregado Natural, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 7 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,457	33,143 Kg	412.0	202.0	413	197	2
2	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,410	32,946 Kg	409.6	199.6			3
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,360	33,436 Kg	416.5	206.5			3

Cuadro 59: Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 14 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	101.0	20.32	80.12	2,475	34,833	434.8	224.8	434	207	2
2	MUESTRA I	28	101.0	20.32	80.12	2,472	35,169	439.0	229.0			2
3	MUESTRA I	28	101.1	20.32	80.28	2,332	34,465	429.3	219.3			3

Cuadro 60: Diseño de mezcla con 100 % Agregado Natural, sin aditivo plastificante Resistencia a la compresión 28 días

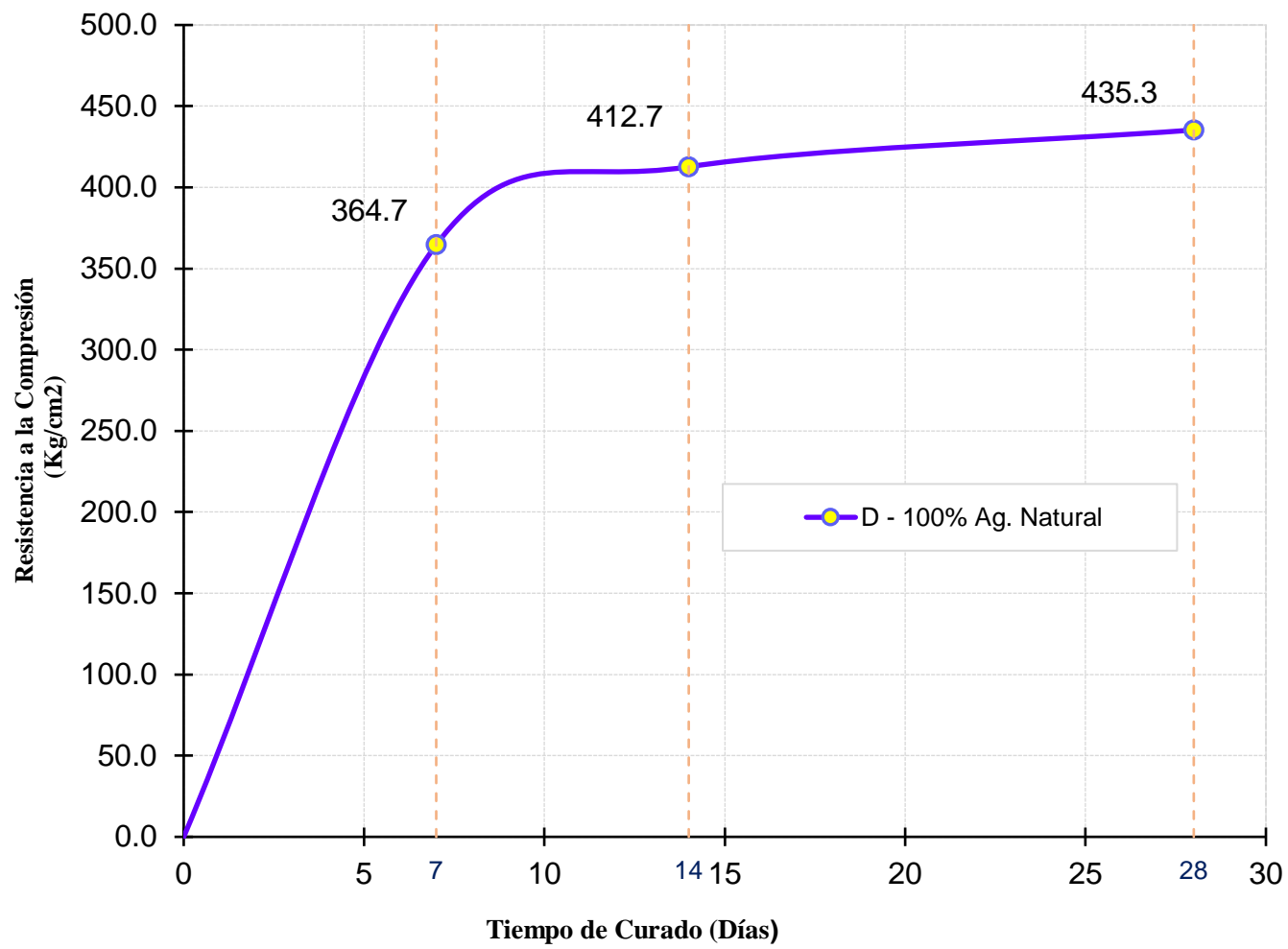


Gráfico 4: Resistencia a la compresión 7, 14 y 28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	10.2	20.32	80.44	2,543	23,104	287.2	77.2	288	137	2
2	MUESTRA I	7	10.1	20.32	81.25	2,446	23,251	289.7	79.7			3
3	MUESTRA I	7	10.1	20.32	81.28	2,477	23,138	288.2	78.2			2

Cuadro 61: Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 7 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	10.0	20.32	80.12	2,365	28,481	355.5	145.5	354	169	2
2	MUESTRA I	14	10.1	20.32	80.28	2,393	28,573	355.9	145.9			2
3	MUESTRA I	14	10.9	20.32	79.96	2,384	28,137	351.9	141.9			3

Cuadro 62: Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 14 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	101.2	20.32	80.44	2,441	30,284	376.5	166.5	377	180	1
2	MUESTRA I	28	101.0	20.32	80.12	2,392	30,163	376.5	166.5			2
3	MUESTRA I	28	100.9	20.32	79.96	2,448	30,276	378.6	168.6			3

Cuadro 63: Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante, Resistencia a la compresión 28 días

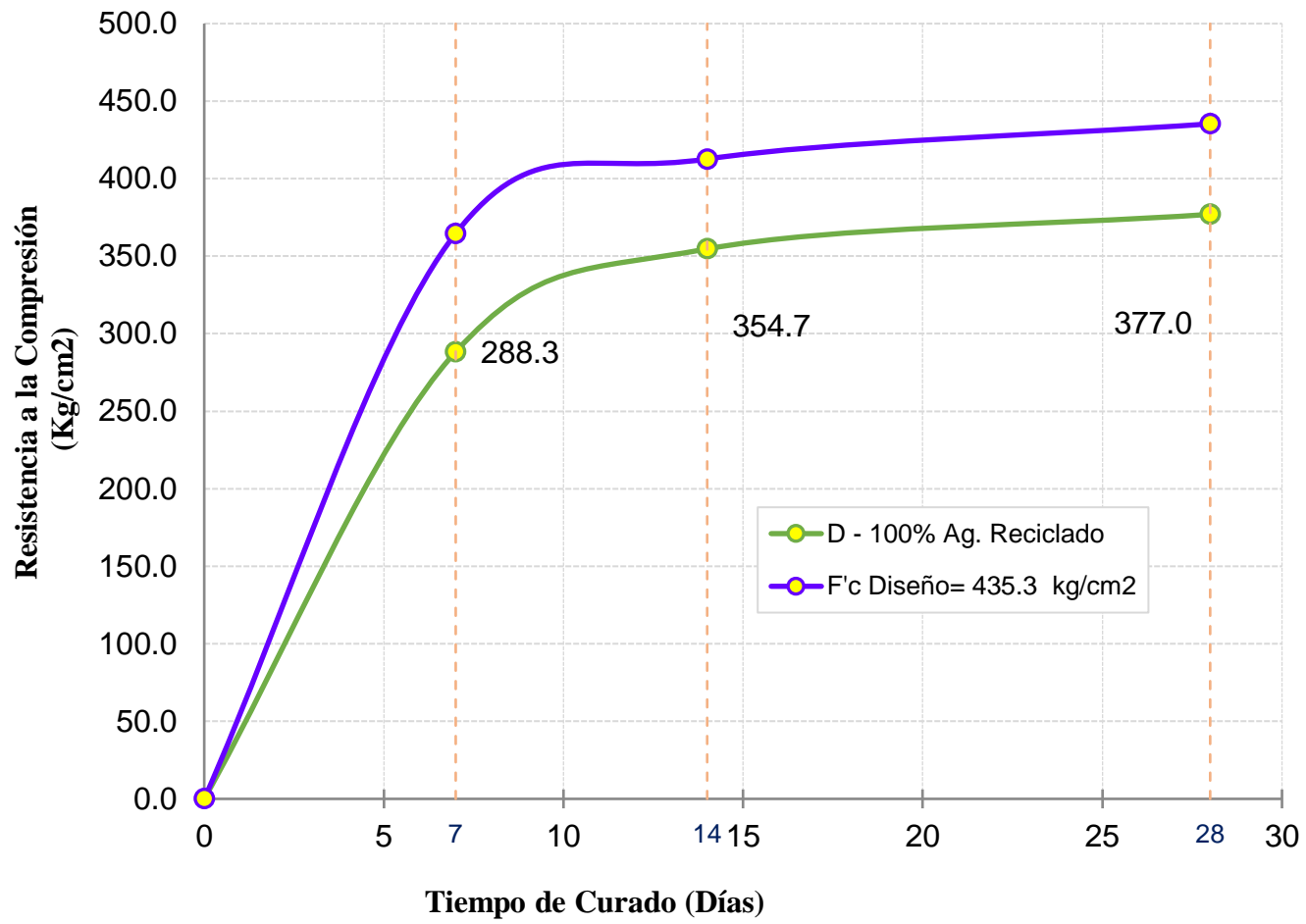


Gráfico 5: Resistencia a la Compresión 7,14 y 28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	10.2	20.32	80.44	2,514	26,176	325.4	115.4	325	155	2
2	MUESTRA I	7	10.1	20.32	81.25	2,350	26,058	324.6	114.6			3
3	MUESTRA I	7	10.1	20.32	81.28	2,421	26,196	326.3	116.3			2

Cuadro 64: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 7 días

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,352	28,410	353.2	143.2	353	168	2
2	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,420	28,441	353.6	143.6			2
3	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.28	2,336	28,246	351.9	141.9			1

Cuadro 65: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 14 días

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	101.1	20.32	80.28	2,526	30,665	382.0	172.0	383	182	1
2	MUESTRA I	28	101.2	20.32	80.44	2,338	30,795	382.9	172.9			2
3	MUESTRA I	28	101.1	20.32	80.28	2,347	30,742	382.9	172.9			2

Cuadro 66: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 28 días

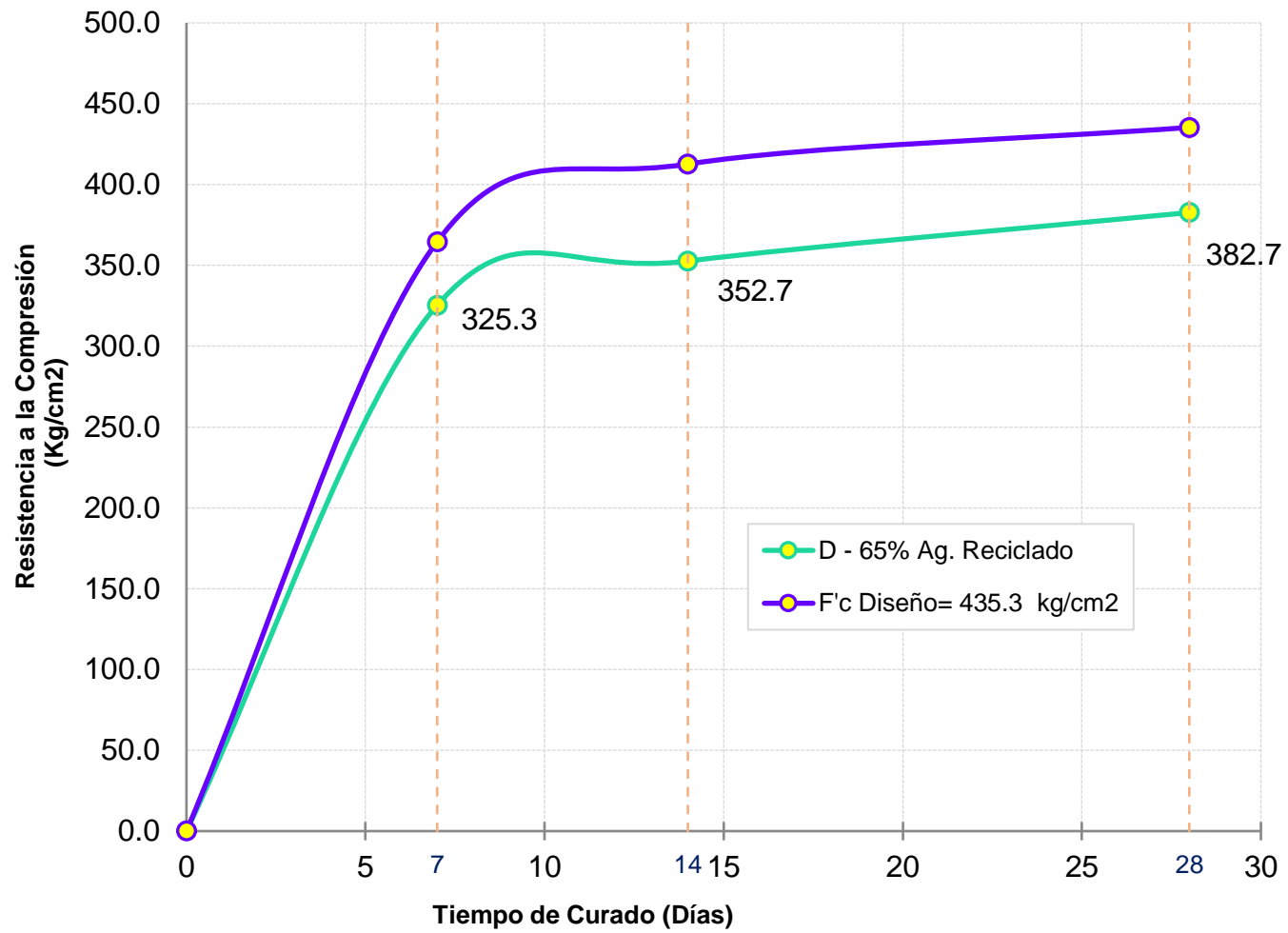


Gráfico 6: Resistencia a la compresión de 7,14 y28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	10.2	20.32	80.44	2,389	27,424 Kg	340.9	130.9	342	163	2
2	MUESTRA I	7	10.1	20.32	80.25	2,427	27,370 Kg	341.1	131.1			2
3	MUESTRA I	7	10.1	20.32	80.28	2,555	27,524 Kg	342.9	132.9			2

Cuadro 67: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 7 días

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,429	28,915 Kg	360.2	150.2	360	171	2
2	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,338	28,847 Kg	358.6	148.6			2
3	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,387	29,001 Kg	360.5	150.5			4

Cuadro 68: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 14 días

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	101.0	20.32	80.12	2,374	32,436 Kg	404.9	194.9	404	193	2
2	MUESTRA I	28	101.2	20.32	80.44	2,528	32,263 Kg	401.1	191.1			2
3	MUESTRA I	28	101.0	20.32	80.12	2,485	32,640 Kg	407.4	197.4			3

Cuadro 69: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 28 días

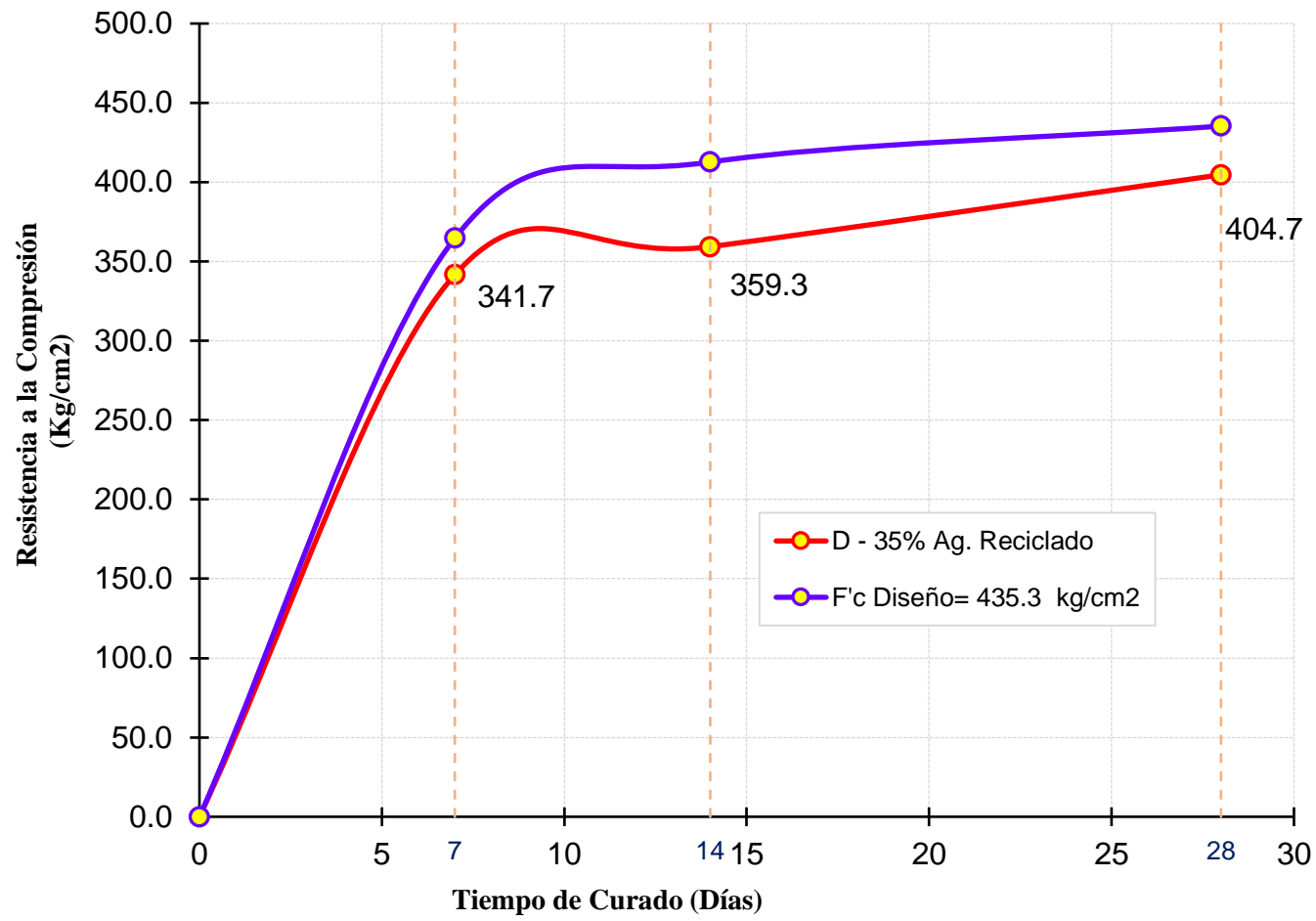


Gráfico 7: Resistencia a la compresión de 7,14 y 28 días vs días de curado

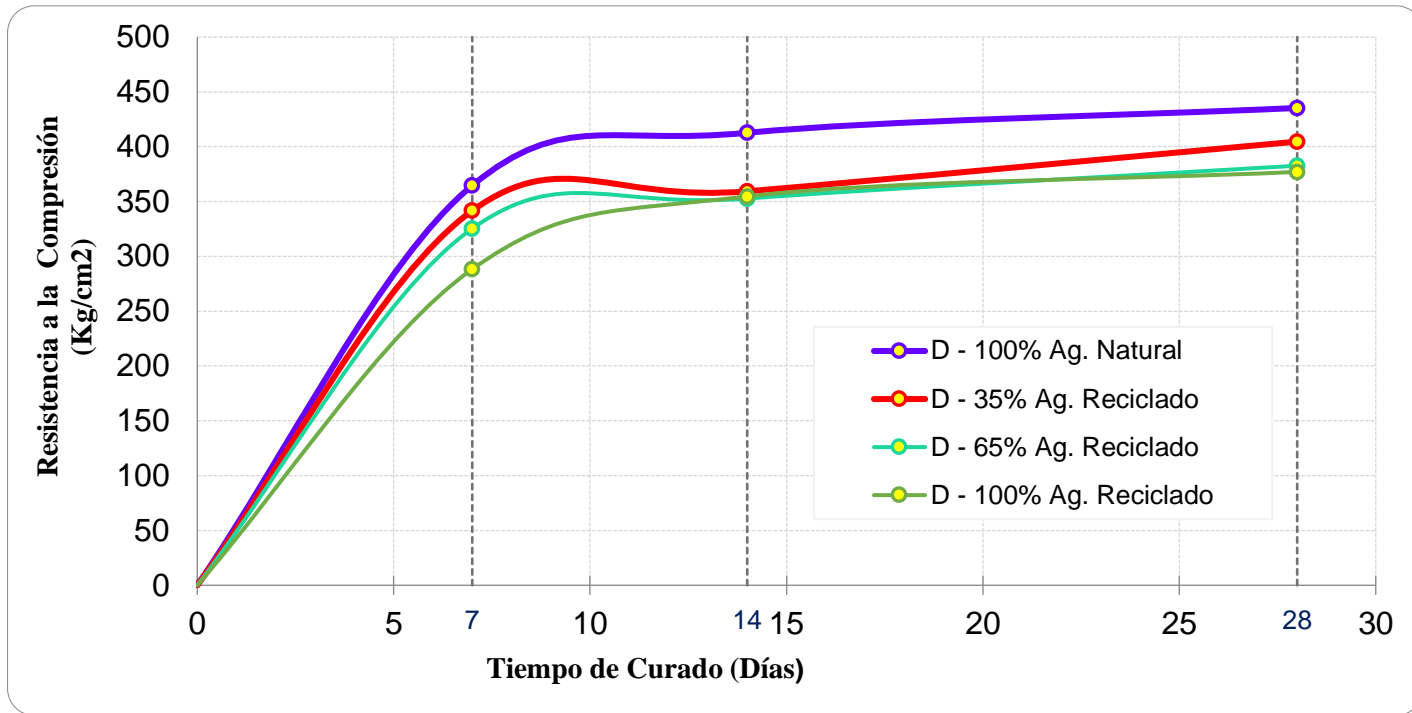


Gráfico 8: Promedio de resistencia a la compresión 7, 14 y 28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.2	20.32	80.44	2,475	29,306 Kg	364.3	154.3	365	174	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,379	29,246 Kg	364.3	154.3			3
3	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,500	29,359 Kg	365.7	155.7			1

Cuadro 70: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 7 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,457	33,143 Kg	412.0	202.0	413	197	2
2	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,410	32,946 Kg	409.6	199.6			3
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,360	33,436 Kg	416.5	206.5			3

Cuadro 71: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 14 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	101.0	20.32	80.12	2,475	34,833	434.8	224.8	434	207	2
2	MUESTRA I	28	101.0	20.32	80.12	2,472	35,169	439.0	229.0			2
3	MUESTRA I	28	101.1	20.32	80.28	2,332	34,465	429.3	219.3			3

Cuadro 72: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión días

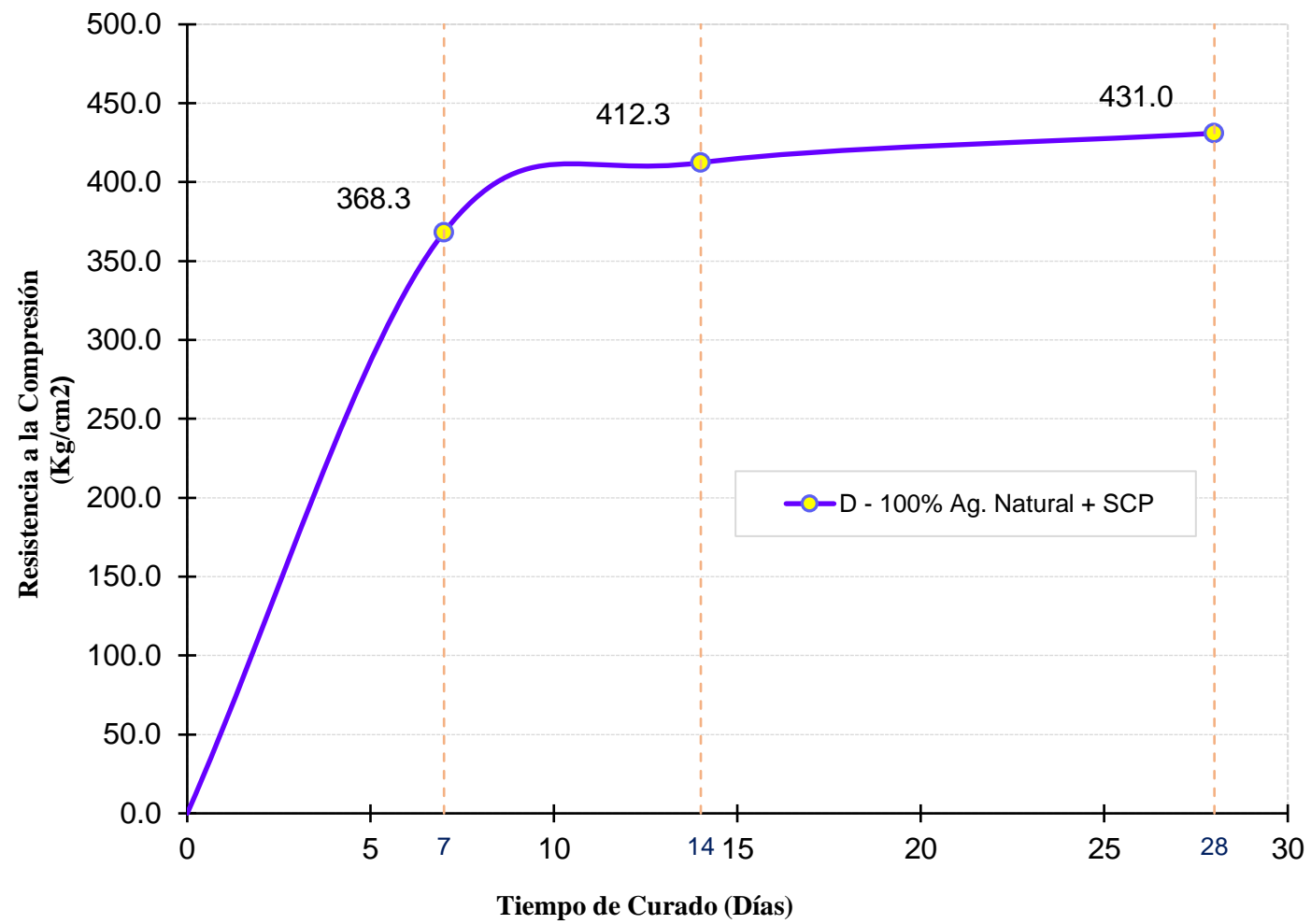


Gráfico 9: Resistencia a la compresión 7, 14 y 28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,543	26,376 Kg	328.6	118.6	328	156	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.25	2,486	26,438 Kg	329.5	119.5			3
3	MUESTRA I	7	101.0	20.32	80.15	2,512	26,196 Kg	326.8	116.8			2

Cuadro 73: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 7 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	101.0	20.32	80.12	2,400	32,914	410.8	200.8	413	197	2
2	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,421	33,384	415.9	205.9			2
3	MUESTRA I	14	101.0	20.32	80.12	2,524	33,105	413.2	203.2			3

Cuadro 74: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 14 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F'CE	DIF.	F'CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	101.2	20.32	80.44	2,520	34,350	427.0	217.0	433	206	2
2	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,381	34,159	434.1	224.1			2
3	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,399	34,373	436.8	226.8			3

Cuadro 75: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 28 días

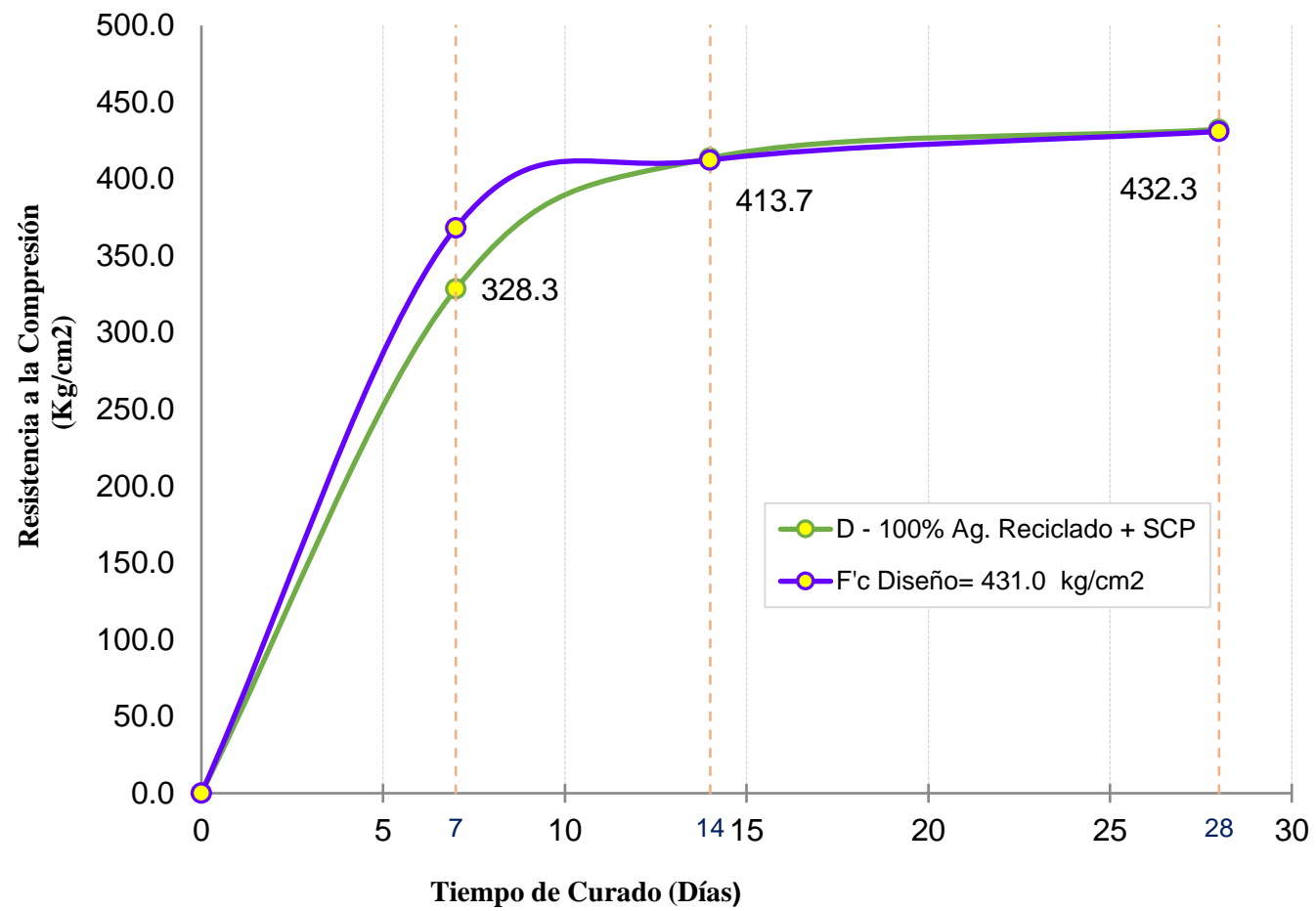


Gráfico 10: Resistencia a la compresión de 7, 14, 28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,494	27,378	341.0	131.0	341	162	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.25	2,346	27,582	343.7	133.7			2
3	MUESTRA I	7	101.3	20.32	80.60	2,472	27,225	337.8	127.8			2

Cuadro 76: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 7 días

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,470	30,444 Kg	378.5	168.5	377	180	2
2	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,433	30,296 Kg	377.4	167.4			2
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,465	30,204 Kg	376.2	166.2			3

Cuadro 77: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 14 días

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	101.2	20.32	80.44	2,517	30,852	383.6	173.6	384	183	1
2	MUESTRA I	28	101.3	20.32	80.60	2,530	30,765	381.7	171.7			2
3	MUESTRA I	28	100.9	20.32	79.96	2,536	30,874	386.1	176.1			2

Cuadro 78: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante, Resistencia a la compresión 28 días

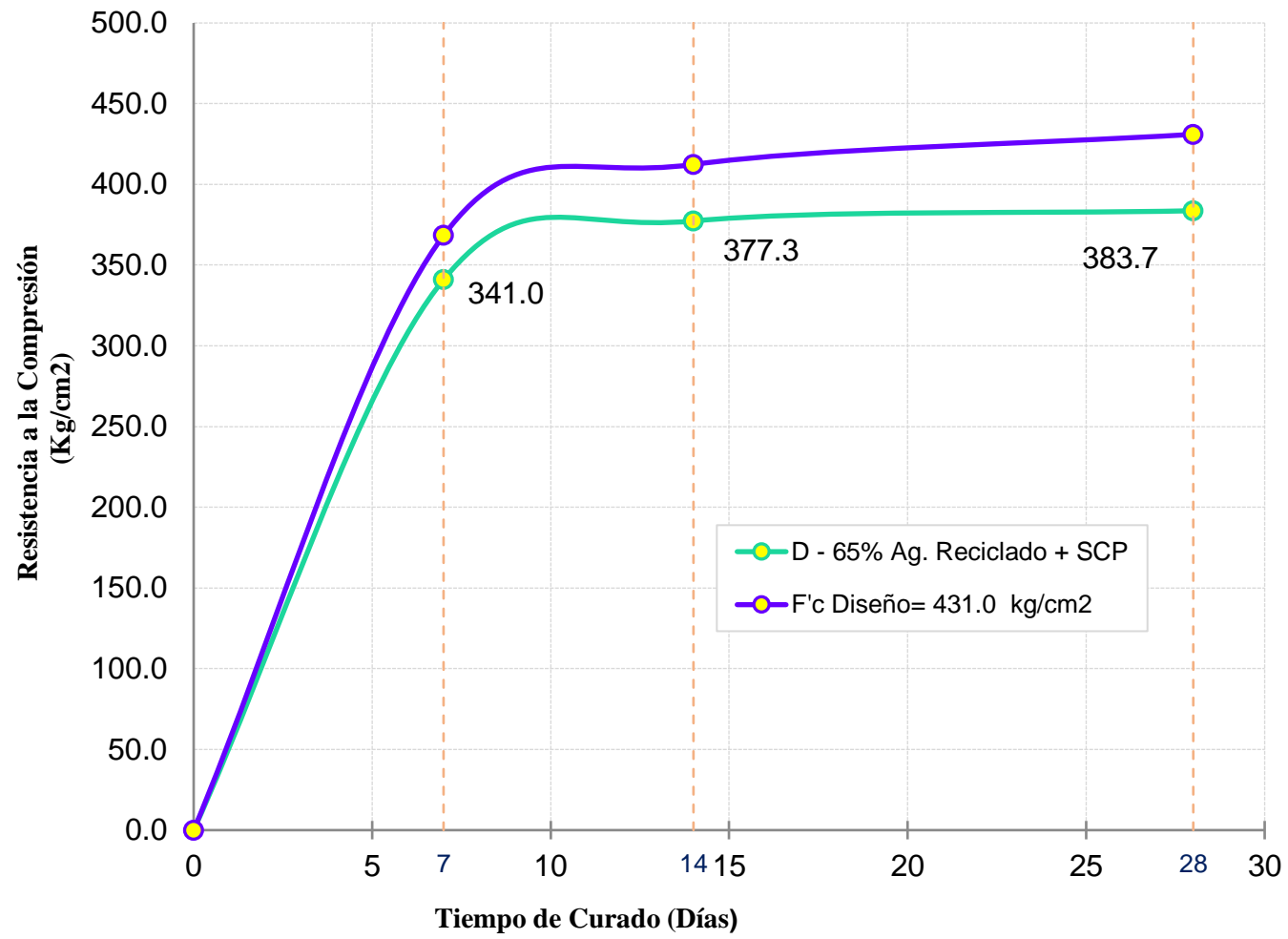


Gráfico 11: Resistencia a la compresión de 7, 14, 28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.2	20.32	80.44	2,443	27,827	345.9	135.9	346	165	2
2	MUESTRA I	7	101.0	20.32	80.12	2,565	27,717	345.9	135.9			1
3	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.20	2,538	27,830	347.0	137.0			2

Cuadro 79: Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado con Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 7 días

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,455	30,795	383.6	173.6	383	182	2
22	MUESTRA I	14	101.0	20.32	80.12	2,542	30,641	382.4	172.4			2
3	MUESTRA I	14	101.2	20.32	80.44	2,529	30,748	382.3	172.3			3

Cuadro 80: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 14 días

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la compresión a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	101.2	20.32	80.44	2,441	32,879	408.8	198.8	408	195	2
2	MUESTRA I	28	101.1	20.32	80.28	2,414	32,575	405.8	195.8			2
3	MUESTRA I	28	101.3	20.32	80.60	2,514	33,118	410.9	200.9			1

Cuadro 81: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la compresión 28 días

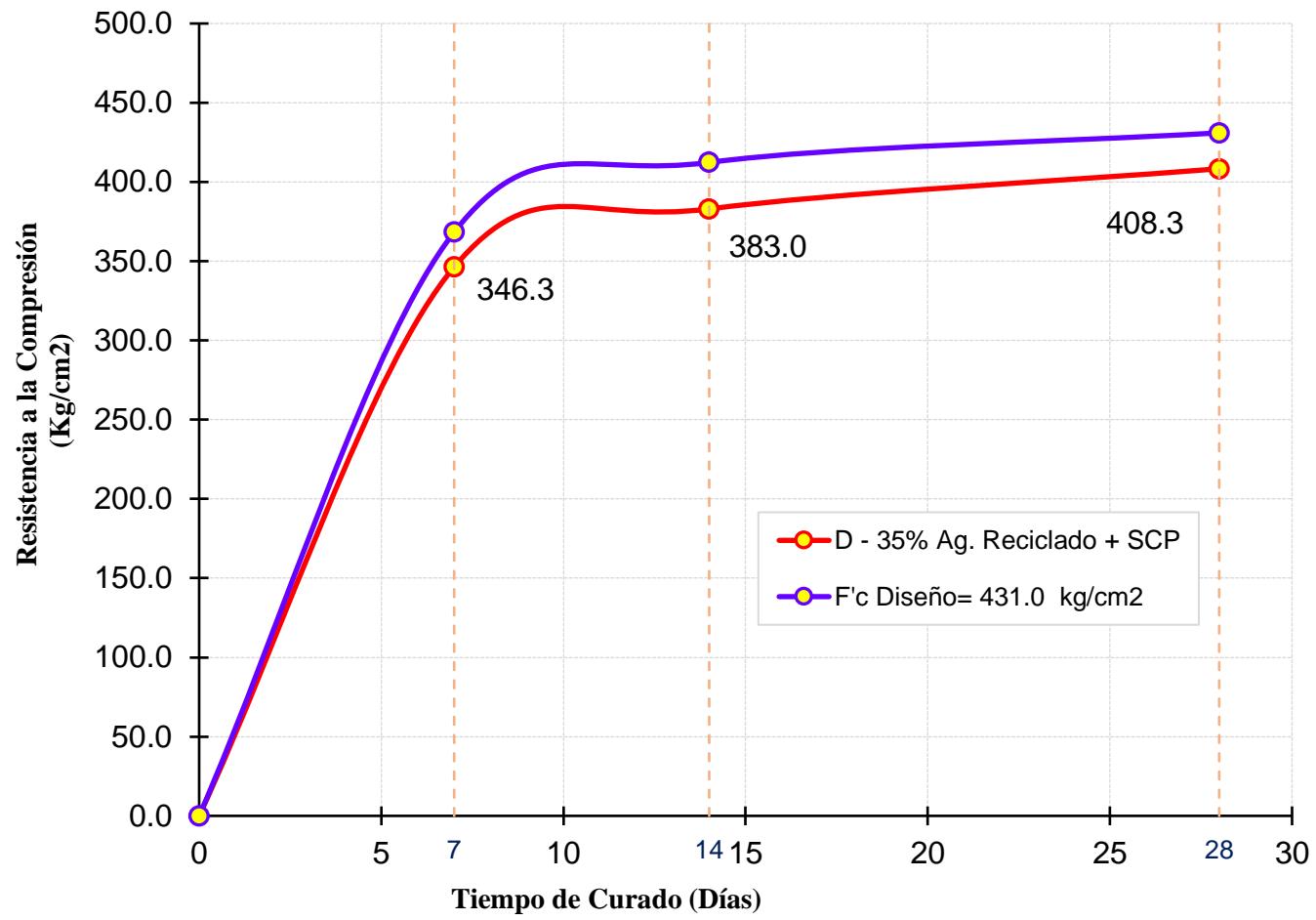


Gráfico 12: Resistencia a la compresión de 7, 14, 28 días vs días de curado

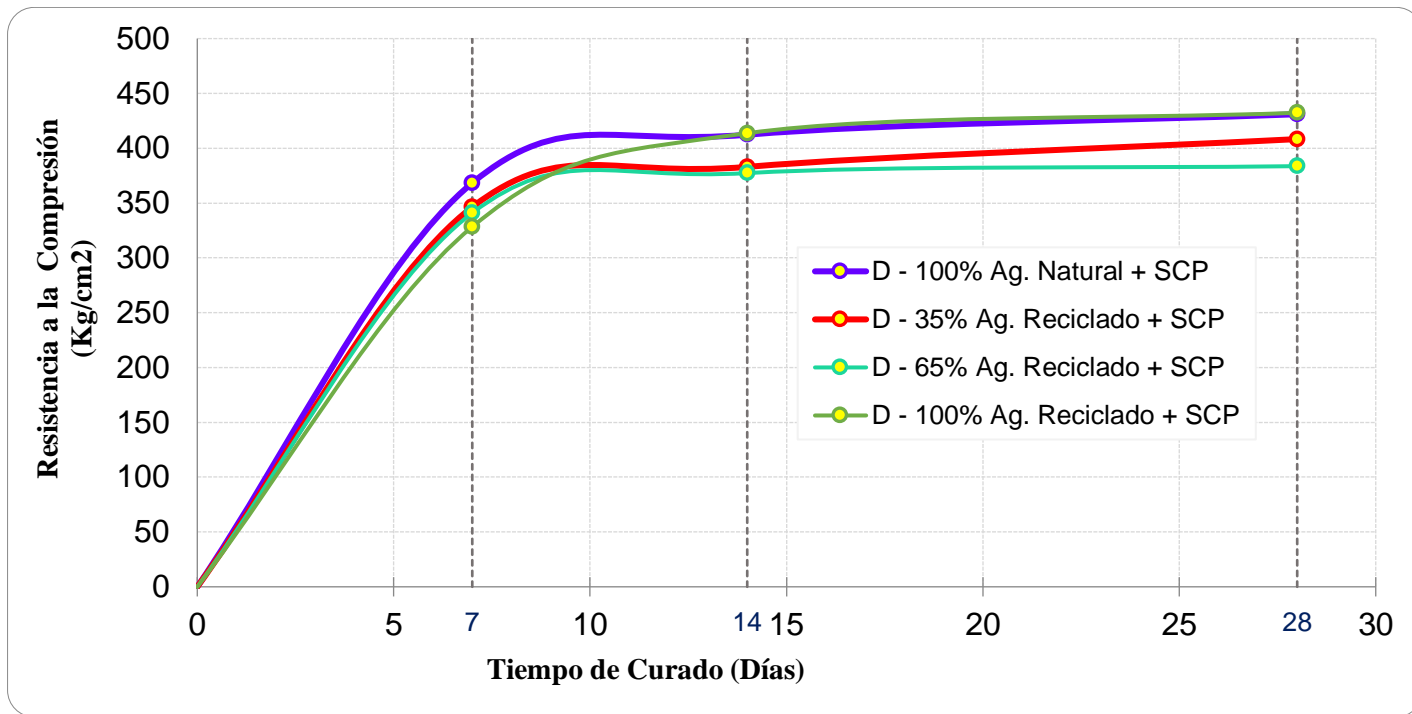


Gráfico 13: Resistencia a la compresión de 7, 14, 28 días vs días de curado

8.2.5 Ensayo de Esfuerzo a Tracción por Compresión Diametral

(NTP 339.084)

Según la norma MTC E-708, para realizar este ensayo se usan testigos similares a la que se usan en el ensayo a compresión. El ensayo de tracción indirecta se realiza siguiendo el siguiente procedimiento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016):

- Tomar las dimensiones de las probetas que se va a ensayar
- Apoyar la probeta de concreto a ensayar transversalmente, y colocarla en el punto tangencial de las bases, para que no haiga movimiento en la probeta ensayada
- se programa la velocidad de la máquina, y esta aplica una carga continua.

El esfuerzo de tracción, se calcula teniendo en cuentas las dimensiones de la probeta, por medio de la ecuación siguiente:

$$T = \frac{2 P}{L*d*\pi}$$

Dónde:

T: Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm²).

P: Carga de rotura. (Kg).

L: Altura de la probeta (cm).

D: Diámetro de la probeta (cm).

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.2	20.32	80.44	2,554	10,051 Kg	31.1	-178.9	31.0	14.8	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,570	9,964 Kg	30.9	-179.1			2
3	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,491	10,029 Kg	31.1	-178.9			2

Cuadro 82: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 7 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,415	9,548 Kg	29.9	-180.1	29.8	14.2	2
2	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,400	9,566 Kg	29.9	-180.1			2
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,444	9,583 Kg	29.7	-180.3			2

Cuadro 83: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 14 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado Natural, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F'CE	DIF.	F'CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,554	9,093 Kg	28.4	-181.6	28.3	13.5	2
2	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,390	9,061 Kg	28.3	-181.7			2
3	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,583	9,030 Kg	28.3	-181.7			2

Cuadro 84: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 28 días

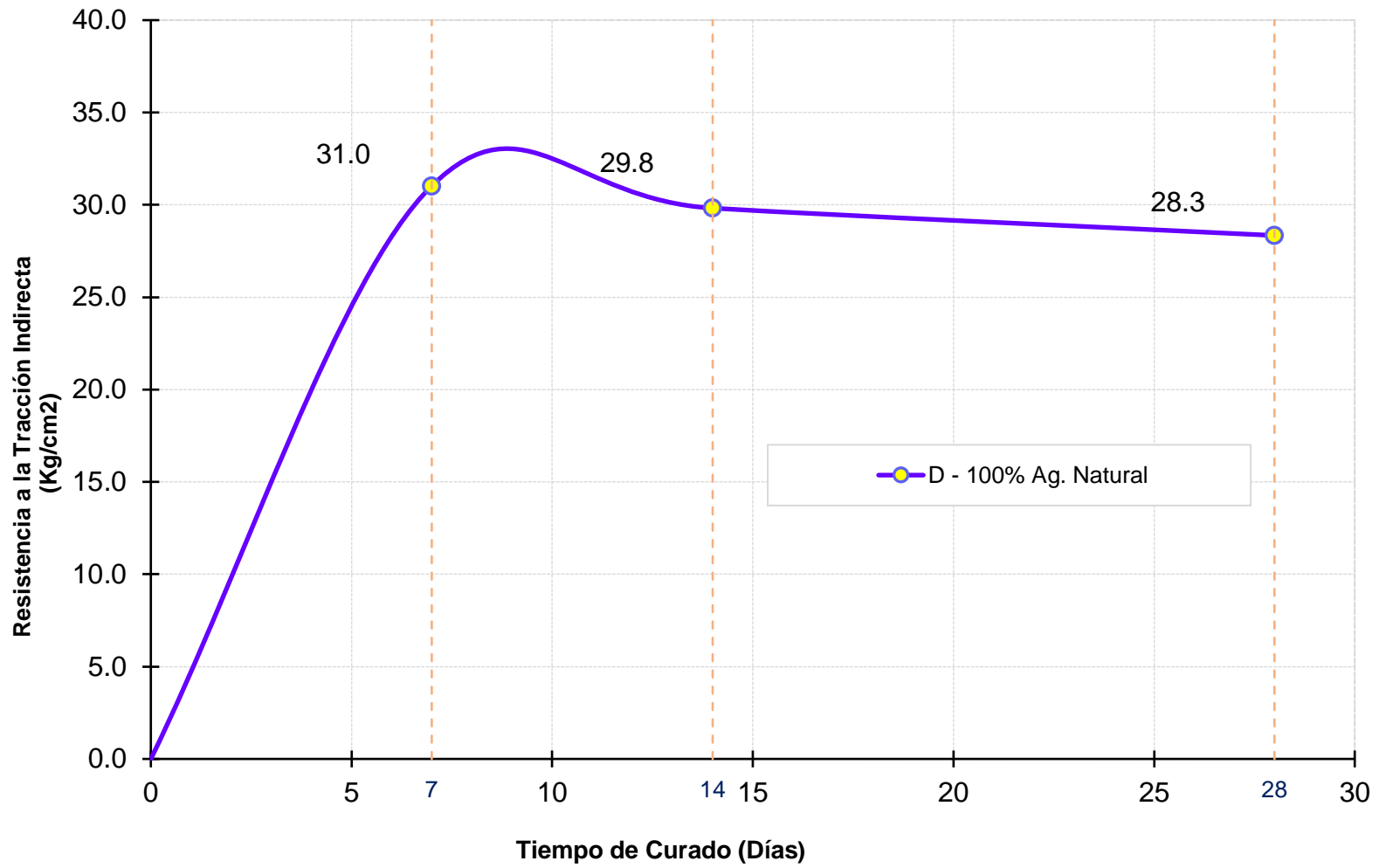


Gráfico 14: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.2	20.32	80.44	2,467	5,881 Kg	18.2	-191.8	18.3	8.7	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.25	2,495	5,909 Kg	18.3	-191.7			2
3	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,371	5,938 Kg	18.4	-191.6			2

Cuadro 85: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 7 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,409	5,678 Kg	17.8	-192.2	17.8	8.5	2
2	MUESTRA I	14	100.1	20.32	78.70	2,502	5,694 Kg	17.8	-192.2			2
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,553	5,710 Kg	17.7	-192.3			2

Cuadro 86: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 14 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,554	4,779	14.9	-195.1	14.9	7.1	2
2	MUESTRA I	28	100.0	20.32	78.54	2,464	4,750	14.9	-195.1			2
3	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,621	4,722	14.8	-195.2			2

Cuadro 87 Cuadro 86: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la tracción 28 días

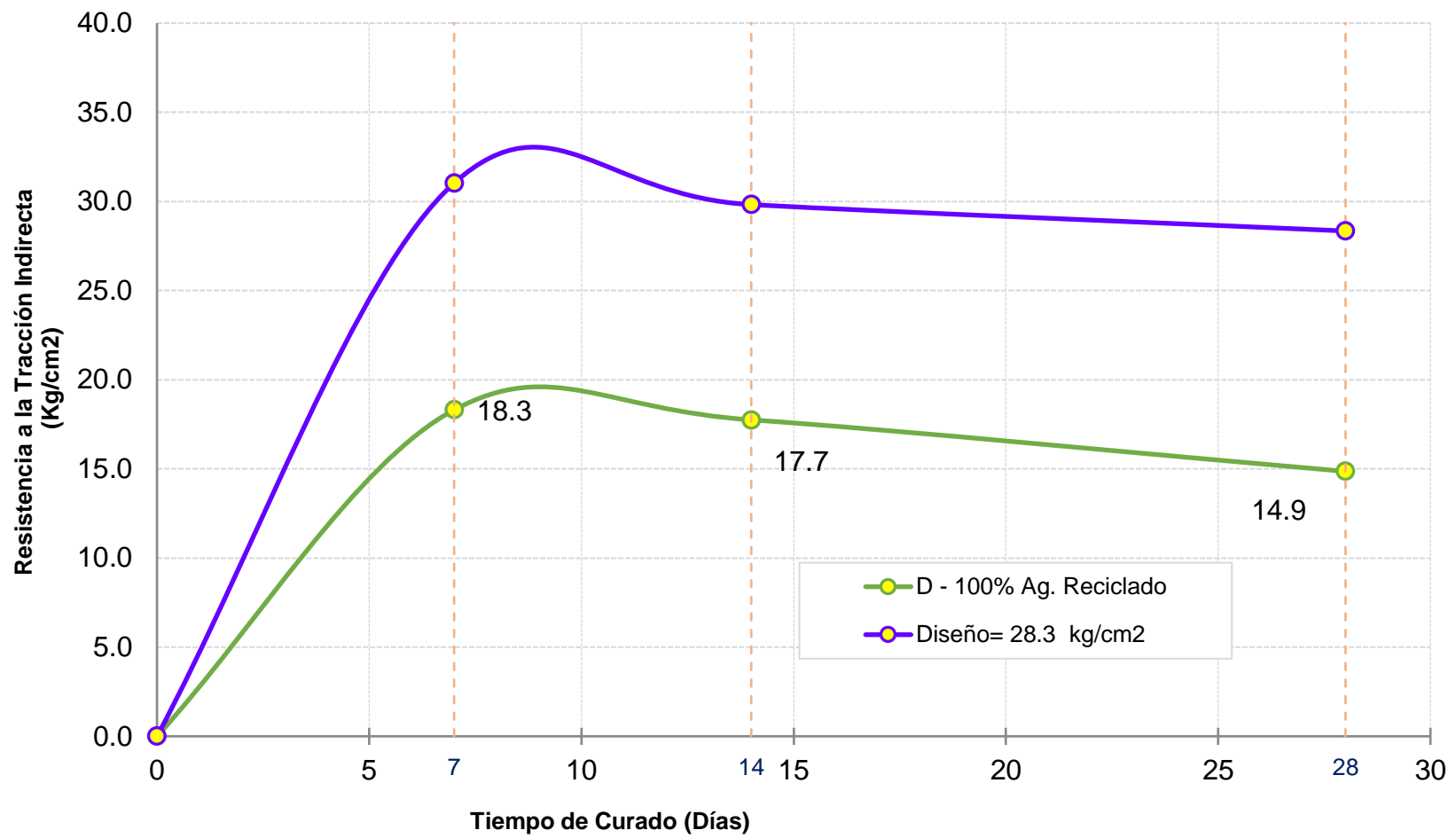


Gráfico 15: Resistencia a la tracción 7, 14,28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.2	20.32	80.44	2,467	7,080 Kg	21.9	-188.1	22.1	10.5	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,466	7,120 Kg	22.1	-187.9			2
3	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,421	7,161 Kg	22.2	-187.8			2

Cuadro 88: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,408	6,764	21.1	-188.9	21.2	10.1	2
2	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,410	6,798	21.3	-188.7			2
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,383	6,832	21.2	-188.8			2

Cuadro 89: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,511	5,798	18.1	-191.9	18.2	8.7	2
2	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,423	5,821	18.2	-191.8			2
3	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,451	5,843	18.3	-191.7			2

Cuadro 90: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días

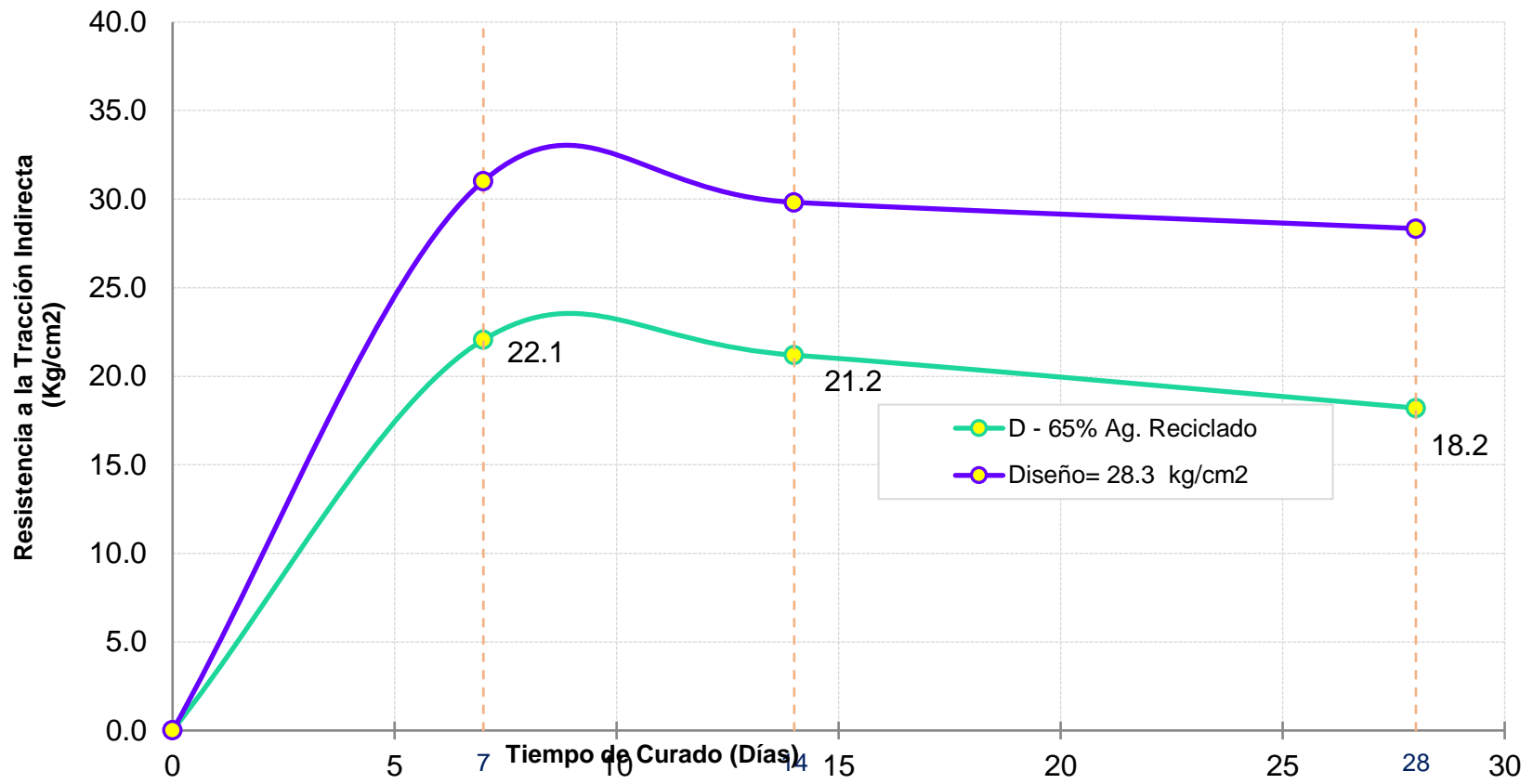


Gráfico 16: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.2	20.32	80.44	2,406	7,977	24.7	-185.3	24.7	11.7	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,480	7,926	24.6	-185.4			2
3	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,559	7,990	24.8	-185.2			2

Cuadro 91: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,616	7,659	23.9	-186.1	24.0	11.4	2
2	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,378	7,693	24.1	-185.9			2
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,525	7,727	23.9	-186.1			2

Cuadro 92: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, sin aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,566	6,751	21.1	-188.9	21.3	101.1	2
2	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,406	6,807	21.3	-188.7			2
3	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,626	6,862	21.5	-188.5			2

Cuadro 93: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, sin Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días

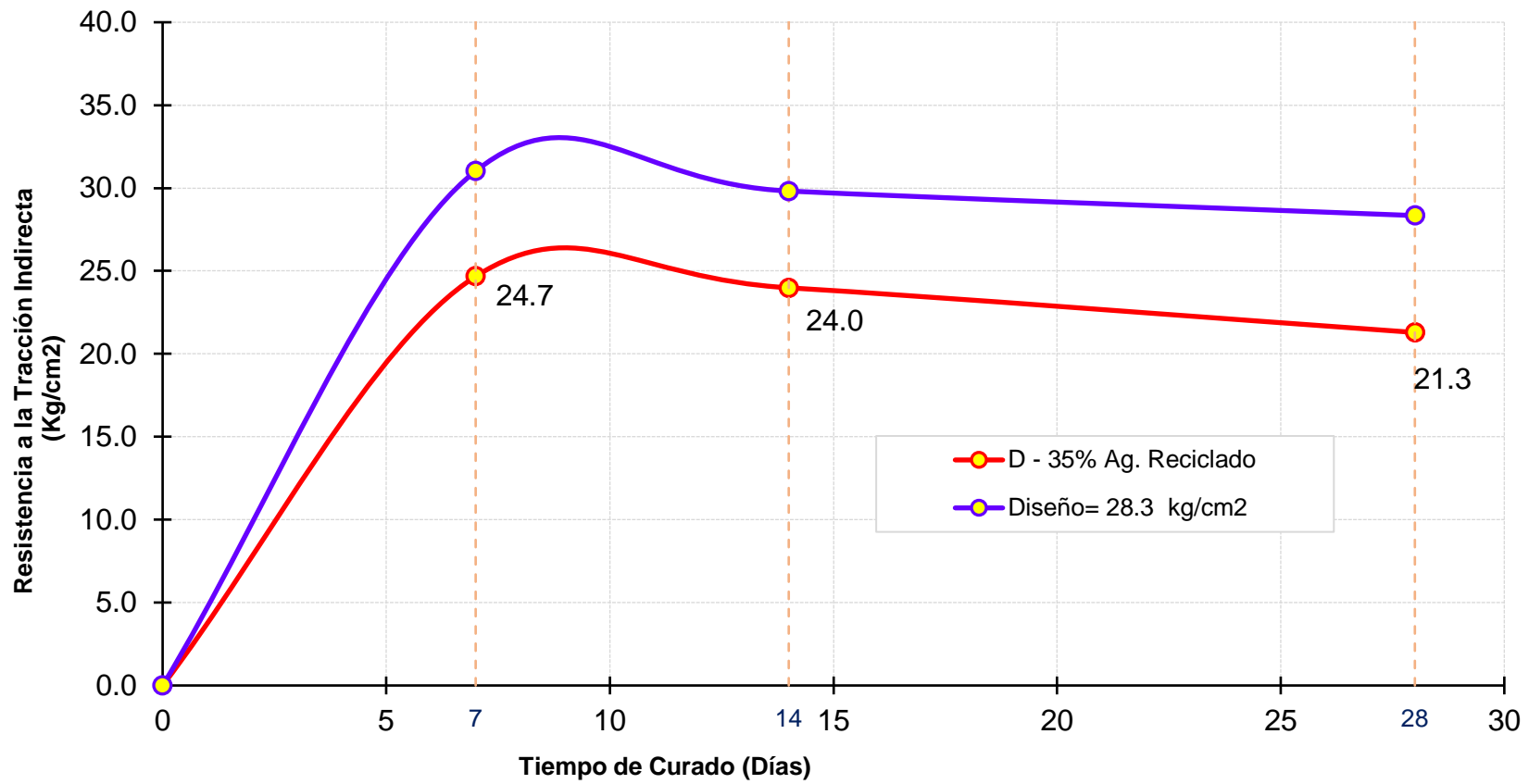


Gráfico 17: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado

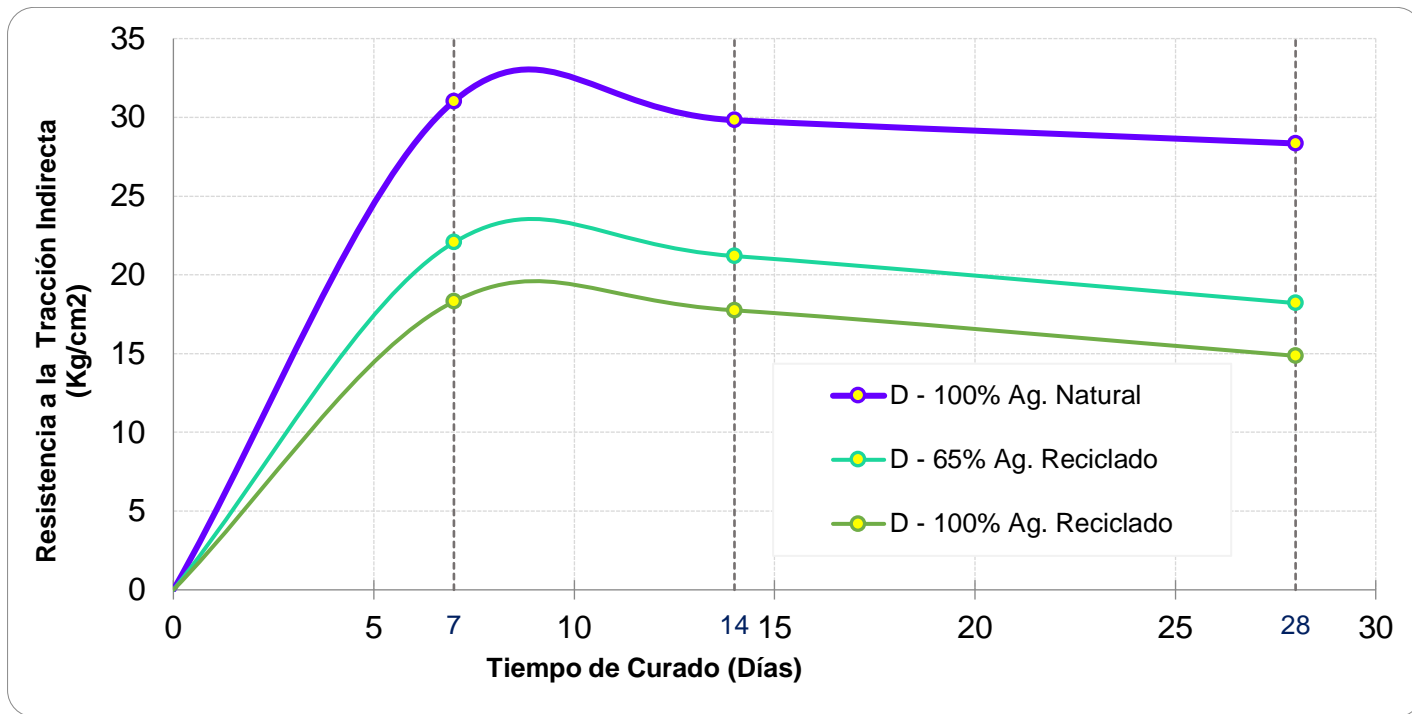


Gráfico 18: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado

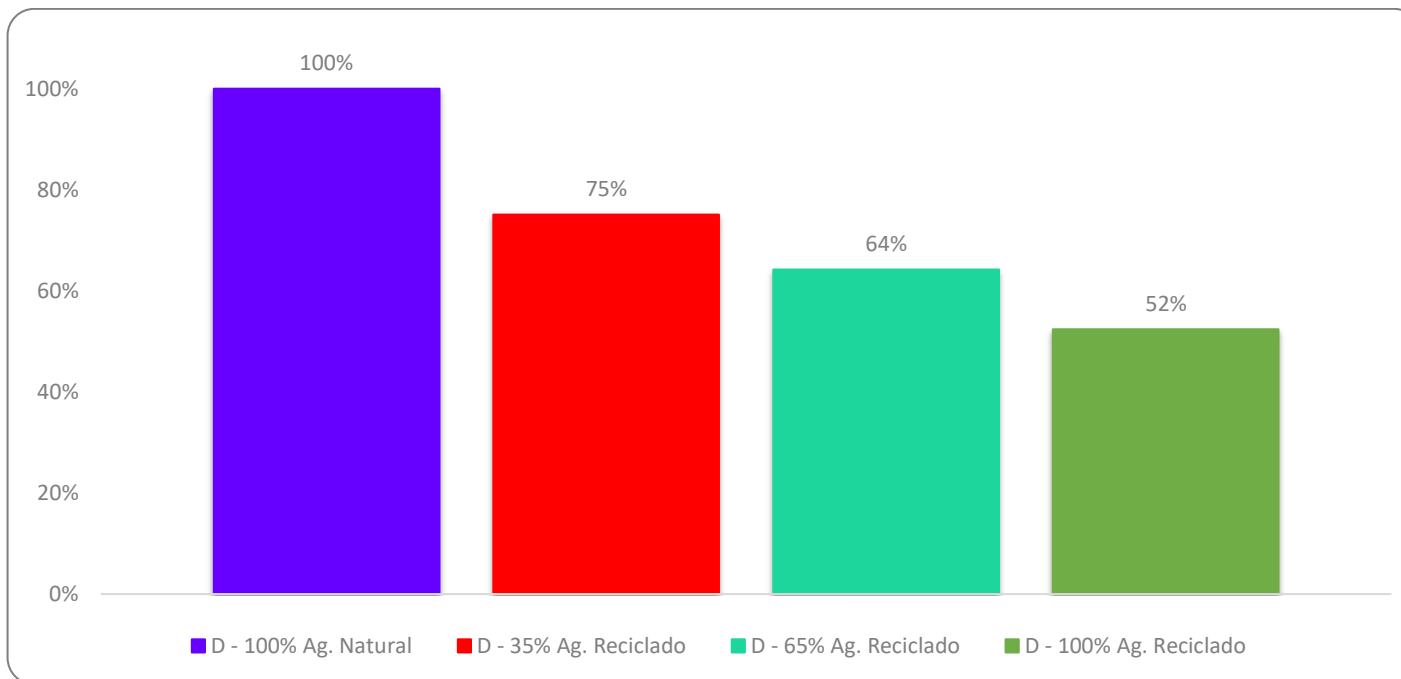


Gráfico 19: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 100 % agregado natural, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	10.11	20.32	80.44	0.00163	10,762 Kg	33.3	-176.7	33.4	15.9	2
2	MUESTRA I	7	10.11	20.32	80.25	0.00163	10,797 Kg	33.5	-176.5			2
3	MUESTRA I	7	10.10	20.32	80.28	0.00163	10,831 Kg	33.6	-176.4			2

Cuadro 94: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado natural, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	0.00160	11,014 Kg	34.4	-175.6	34.4	16.4	2
2	MUESTRA I	14	100.1	20.32	78.70	0.00160	11,028 Kg	34.5	-175.5			2
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	0.00163	11,042 Kg	34.2	-175.8			2

Cuadro 95: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado natural, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,563	13,217 Kg	41.3	-168.7	41.1	19.6	2
2	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.54	2,515	13,149 Kg	41.1	-168.9			2
3	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.70	2,565	13,081 Kg	40.9	-169.1			2

Cuadro 96: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Natural, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días

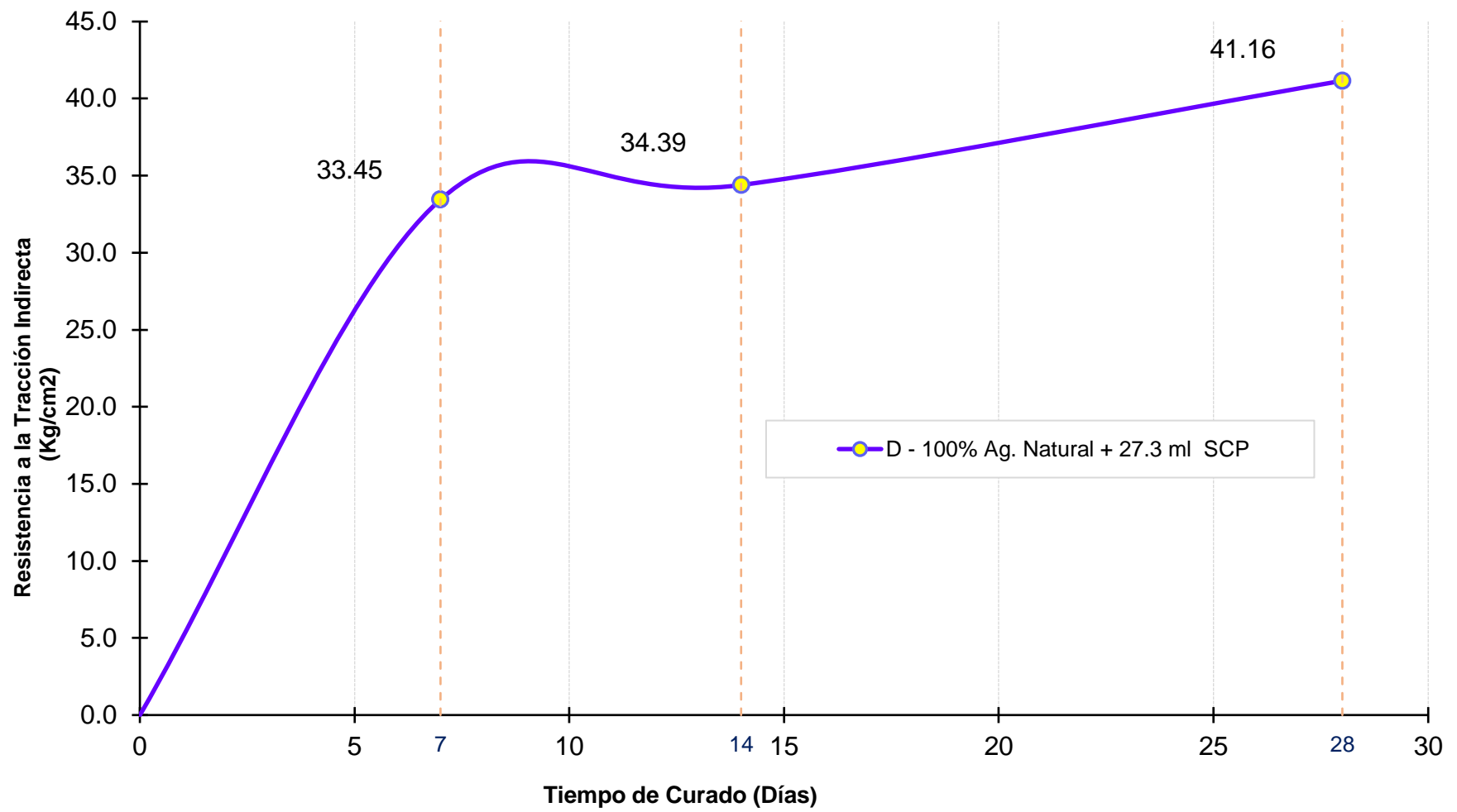


Gráfico 20: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,547	6,975 Kg	21.6	-188.4	22	10.4	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.25	2,525	7,014 Kg	21.7	-188.3			2
3	MUESTRA I	7	101.0	20.32	80.15	2,336	7,054 Kg	21.9	-188.1			2

Cuadro 97: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	100.9	20.32	79.96	2,453	7,441 Kg	23.1	-186.9	23	11.1	2
2	MUESTRA I	14	100.1	20.32	78.70	2,508	7,516 Kg	23.3	-186.7			2
3	MUESTRA I	14	101.0	20.32	80.12	2,527	7,590 Kg	23.5	-186.5			2

Cuadro 98: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días

Diseño de mezcla con 100 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,516	9,771 Kg	30.5	-179.5	30	14.5	2
2	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,491	9,867 Kg	30.9	-179.1			2
3	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,580	9,525 Kg	29.8	-180.2			2

Cuadro 99: Diseño de Mezcla con 100 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días

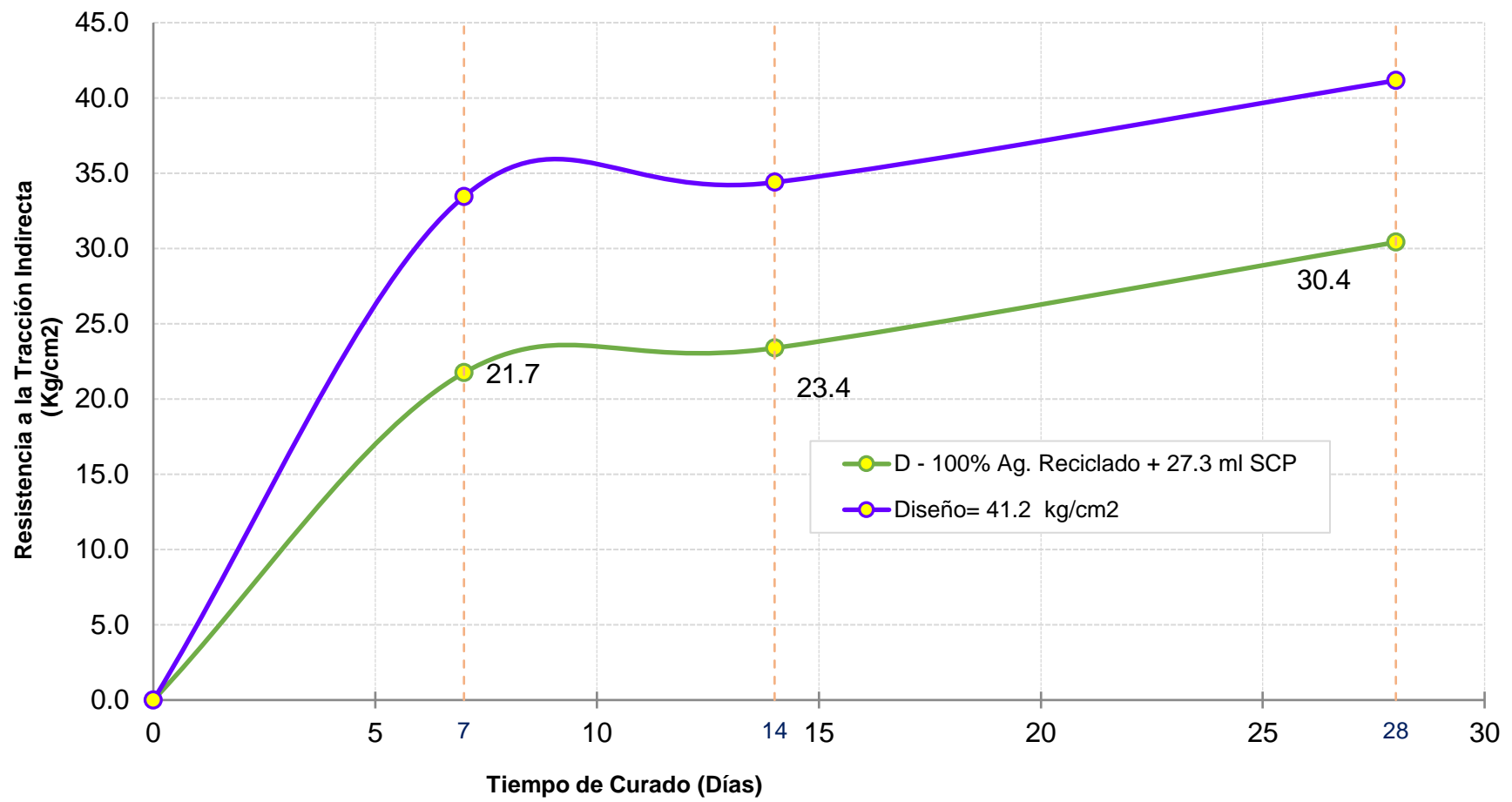


Gráfico 21: Resistencia a la tracción indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.28	2,444	7,903 Kg	24.5	-185.5	24	11.6	2
2	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.25	2,410	7,870 Kg	24.4	-185.6			2
3	MUESTRA I	7	101.0	20.32	80.15	2,533	7,837 Kg	24.3	-185.7			2

Cuadro 100: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,445	9,117 Kg	28.5	-181.5	29	13.7	2
2	MUESTRA I	14	100.1	20.32	78.70	2,406	9,208 Kg	28.8	-181.2			2
3	MUESTRA I	14	101.0	20.32	80.12	2,429	9,300 Kg	28.8	-181.2			2

Cuadro 101: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días

Diseño de mezcla con 65 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,489	11,852 Kg	37.1	-172.9	37	17.8	2
2	MUESTRA I	28	100.3	20.32	79.01	2,457	11,957 Kg	37.4	-172.6			2
3	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,540	12,061 Kg	37.7	-172.3			2

Cuadro 102: Diseño de Mezcla con 65 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días

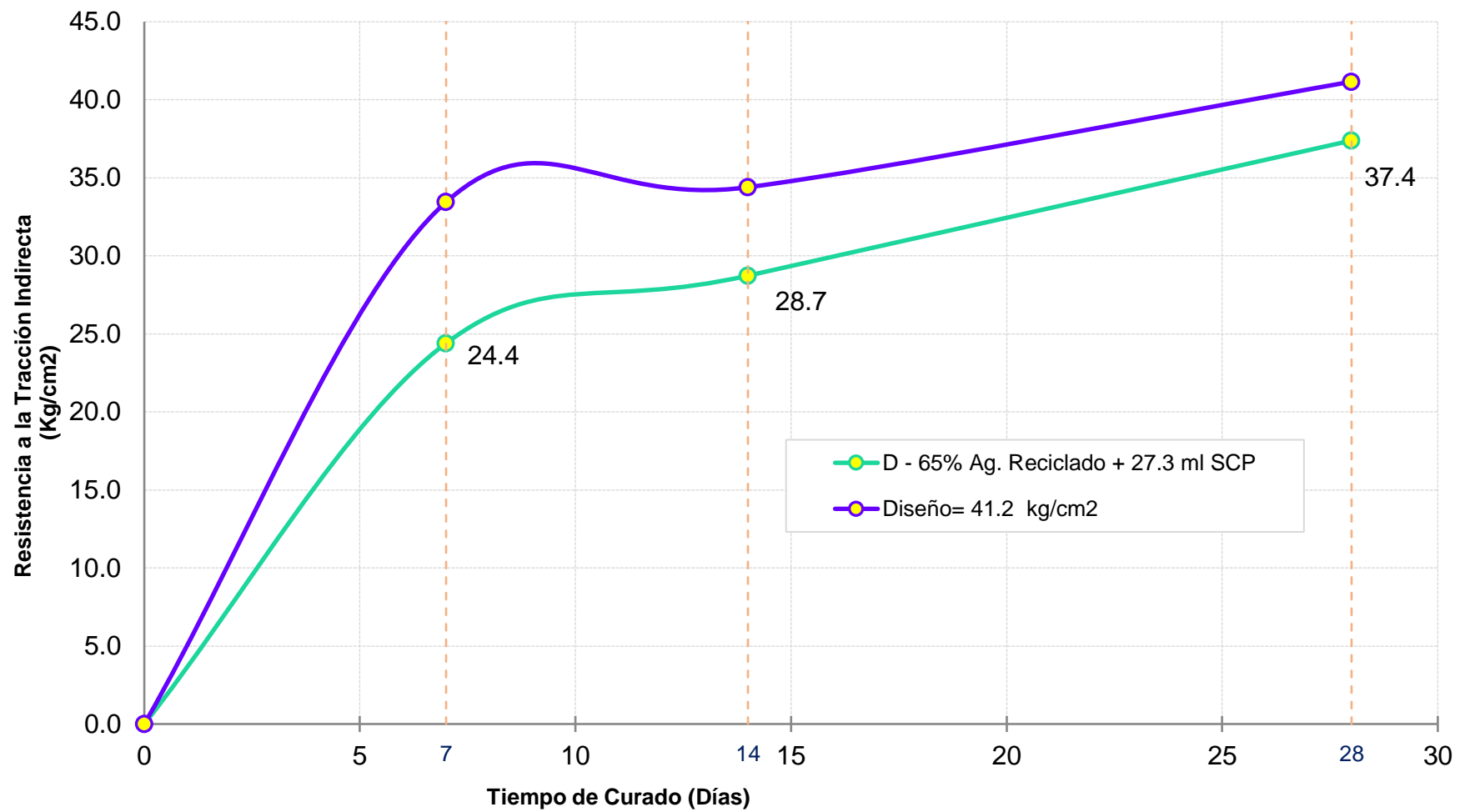


Gráfico 22: Resistencia a la contracción de 7, 14,28 días vs días de curado

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 7 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	7	101.2	20.32	80.44	2,520	8,491 Kg	26.3	-183.7	26.5	12.6	2
2	MUESTRA I	7	101.0	20.32	80.12	2,337	8,538 Kg	26.5	-183.5			2
3	MUESTRA I	7	101.1	20.32	80.20	2,495	8,584 Kg	26.6	-183.4			2

Cuadro 103: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 7 días

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 14 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	14	100.2	20.32	78.85	2,388	10,027 Kg	31.4	-178.6	31.2	14.8	2
22	MUESTRA I	14	100.1	20.32	78.70	2,409	9,999 Kg	31.3	-178.7			2
3	MUESTRA I	14	101.1	20.32	80.28	2,482	9,971 Kg	30.9	-179.1			2

Cuadro 104: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 14 días

Diseño de mezcla con 35 % agregado reciclado, con aditivo plastificante “Resistencia a la tracción a 28 días”

Nº	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm)	DENS. (kg/ m3)	LECTURA (kg)	F´CE	DIF.	F´CR	%	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,481	12,533 Kg	39.2	-170.8	40.0	19.1	2
2	MUESTRA I	28	100.1	20.32	78.70	2,396	12,807 Kg	40.0	-170.0			2
3	MUESTRA I	28	100.2	20.32	78.85	2,607	13,081 Kg	40.9	-169.1			2

Cuadro 105: Diseño de Mezcla con 35 % Agregado Reciclado, con Aditivo Plastificante Resistencia a la Tracción 28 días

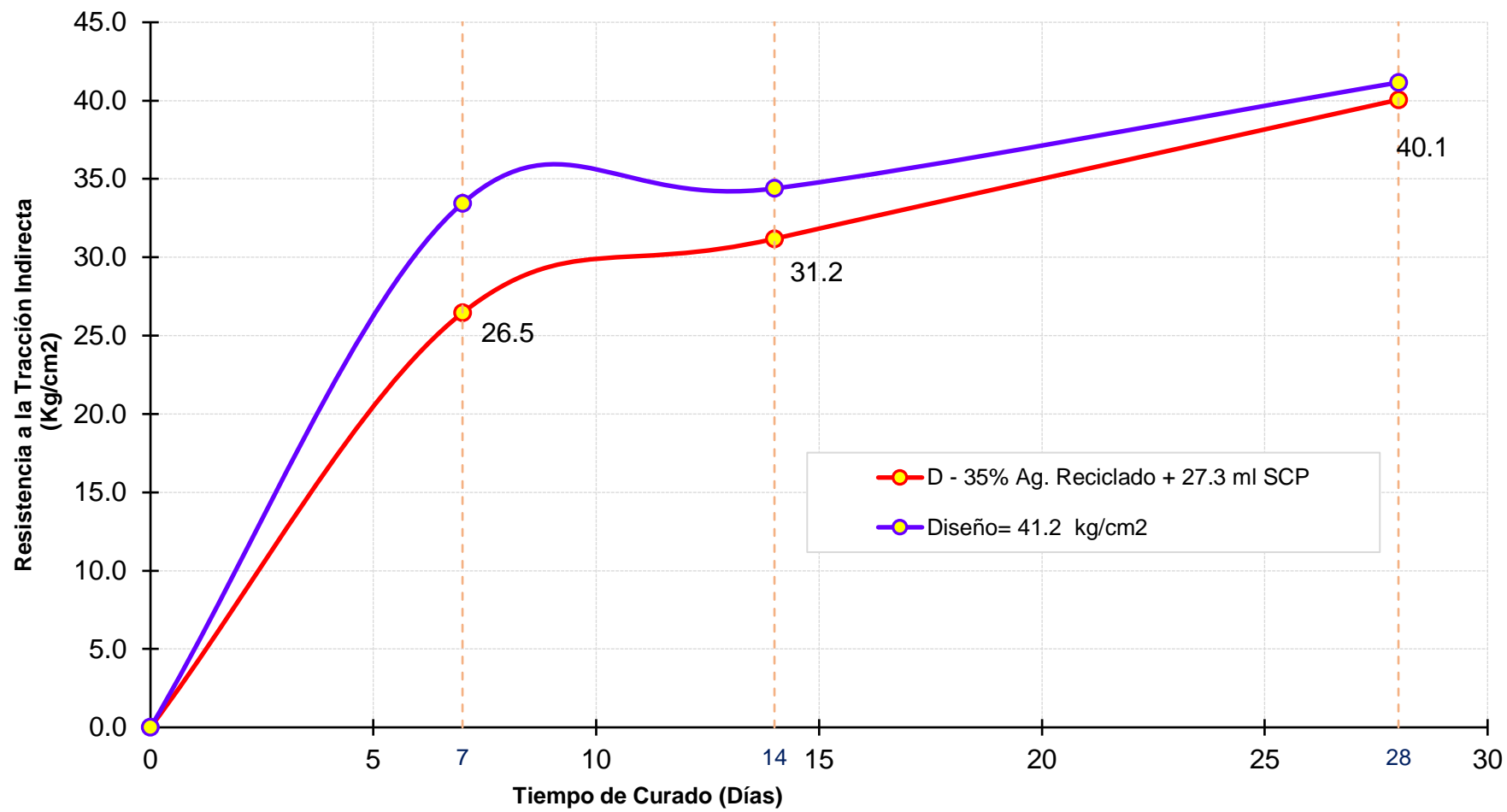


Gráfico 23: Resistencia a la Tracción Indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de Curado

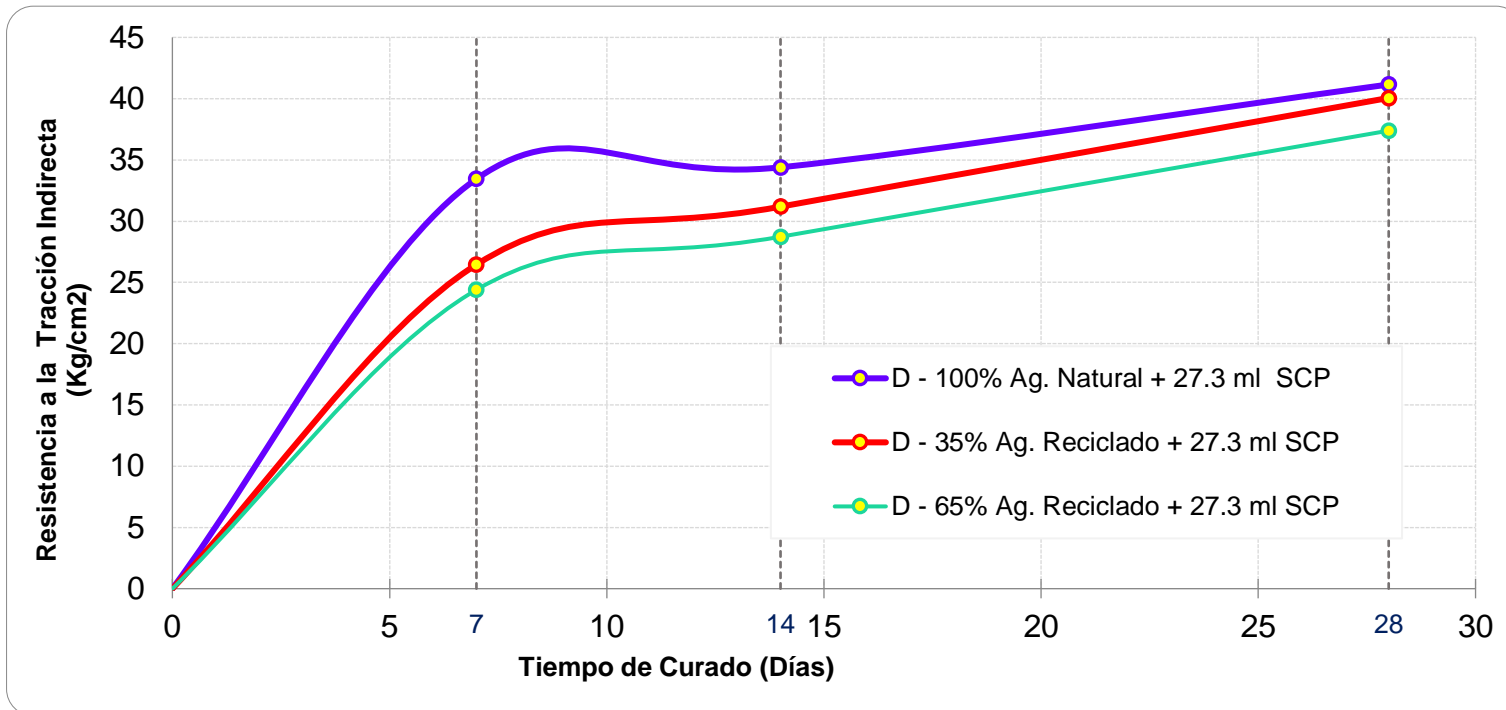


Gráfico 24: Resistencia a la Tracción Indirecta de 7, 14 ,28 días vs días de Curado

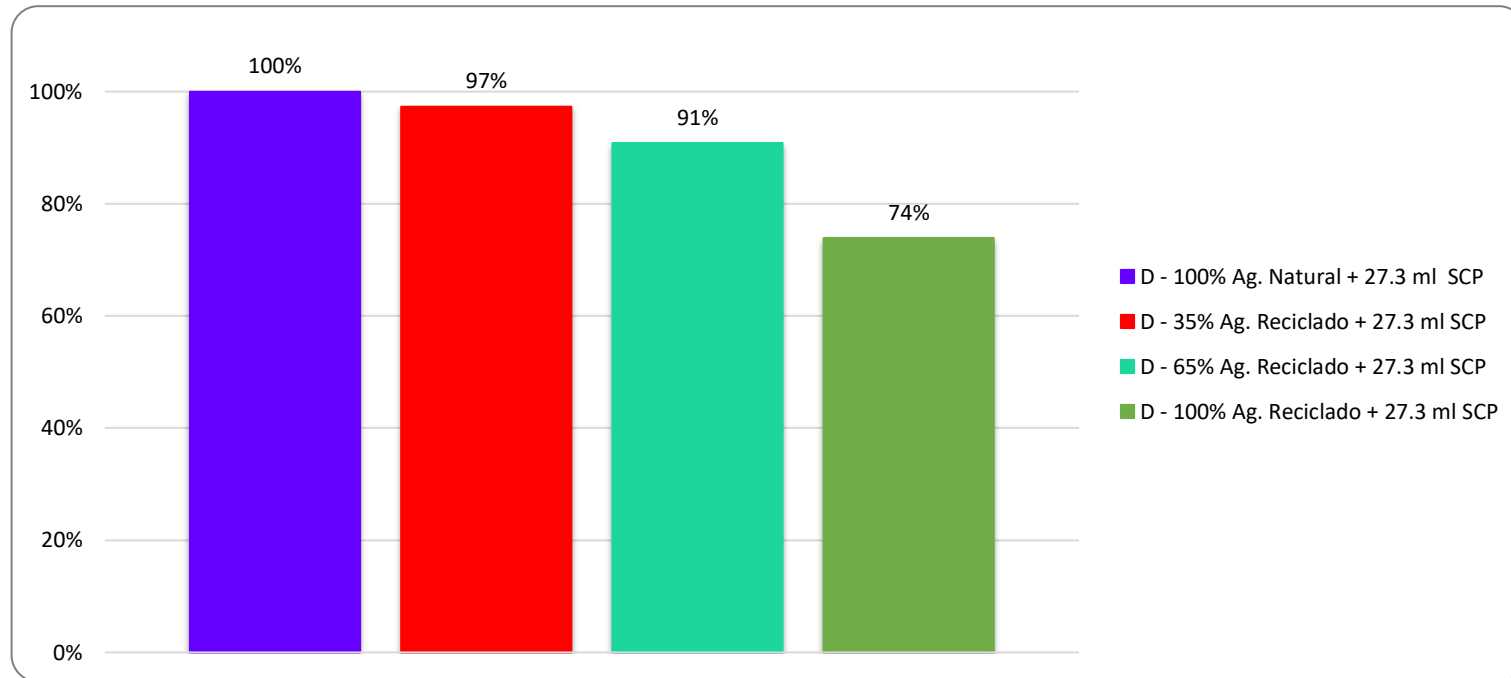


Gráfico 25: Porcentaje de Variación en su Resistencia a la Tracción Indirecta

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Hipótesis 1: Se concluye que el agregado grueso reciclado, no mejora las propiedades físicas del concreto, por el desgaste y absorción que presenta el agregado grueso reciclado.

Hipótesis 2: Se concluye que el agregado reciclado, mejora las propiedades mecánicas del concreto, debido a la procedencia del material a reciclar, estos concretos reciclados tienen resistencias que comprenden entre 300-400 kg/cm².

Hipótesis 3: Se concluye que el uso de aditivo plastificante en la mezcla de agregado reciclado, no mejora sus propiedades físicas, pero genera una variación en su comportamiento físico debidos a la adición.

Hipótesis 4: Se concluye que el aditivo plastificante adicionado en la mezcla de concreto reciclado, mejora la resistencia a la compresión y tracción.

Hipótesis 5: Se concluye que el agregado reciclado a pesar que presenta desgaste a la abrasión, ha respondido con resultados favorables en la resistencia del concreto, debido a la procedencia del material reciclado.

9.1 Granulometría

Respecto a la granulometría se puede notar, un peso inicial de 15,468 kg, muestra de agregado reciclado, presento un 3.2% de porcentaje que pasa la malla n°4, la malla n°8 presenta un peso retenido del material reciclado de 488.0 kg, una retención parcial de 3.2 % y un retenido acumulado de 100.00 kg, respecto a los agregados naturales, generando un módulo de fineza en los agregados reciclado, debido a que estos agregados presentan más fragilidad que los agregados naturales

9.2 Agregado fino

Tamaño máximo nominal de 3/8", presenta un módulo de fineza del 2.62%, un promedio de contenido de humedad 1.7%, con un contenido de vacíos de 0.346 %, en peso unitario suelto, mientras que el compactado un contendió de vacíos de 0.320 % y una absorción de agua de 0.883 %. La arena es aceptable según el ensayo realizado para determinar las impurezas orgánicas.

Se puede apreciar que la mezcla natural, usa una menor cantidad de agregado fino, que del diseño de agregado reciclado, esto se debe al menor peso específico y peso unitario

que presentan estos agregados, generando un menor volumen de estos en la mezcla y permitiendo el uso de una mayor cantidad de agregado fino.

Se observa también que la mezcla de agregados reciclados, presentaron mayores cantidades de agregado fino en su mezcla que aquellas que solo usaron agregados naturales, siendo en promedio un 2.2% mayor la dosificación del agregado fino respecto a las mezclas patrón.

9.3 Agregado grueso tipo 1/2”

El agregado grueso patrón tipo 1/2”, pertenece a la Cantera “Cerro Azul”, no contiene porcentaje de finos, contiene un % de humedad promedio de 0.6 %, un contenido de vacíos de 0.453 %, en el peso unitario suelto, por otro lado en el compactado en cambio presenta un contenido de vacíos del 0.420 %.el agregado grueso natural presenta una absorción de agua del 0.212%.

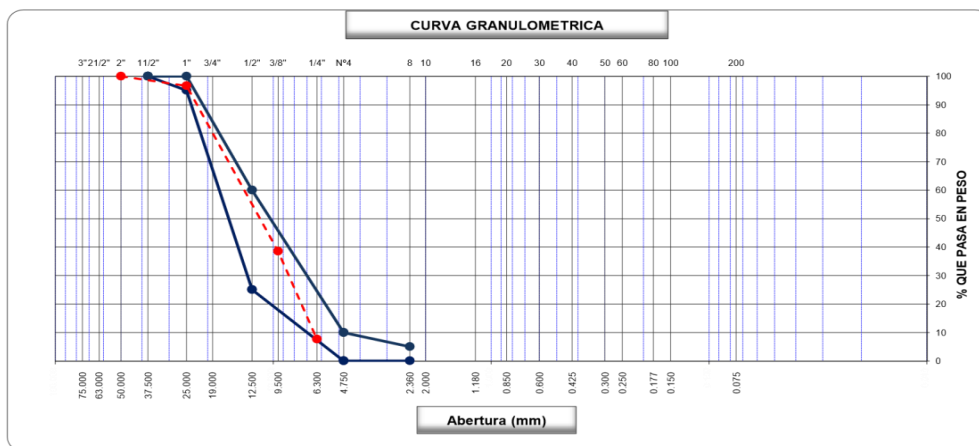


Gráfico 26: Granulometría del Agregado Grueso 1/2”

9.4 Agregado grueso reciclado tipo 1/2”

Los diferentes tipos del agregado grueso reciclado se fabricaron a partir de trituración de probetas de concreto de 3 diferentes resistencias, para el mismo tamaño del agregado patrón. Presenta una un contenido de humedad de 4.8%, un contenido de vacíos en peso suelto de 0.581 %, y un contenido de vacíos en el peso suelto compactado de 0.557 %.Una absorción de 2.116 %.

Tanto el agregado grueso patrón y los agregados de concreto reciclado muestran una granulometría que se adecua más a los límites establecidos por el huso ASTM N° 67 y N° 78.

El mayor problema al tratar con el agregado grueso reciclado, es el desgaste, que este presenta, es decir, el agregado grueso reciclado, está expuesto a sufrir disgregación por el simple hecho de manipulación, almacenamiento o transporte.

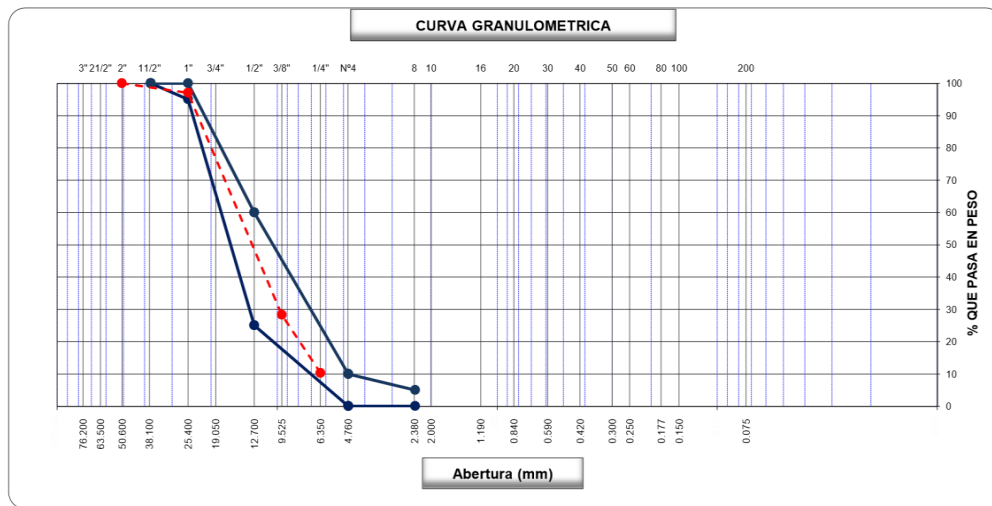


Gráfico 27: Granulometría del Agregado Grueso Reciclado 1/2"

9.5 Contenido de humedad

Respecto a la humedad del agregado grueso es de un 0.6 %, mientras que el agregado grueso reciclado presenta un contenido de humedad de 4.8 %, debido a que el agregado grueso reciclado presenta materiales finos y cementantes incorporado en sus partículas, de esta forma la cantidad de absorción de agua de material grueso reciclado es mayor.

9.6 Módulo de fineza

Se puede ver que los agregados reciclados son en todos los casos más pequeños que los de la muestra estándar, con un agregado de 1/2" de espesor en promedio que tiene un 2.62% menos en comparación con la muestra estándar debido a que son más frágiles que los naturales. por la presencia del mortero en forma de partículas o adherido al árido pétreo, generando gran cantidad de partículas finas durante el ensayo granulométrico.

Otro punto importante a tener en cuenta es cómo cambia el módulo de refinamiento con la resistencia del hormigón del que provienen los agregados, reduciendo el módulo de refinamiento a medida que disminuye la resistencia del hormigón original.

9.7 Peso específico y Absorción

En términos de gravedad específica y absorción de agua del agregado grueso, tiene un peso específico de 2.791 g / cm³ y una absorción de agua de 0.212%. Por otro lado, el agregado grueso reciclado tiene un peso específico de 2.985 g /cm³ y 2,116% de absorción de agua.

Como puede observarse, los agregados reciclados son en todos los casos más pequeños que los de la muestra estándar, con agregados de ½ "en promedio que constituyen el 82.20% de su muestra estándar; Esto se debe a que el agregado grueso reciclado contiene una mayor cantidad de fracciones de mortero, ya sea solas o adheridas a los agregados naturales del hormigón, y estas fracciones de mortero son altamente porosas, lo que reduce la gravedad específica de estos agregados.

9.8 Peso unitario suelto y compactado

Respecto al peso unitario y vacío del agregado grueso, presenta un peso unitario suelto de 1.531 g/cm³ y 0.453% de presencia de vacíos, mientras que el peso unitario compactado tiene un promedio de 1.624 g/cm³ y 0.420 de presencia de vacíos. Por otro lado, el agregado grueso reciclado presenta un peso unitario suelto promedio de 1.330 g/cm³, un contenido de vacíos 0.581 %, en el peso unitario compactado presenta 1.406 g/cm³ y presencia de contenido de vacíos 0.577%.

9.9 Diseño de mezcla

9.9.1 Agregado Fino

Se puede observar que todas las mezclas que utilizan áridos reciclados presentan en promedio un 2,10% más de áridos finos en comparación con las mezclas estándar. Además, debe tenerse en cuenta cómo cambia el agregado fino dependiendo de la tasa de reemplazo del agregado reciclado, aumentando con el aumento de la tasa de reemplazo del agregado reciclado.

9.9.2 Agregado Grueso

Puede ver que en un proyecto donde uso agregado de 1/2 ", además de diseñar y seleccionar el volumen de agregado grueso, los agregados que tienen tamaños máximos más grandes tendrán un volumen mayor, y este volumen aumenta con el aumento del tamaño máximo del agregado grueso.

No hay desviación con respecto al cálculo con $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$, porque según el método utilizado, la cantidad de agregado grueso no es función de la capacidad portante de diseño, sino solo de las propiedades del agregado usado, y debido a que es el mismo que para el material reciclado de diseño agregado, no es necesario cambiar su dosificación.

En cuanto a las mezclas que utilizan agregados reciclados, como se esperaba, se puede ver que el agregado grueso disminuye a medida que aumenta la tasa de reemplazo del agregado de concreto reciclado.

9.9.3 Agregado Grueso Reciclado

Con respecto al uso de árido reciclado, se observa que su uso reduce la dosificación de árido grueso en la mezcla porque la dosis de árido reciclado es menor que la dosis de árido natural; porque el peso unitario del agregado natural compactado es mayor que el peso unitario del agregado reciclado compactado

No muestra mucha diferenciación de la construcción de 210 kg / cm^2 debido a lo mencionado anteriormente que el cálculo de la cantidad de agregado reciclado natural y grueso es una función de sus propiedades, no de su resistencia de estructuras.

9.9.4 Desgaste a la Abrasión

Respecto al desgaste del agregado natural y agregado grueso reciclado, por el ensayo de abrasión de los ángeles, se toma como muestra 5000 gr, dando como resultado, del agregado natural, un peso retenido de 4319 gr que pasa la malla N° 12, y un total de desgaste del árido grueso de 681 gr, dando un porcentaje de 13.6 % de desgaste en la muestra.

Referente al agregado reciclado grueso reciclado se toma 5000 gr , dando como resultado 3570 gr de peso retenido que pasa la malla N° 12 ,y un total de desgaste del árido grueso de 1430 gr ,dando un porcentaje de 28.6 %de desgaste en la muestra .

9.9.5 Agua

Se puede apreciar una mínima disminución de la cantidad de agua respecto al diseño 210 kg/cm^2 , esto debido al aumento de la cantidad de agregado fino y disminución del agregado grueso reciclado. Obteniendo como resultado 186.34 lt/m^3 de agua efectiva y una relación de agua cemento de 0.482.

Por otro lado, en el diseño de 210 kg/cm² de agregado natural, presenta una menor cantidad de agregado fino, y un aumento de agregado grueso. Obteniendo como resultado de 205.60 lt/m³ y una relación de agua cemento de 0.532.

9.10 Concreto Fresco

9.10.1 Peso unitario

Concreto de muestra n°1, 100 % agregado grueso reciclado sin aditivo plastificante, presenta un peso unitario de 33271 g, por otro lado, la muestra con 100 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta un peso unitario de 34343 g.

Concreto de muestra n°2, 65 % agregado grueso reciclado sin aditivo plastificante, presenta un peso unitario de 33996 g, por otro lado, la muestra con 65 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta un peso unitario de 33996 g.

Concreto de muestra n°3, 35 % agregado grueso reciclado sin aditivo plastificante, presenta un peso unitario de 34491 g, por otro lado, la muestra con 35 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta un peso unitario de 34491 g.

Concreto de muestra n°4, de agregado grueso natural sin aditivo plastificante, presenta un peso unitario de 34197 g, por otro lado, la muestra de agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta un peso unitario de 34197 g.

9.10.2 Asentamiento

Para el diseño de 210 g/cm² se obtuvieron pérdidas en la trabajabilidad en promedio respecto de las mezclas patrón

Concreto de muestra n°1, mezcla con 100 % agregado grueso reciclado sin aditivo, presenta un slump 3 ½, teniendo una variación en el asentamiento de 85% y una disminución de 15.4%.

Por otro lado, la mezcla con 100 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta un slump 3 ½ “, teniendo una variación en el asentamiento de 82% y una disminución de 17.6%.

Concreto de muestra n°2, mezcla con 65 % agregado grueso reciclado sin aditivo, presenta un slump 3“, teniendo una variación en el asentamiento de 92% y una disminución de 7.7%.

Por otro lado, la mezcla con 100 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta un slump 3 ½, teniendo una variación en el asentamiento de 82% y una disminución de 17.6%.

Concreto de muestra n°3, mezcla con 35 % agregado grueso reciclado sin aditivo plastificante, presenta un slump 3 ¼ “, teniendo una variación en el asentamiento de 92% y una disminución de 7.7%.

Por otro lado, la mezcla con 100 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta un slump 3 ¾ ", teniendo una variación en el asentamiento de 88% y una disminución de 11.8%.

Concreto de muestra n°4, mezcla con agregado grueso natural sin aditivo plastificante, presenta un slump 3 ¼ “, teniendo una variación en el asentamiento de 100% y una disminución de 0.0%.

Por otro lado, la mezcla con agregados naturales con adición de aditivo plastificante, presenta un slump 4 ¾", teniendo una variación en el asentamiento de 100% y una disminución de 0.0%.

9.10.3 Temperatura del concreto

Concreto de muestra n°1, mezcla con 100 % agregado grueso reciclado sin aditivo, presenta una temperatura promedio de la mezcla de 21.7 °C, una variación de temperatura de 100 % y una disminución de 0.0%.

Por otro lado, la mezcla con 100 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta una temperatura promedio de la mezcla de 22.2 °C, una variación de temperatura de 100 % y una disminución de 0.0 %.

Concreto de muestra n°2, mezcla con 65 % agregado grueso reciclado sin aditivo, presenta una temperatura promedio de la mezcla de 20.2 °C, una variación de temperatura de 93.08 % y una disminución de 6.92%.

Por otro lado, la mezcla con 65 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta una temperatura promedio de la mezcla de 21.2°C, una variación de temperatura de 95.49 % y una disminución de 4.51%.

Concreto de muestra n°3, mezcla con 35 % agregado grueso reciclado sin aditivo, presenta una temperatura promedio de la mezcla de 21.0 °C, una variación de temperatura de 96.92 % y una disminución de 3.08%.

Por otro lado, la mezcla con 35 % agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, presenta una temperatura promedio de la mezcla de 21.0°C, una variación de temperatura de 94.74 % y una disminución de 5.26%.

Concreto de muestra n°4, mezcla con agregados naturales sin aditivo, presenta una temperatura promedio de la mezcla de 20.2 °C, una variación de temperatura de 93.08 % y una disminución de 6.92%.

Por otro lado, la mezcla con agregados naturales con aditivo plastificante, presenta una temperatura promedio de la mezcla de 21.2°C, una variación de temperatura de 95.94 % y una disminución de 4.51%.

9.10.4 Exudación

Concreto de muestra n°1, mezcla con 100 % agregado grueso reciclado sin aditivo plastificante, presenta un volumen parcial de agua exudada en la mezcla, en un periodo de tiempo de 10 min, luego los primeros 40 min y cada 30 min. Hasta que la mezcla deje de exudar, presentando un volumen total exudado de 20 ml, una exudación por unidad de área de 0.239 ml/cm², obteniendo 0.719 % de exudación de la mezcla.

Por otro lado, la mezcla con 100% agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, sigue el mismo procedimiento de variación de tiempo transcurrido para tomar las muestras de exudación de agua, presentando un volumen total exudado de 19 ml, una exudación por unidad de área de 0.229 ml/cm², obteniendo 0.651 % de exudación de la mezcla.

Concreto de muestra n°2, mezcla con 65% agregado grueso reciclado sin aditivo plastificante, presenta un volumen parcial de agua exudada en la mezcla, en un periodo de tiempo de 10 min, luego los primeros 40 min y cada 30 min hasta que la mezcla deje de exudar, presentando un volumen total exudado de 26 ml, una

exudación por unidad de área de 0.261 ml/cm^2 , obteniendo 0.890% de exudación de la mezcla.

Por otro lado, la mezcla con 65% agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, sigue el mismo procedimiento de variación de tiempo transcurrido para tomar las muestras de exudación de agua, presentando un volumen total exudado de 21 ml , una exudación por unidad de área de 0.200 ml/cm^2 , obteniendo 0.719% de exudación de la mezcla.

Concreto de muestra n°3, mezcla con 35% agregado grueso reciclado sin aditivo plastificante, presenta un volumen parcial, de agua exudada en la mezcla, en un periodo de tiempo de 10 min , luego los primeros 40 min y cada 30 min , hasta que la mezcla deje de exudar, presentando un volumen total exudado de 24.5 ml , una exudación por unidad de área de 0.236 ml/cm^2 , obteniendo 0.839% de exudación de la mezcla.

Por otro lado, la mezcla con 35% agregado grueso reciclado con aditivo plastificante, sigue el mismo procedimiento de variación de tiempo transcurrido para tomar las muestras de exudación de agua, presentando un volumen total exudado de 24 ml , una exudación por unidad de área de 0.235 ml/cm^2 , obteniendo 0.822% de exudación de la mezcla.

Concreto de muestra n°4, mezcla con agregados naturales sin aditivo plastificante, presenta un volumen parcial de agua exudada en la mezcla, en un periodo de tiempo de 10 min , luego los primeros 40 min y cada 30 min , hasta que la mezcla deje de exudar, presentando un volumen total exudado de 25 ml , una exudación por unidad de área de 0.236 ml/cm^2 , obteniendo 0.856% de exudación de la mezcla.

Por otro lado, la mezcla con agregados naturales adicionando aditivo plastificante, sigue el mismo procedimiento de variación de tiempo transcurrido para tomar las muestras de exudación de agua, presentando un volumen total exudado de 20 ml , una exudación por unidad de área de 0.189 ml/cm^2 , obteniendo 0.685% , de exudación en la muestra.

9.11 Concreto Endurecido

9.11.1 Resistencia a la compresión

Los ensayos de resistencia a la compresión realizados a las probetas de 7 días, 14 días y 28 días, se obtuvieron los siguientes resultados:

Para el diseño de 210 kg/cm² , sin aditivo plastificante.

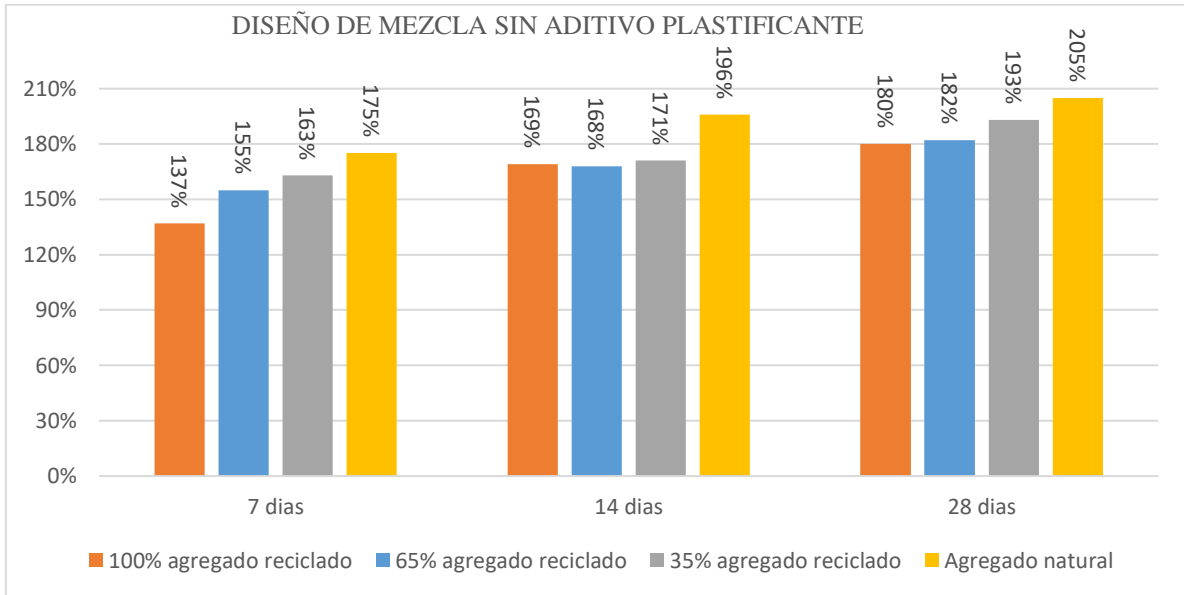


Gráfico 28: Diseño de Mezcla sin Aditivo Plastificante

Para el diseño de 210 kg/cm² , adicionado con aditivo plastificante.

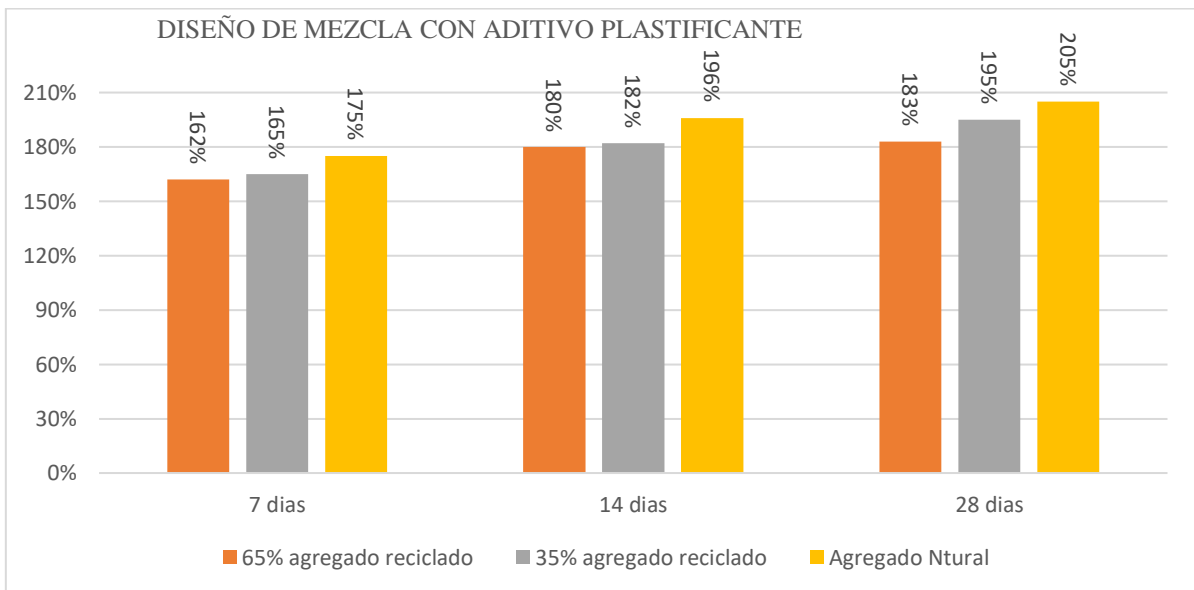


Gráfico 29: Diseño de Mezcla con Aditivo Plastificante

Se puede apreciar en la graficas que el diseño de mezclas con agregado usados de la cantera cerro azul y las probetas de resistencias comprendidas entre 300 -400 kg/cm², recicladas para reemplazo de agregado grueso, presentan propiedades que favorecieron al diseño 210 kg/cm² propuesto, estos agregados superaron al patrón.

9.11.2 Resistencia a la tracción

De los ensayos de resistencia a la tracción realizados a las probetas de 7 días, 14 días y 28 días, se obtuvieron los siguientes resultados:

Para el diseño de 210 kg/cm² , sin aditivo plastificante.

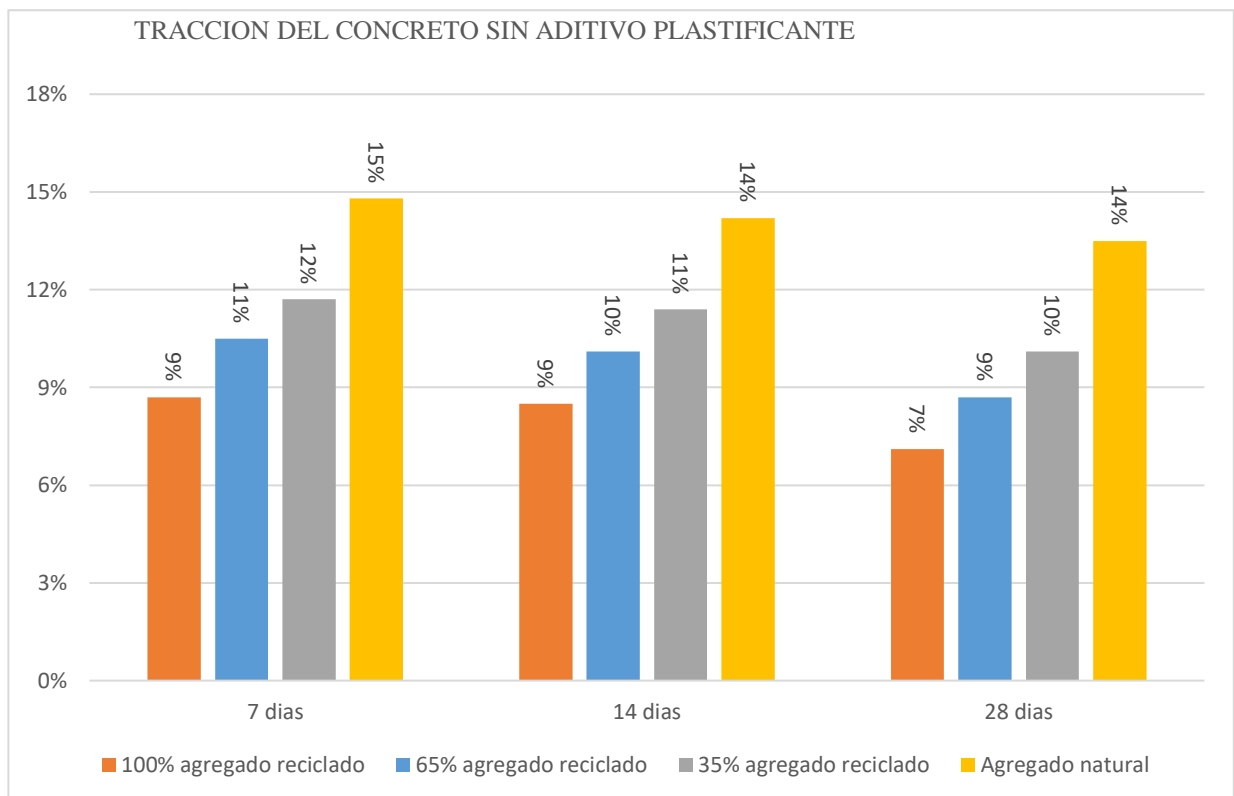


Gráfico 30: Diseño de Mezcla Sin Aditivo

Para el diseño de 210 kg/cm² , adicionando con aditivo plastificante.

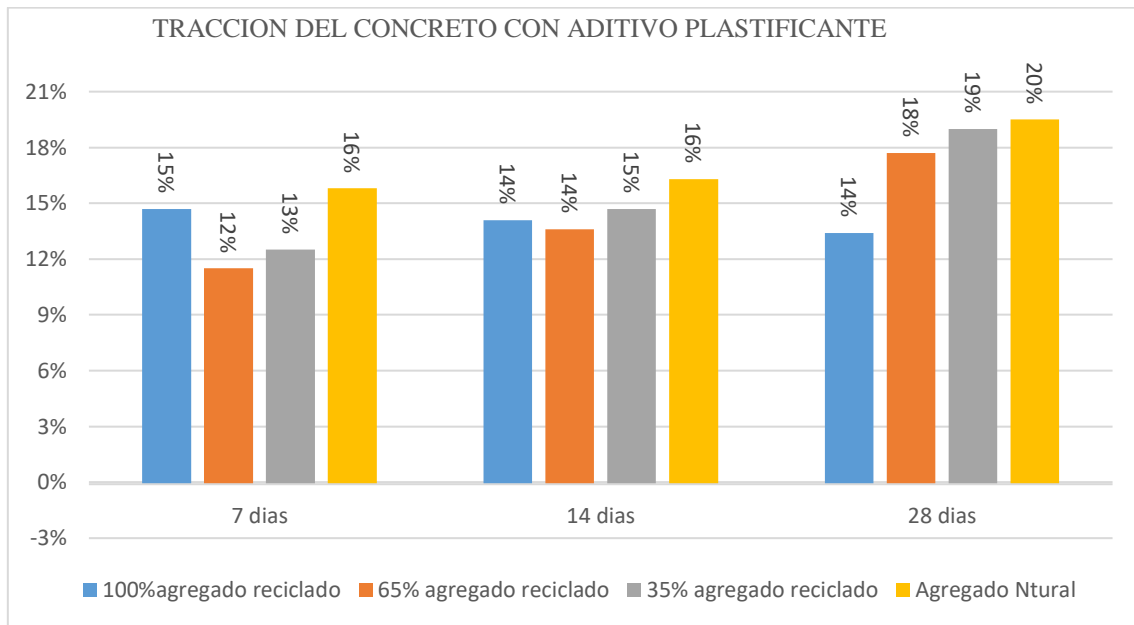


Gráfico 31: Diseño de Mezclas Con Aditivo

En las pruebas de resistencia a la tracción, la mayoría de probetas presentaron un tipo de falla N°2, el cual es afectado por la ruptura media a lo largo de la probeta, la cual no sufre figuración, puesto que la fuerza ejercida en la probeta es uniforme, esto genera un ruptura a lo largo de la sección longitudinal del testigo.

10. DISCUSION

10.1 Objetivo

Determinar de qué manera la dosificación, de agregado grueso reciclado que influya en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019

Según (Cáceres Edson & Valencia Víctor, 2018) en su tesis titulada: “estudio de la influencia del tipo y porcentaje de reemplazo de los agregados reciclados en las propiedades del concreto, para diseños de $f'c = 175, 210, 280 \text{ kg/cm}^2$, en la ciudad de Arequipa “afirma en sus resultados. **En sus resultados el asentamiento** en la mayoría de casos está dentro de los parámetros diseñados (2 – 4 pulg).**las medidas de temperatura** varían entre 16.5 y 18.4 °C. Al igual que los diseños para 175 kg/cm², se puede apreciar que no existe un patrón constante que determine la influencia tanto del tipo, tamaño o nivel de reemplazo del agregado de concreto reciclado. **La exudación** Respecto al agregado de concreto reciclado se puede que las mezclas que usaron agregados reciclados de 1/2” presentaron un 24.21% menos.

Según Castillo (2018), Ensayo de consistencia, está definida por el grado de humedecimiento de la mezcla, depende principalmente de la cantidad de agua usada. (p,50). En la **NTP 339.184:2002**; la temperatura, es la magnitud referida del calor, que se puede medir por un termómetro digital. **Según Castillo (2018)**, Exudación, se define como el ascenso de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie como consecuencia de la sedimentación de los sólidos. (p, 52)

Comparando mis resultados con la tesis de **Cáceres Edson & Valencia Víctor, 2018**, se puede apreciar que existe una tendencia a disminuir **el asentamiento**, este se debe a medida que aumenta el nivel de reemplazo de agregado reciclado, el asentamiento descende. Por lo tanto, el asentamiento de las mezclas de concreto con agregados reciclados está dentro de los parámetros de diseño (2-4 pulg).**La temperatura** en mi diseño de mezcla en dosificación de agregados reciclados, tiene un aumento de temperatura comprendida entre 20-22°C. Esto se debe a la temperatura de la mezcla por el nivel de porcentaje de agregado grueso reciclado y la temperatura ambiente del lugar donde se diseñó la mezcla. **La exudación** de la mezcla, presenta variaciones según el porcentaje de reemplazo de agregado grueso reciclado, no existe mucha diferencia en la exudación en comparación a mis resultados ya que está comprendido entre 21-26 ml, de agua exudada en la mezcla.

10.2 Objetivo2

Determinar de qué manera la dosificación, de agregado grueso reciclado, influya en las propiedades mecánicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019

Según (Huamán Gabriela, 2018) en su tesis titulada: “Resistencia de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz.” En sus resultados la muestra patrón, Sobrepaso el porcentaje, de resistencia patrón requerida a los 7, 14 y 28 días, y en comparación con el testigo experimental del 10%, se muestra una resistencia a los 7, 14 y 28 días por encima de la muestra patrón, también con el testigo experimental del 30% y experimental del 50% ocurre lo mismo siempre la resistencia está por encima del testigo patrón, en el curado de los 28 días el experimental del 30% tiene la mayor resistencia que los demás testigos.

Según Castillo (2009, p.51), la mayoría de estructuras de concreto, son diseñadas para resistir esfuerzos de compresión, esta resistencia es la máxima carga en una determinada área soportada por una muestra, antes de fallar por compresión. (p.51)

Comparando mis resultados con la tesis de Huamán Gabriela, 2018. Tenemos que el concreto patrón sobrepaso el porcentaje requerido de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a $f'c=434\text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, y en comparación con los diseños de 35%,65% y 100% de reemplazo de agregado reciclado, se muestra una resistencia a los 7, 14,28 días, es menor que el concreto con agregado natural, siendo el diseño de mezclas con 35% de reemplazo de agregado grueso reciclado, el más cercano a su resistencia del concreto natural de $f'c=434\text{ kg/cm}^2$.En comparación con los resultados de la tesis evaluada, mis diseños de concreto tienen más resistencia a la del concreto patrón

10.3 Objetivo 3

Determinar de qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019

Según (Abanto Tatiana, 2016) en sus tesis titulada “Permeabilidad de un concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ utilizando diferentes porcentajes de aditivo plastificante, Cajamarca, 2016.”Afirma en sus resultados que al incorporar 2% y 4% de aditivo plastificante, la permeabilidad del concreto disminuye para 7 días de curado en un 8% y19% respectivamente, a los 14 días de curado presenta una disminución de 11% y 19% respectivamente, para 21 días de curado la permeabilidad disminuye en 12% 20% y para

28 días de curado presenta una disminución de 29% para 2% de aditivo y 42% para 4% de aditivo. Y Se determinaron las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, verificándose que los agregados de la cantera Chávez cumplen con lo establecido en cada norma.

Según Abanto (1997): El aditivo plastificante es un aglomerante que minimiza la cantidad de agua en la mezcla (p.156).

Comparando mis resultados con la tesis de **Abanto Tatiana**, se puede observar que el asentamiento en la mayoría de casos está dentro de los parámetros diseñados (2 – 4 pulg).El aditivo plastificante al reducir las cantidades de agua tiene una temperatura mayor que comprende entre 20° y 26°T, una temperatura mucho mayor a la tesis comparada . Y por último observamos que la temperatura varía según el lugar donde se realiza el diseño, ya que la temperatura ambiente, tiende a ver entre sus cambios de temperatura y comprenden entre 20° y 22°C, en ambos casos la temperatura y exudación supera a la tesis comparada en un 3 %.

10.4 Objetivo 4

Determinar de qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades mecánicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019

Según (Polo David, 2018) en su tesis titulada “influencia de los aditivos plastificantes tipo a sobre la compresión, peso unitario y asentamiento “afirma que el aditivo de la marca Chema plast tuvo una resistencia de 280 kg/cm², a edad de 28 días, al 1.6% de dosificación, para el aditivo de marca Euco WR91 se obtuvo una resistencia de 305 kg/cm² a la misma edad y a una dosis del 0.4% de aditivo plastificante.

Según Michael s. Momlouk y Jhon P.zaniewski (2009).El comportamiento mecánico es afectado frente a cargas externa debido que un material al someterse a cargas tiende a deformarse.

Comparando mis resultados con la tesis **de Polo David**, podemos observar que la resistencia del concreto incremento, con el uso de aditivo plastificante en todos los diseños y siendo el más óptimo el diseño con 35 % de reemplazo de agregado grueso reciclado +aditivo plastificante, con una $f'c=408$ kg/cm², a los 28 días. El factor de dosificación y marca influye positivamente en el comportamiento mecánico

10.5 Objetivo 5

Determinar de qué manera el desgaste del agregado reciclado, influye en las propiedades del concreto.

Los resultados obtenidos muestran como el agregado grueso reciclado presenta un 28.6 % de desgaste al ensayo de abrasión en la máquina de los ángeles, a pesar de presentar un porcentaje mayor al desgaste de la piedra natural. Su influencia en las propiedades físicas, se debe a que el material reciclado presenta partículas cementantes y es más poroso, el cual absorbe agua generando poca trabajabilidad en la mezcla, en el caso del comportamiento mecánico, se ve favorecido por las propiedades que este agregado presenta, por la procedencia de concretos de alta resistencia, a eso se debe su alta resistencia en los ensayos de compresión y tracción.

Cáceres Edson & Valencia Víctor, 2018) Título: “estudio de la influencia del tipo y porcentaje de reemplazo de los agregados reciclados en las propiedades del concreto, para diseños de $f'c = 175, 210, 280 \text{ kg/cm}^2$, en la ciudad de Arequipa “afirma en sus resultados que para los agregados de la muestra patrón el porcentaje de desgaste es de 17.89%, mientras que en los agregados reciclados el porcentaje varía entre 192.85% y un 120.18% de la muestra patrón.

Según (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016): Para determinar la resistencia a la abrasión y al desgaste del agregado grueso se ensaya mediante el uso del equipo de abrasión a los ángeles.

Comparando mis resultados con la tesis **de Cáceres y Valencia**, el agregado grueso natural proveniente de la cantera cerró azul, cuyo porcentaje de desgaste es de 13.6%, mientras que el agregado grueso reciclado proveniente de probetas cuyas resistencias, comprenden entre $300 - 400 \text{ kg/cm}^2$, este agregado grueso reciclado, ensayado en la máquina de los ángeles tiene un porcentaje de desgaste es de 28.6 %. Siendo mis muestras con ensayadas con mejores propiedades de resistencia. El agregado grueso reciclado, como es de esperarse por la resistencia que tiene, presenta un desgaste no muy elevado, concluyendo que el desgaste en medida se debe en la fragilidad del tipo de muestra de donde se obtiene el material.

CONCLUSIONES

Se realizó un diseño de mezclas, para una resistencia $f'c=210$ kg/cm², haciendo dosificaciones con agregado natural y agregado grueso reciclado, como reemplazo de 100% ,65% y 35 %; llegando a la conclusión que el concreto de agregado reciclado en su porcentaje de 35 %, tiene una resistencia aproximada a la de agregados naturales, eso quiere decir que, a menor, porcentaje de reemplazo de agregado grueso reciclado, habrá una mayor aproximación a la resistencia.

Por otro lado en el diseño de las mismas dosificaciones adicionado aditivo plastificante, tenemos que el diseño de 100 % de reemplazo de agregado grueso reciclado, tiene una resistencia mayor a la de agregados naturales, esto debido a las propiedades del agregado grueso reciclado, que tiene material cementante y adiciones de aditivos, donde se concluye que el valor de la procedencia y resistencia de los agregados es netamente importante para un diseño con agregados reciclados.

Granulometría

Se concluye, que, de las propiedades físicas de los agregados, para tener un buen resultado en su estudio, tenemos que lavar la muestra para que no exista ninguna impureza, para luego realizar los estudios y dar a conocer que el módulo de fineza menor a 3.2 cumple con las especificaciones dadas por la ACI y se tiene mejores propiedades para lograr un buen concreto.

Agregado Fino

Se concluye que la mezcla que usaron agregados reciclados, presentaron mayores cantidades de agregado fino en su mezcla, que aquellas que solo usaron agregados naturales, siendo en promedio un 2.10% ,mayor la dosificación del agregado natural respecto a las mezclas patrón. También se puede apreciar como varía la cantidad de agregado fino en función del agregado reciclado usado.

Agregado Grueso Reciclado Tipo 1/2”

El mayor problema al tratar con agregado grueso reciclado, es su mayor desgaste, es decir, este agregado está expuesto a sufrir disgregación por el simple hecho de manipulación, almacenamiento o transporte. Esto se puede notar en el porcentaje de desgaste en el ensayo de abrasión, ya que los 3 tipos de agregados reciclados presentan valores mayores a los de la muestra patrón, incluso en algunos casos superando los límites establecidos.

Contenido de humedad

Se concluye, que el agregado grueso reciclado, tiene presencia de mortero, sea como partícula o adherido de agregado pétreo, donde el agregado grueso reciclado, tiene mayor absorción de agua, y a mayor cantidad de poros ay más absorción.

Módulo de fineza

Se concluye, que el agregado grueso reciclado de 1/2", tiene un promedio de 2.62 % de finos que su muestra patrón, esto se debe, a que el agregado grueso reciclado posee una mayor fragilidad, debido a la presencia de mortero ó adheridos de agregado pétreo, generando de gran cantidad de finos al momento de realizar la granulometría.

Peso Específico y Absorción

Se concluye, que el agregado grueso reciclados, presenta un peso específico menor, que a los del agregado natural y un porcentaje de absorción mucho mayor que los agregados naturales, esto se debe a la presencia de mortero, ya sea solo o adherida a partículas pétreas.

Peso Unitario Suelto y Compactado

Se concluye que los agregados naturales tienen un mayor peso unitario suelto y compactado, mientras que los agregados reciclados presentan desgaste y tiene un peso unitario suelto y compactado, inferiores debido al desgaste que presentan.

Diseño de Mezcla

Agregado grueso

Se concluye que el agregado grueso de la cantera cerro azul, utilizado en el diseño, presenta entre sus propiedades una mayor resistencia al desgaste, influyendo positivamente en el diseño.

Agregado grueso reciclado

Se concluye del agregado reciclado, que el uso de estos reduce la dosificación del agregado grueso en las mezclas, siendo la dosificación del agregado reciclado en promedio un 7.81% menor respecto a la dosificación de los agregados naturales; debido que el peso unitario compactado del agregado natural es mayor al peso unitario compactado del agregado reciclado.

Desgaste a la Abrasión

Se concluye que el agregado grueso natural de la cantera cerro azul, tiene un desgaste de 13.6 %, por otro lado el agregado grueso reciclado presenta 28.6 % de desgaste en la muestra

Agua

Se concluye que la cantidad de agua efectiva, en mezclas que usaron los agregados de concreto reciclado presentaron en promedio un 9.26% menos que la de agregados natural, notando que el agua afectiva para el diseño de agregado reciclado es de 186.34 lt/m³ y una relación de a/c de 0.482, por otro lado para el diseño de agregado natural tiene un agua afectiva de 205.60 lt/m³ y un agua efectiva de 0.532.

Concreto Fresco

Peso unitario

Se concluye que aquellas mezclas que poseen agregado de concreto reciclado obtuvieron un menor peso unitario que las mezclas patrón, estas presentaron pérdidas en promedio de 1.64%.

Asentamiento

Se concluye respecto al uso de los agregados de concreto reciclado, se vuelve a apreciar una pérdida en la trabajabilidad en las mezclas, tuvieron una reducción en su trabajabilidad de 13.13%. Respecto a nivel de reemplazo del agregado reciclado, se puede observar, que en la mayoría de casos existe una tendencia a disminuir el asentamiento a medida que aumenta el nivel de reemplazo del agregado reciclado. También se puede notar que con niveles de remplazo parciales las variaciones en el asentamiento son mínimas respecto a la muestra patrón, mientras que con remplazos totales las variaciones son muchos más notorias, a pesar de eso se puede observar que el asentamiento en la mayoría de casos está dentro de los parámetros diseñados (2 – 4 pulg).

Temperatura del concreto

Se concluye, que la temperatura de la mezcla varía según el porcentaje de reemplazo de agregado grueso reciclado. De igual manera notamos que el aditivo plastificante al reducir las cantidades de agua tiene una temperatura mayor, y por ultimo observamos

que la temperatura varía según el lugar donde se realiza el diseño, ya que la temperatura ambiente, tiende a ver entre sus cambios de temperatura.

Exudación

Se concluye que la mezcla sin aditivo genera una mayor exudación en la mezcla, por otro lado, el aditivo plastificante adicionando a la mezcla reduce la cantidad de agua, observando y según las muestras de agua tomadas cada periodo de tiempo, que tiene una menor exudación.

Concreto Endurecido

Resistencia a la Compresión

Respecto a la influencia, en el nivel de reemplazo, de los agregados de concreto reciclado se observa, que a medida que aumenta el porcentaje de reemplazo, la resistencia del concreto tiende a disminuir; debido al nivel de reemplazo, por otro lado los diseños con activo plastificante incorporado en la mezclas, favorecieron en sus resistencia, dándole un resistencia al diseño de 100 % agregado reciclado +aditivo plastificante una resistencia de 433 kg/cm², unos puntos más que la resistencia del diseño de agregado natural de 431 kg/cm². No obstante, la adición de aditivo plastificante ayuda en su mejora en la resistencia a la compresión.

Se concluye, a medida que el nivel de porcentaje de agregado grueso reciclado se disminuye, la resistencia a la compresión generada, tiende a aumentar. Además, se observa que la resistencia a la compresión de la muestra con 35% de agregados grueso reciclado, tiene un valor que se aproxima a la resistencia del diseño con agregados naturales, lo mismo sucede con la adición del aditivo plastificante, que por sus propiedades en la mezcla ayuda, tener una resistencia a la compresión mayor.

Resistencia a la Tracción

Se puede observar que la relación entre el nivel reemplazo del agregado reciclado y la resistencia a la tracción es netamente proporcional.

Se concluye, que la resistencia a la tracción por compresión varía respecto al nivel de porcentaje de reemplazo de agregado grueso reciclado, a medida que aumenta la resistencia, se disminuye el nivel de porcentaje de agregado grueso reciclado. Además, se observa que la mezcla con mejor resultado es la que tiene 35 % de

agregado reciclado como reemplazo de agregado grueso. Y gracias a las propiedades del aditivo plastificante, ayuda a mejorar su resistencia en la tracción.

RECOMENDACIONES

Se recomienda sustituir niveles bajos de agregado reciclado como reemplazo para cualquier mezcla de concreto, si se desea aplicar en porcentaje más alto de agregado grueso reciclado como reemplazo se debe tener en cuenta una selección apropiada para su granulometría y aditivo para aumentar su resistencia.

Se recomienda la reutilización de concretos de alta resistencia, como agregado grueso reciclado, debido a sus propiedades mecánicas que estos poseen.

Se puede reutilizar concreto en estado endurecido de distintas resistencias, para agregado reciclado, previo tratamiento para su reutilización.

Si, se desear utilizar agregado reciclado de obras de construcción y demolición, para su disposición final, se deberán seleccionar el concreto reciclado en mejor estado y evitar mezclarlos con elementos que puedan interferir en el proceso de clasificación y procesamiento.

Se recomienda clasificar el agregado proveniente de construcción y demolición, y caracterizarlo para una mejor obtención de agregado grueso reciclado.

Se recomienda ejecutar un proceso de impresión en el sitio para obtener un mayor control sobre el proceso de selección de material reciclado, tratando el punto económico, es mucho más rentable que llevarlo a una planta a trituradora.

Se recomienda el uso de aditivo plastificante en otros porcentajes de dosis, para el diseño de concretos de mayor resistencia, y así evitar la alta absorción del agregado reciclado.

Se recomienda el uso de epp, en cada uno de las etapas que con llevan a procesos para obtener las características principales del agregado grueso reciclado.

Se propone investigar el efecto de la estructura de áridos reciclados en la construcción y demolición.

Se propone investigar el efecto de la composición blanda y frágil del reciclado y compararlo a diferentes tasas de conversión.

Se propone realizar investigaciones con concretos de distintas edades, previo estudio de extracción de muestras con diamantina.

Se propone investigar el uso de otros métodos para el curado del concreto reciclado.

REFERENCIA

AYUSO J. Analysis of chromium sulphate origins in construction recycled materials based on leachate content. (2015) waste Management

AGRELA, f. Barbudo, A., Ramírez A. Construction of road sections using mixed recycled aggregates treated with cement in Málaga, Resources, Conservation and Recycled, 2.012

ANDREU, G., & Miren, E. (2014). Experimental analysis of properties of high performance recycled aggregate concrete. Construction and Building Materials, 52(0), 227 – 235.

ALAEJOS, G. P Tipos y propiedades de áridos reciclados. (2008). CEDEX.

BARRA De Oliveira, M. (s.f.). Estudio de la durabilidad del hormigón de Árido Reciclado en su Aplicación como Hormigón Estructural. Universidad Politécnica de Cataluña.

BAZÁN Garay, I. caracterización de residuos de construcción (2018). de lima y callao. Lima: PUCP.

BOYLE-Bodin, F., & Hadjieva-Zaharieva, R. Influence of Industrially produced recycled aggregates on flow properties of concrete. Materials and Structure/Materiaux et Constructions, Vol. 35, 504 - 509. Mechanical behaviour of non-structural concrete made with recycled ceramic aggregates. (2002).

BRITO, J.; Pereira, S., & Correia, J. R. (2004). Cement & Concrete Composites 27 (2005), 429 - 433.

BRANZ. Ccanz, T. c. Best practice guide for the use of recycled aggregates in new concrete. (2011). New Zealand:

BELÉN, G., Fernando, M., Diego, C. L., & Sindy, S. (2011). Stress- Strain relationship in axial compression for concrete using recycled saturated coarse aggregate. Construction and building Materials, 25(5), 2335-2342.

CONDORI Huanca, Yuri. Reutilización de agregados en la producción del concreto para edificaciones en la ciudad de Juliaca. Tesis (Título de ingeniero Civil). Juliaca: Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez”, 2015. 175 pp.

CARPIO Fernández, E., & Peña Sánchez, E. (2017). Análisis comparativo de las diferentes canteras de puzolana de la ciudad de Arequipa para concretos de resistencias $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, 280 kg/cm^2 y 350 kg/cm^2 en el año 2017. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.

CEDEX (2010). Catálogo de residuos. Residuos de construcción y demolición. <http://www.cedexmateriales.vsf.es/view/catalogo.aspx>

COMITE ACI 116. Terminología del cemento y el hormigón. Etxeberria, M., Mari, A., & VAZQUEZ, E. (2007). Recycled aggregate concrete as structural material. *Materials and Structures* (2007), Vol. 40, 529 - 541.

CONCRETE Sustainability Initiative. (2006). Reciclando Concreto. Consejo mundial Empresarial para el desarrollo sostenible.

ETXEBERRIA, M., VÁSQUEZ, E., MARÍ, A., & BARRA, M. (2007). Influence of amount of recycled coarse aggregates and production process on properties of recycled aggregate concrete. *Cement and concrete Research*, 37(5), 735 -742.

El 75% de los residuos de construcción generados en España se gestionan de forma irregular [en línea]. *Residuos Profesional*. 3 de noviembre del 2017. [Fecha de consulta: 30 de noviembre del 2012].

Disponible en: <https://www.residuosprofesional.com/75-residuos-construccion-irregular/>

GONZALEZ, B., & MARTINEZ, F. (2005). Recycled aggregate concrete: aggregate and mix properties. *Materiales de Construcción*, Vol 55 No 279.

GEAR. (2008). Guía española de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición. España: Proyecto GERD.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Lo primero: ¿sobre qué o quienes se recolectarán datos? En su: *Metodología de la investigación*. 5ª ed. México, D.F. McGraw-Hill, 2010. Pp.173.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. ¿Qué requisitos debe cubrir un instrumento de medición? En su: *Metodología de la investigación*. 5ª ed. México, D.F. McGraw-Hill, 2010. Pp.200

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Evidencia relacionada con el contenido. En su: Metodología de la investigación. 5ª ed. México, D.F. McGraw-Hill, 2010. Pp.201.

HANSEN, T., & Narud, H. (1983). Strength of Recycled Concrete Made from Crushed Concrete Coarse Aggregate. ACI JOURNAL.

HENDRIKS, C. F. (2005). Recycled aggregate in concrete. RILEM.

HERRADOR R., Pérez, P use of recycled Construction and demolition Waste Aggregate for Road Course Surfacing. Journal of transportation engineering. 2.011.

INEI: Sector construcción creció 2.24% entre enero y junio del 2018. [En línea]. Gestión. 15 de agosto del 2018. [Fecha de consulta: 30 de noviembre del 2012].

Disponible en: <http://www.costosperu.com/noticias/inei-sector-construccion-enero-junio/>

Investigación Pre normativa. IHOBE. (2011). Uso de árido reciclado mixtos procedentes de residuos de construcción y demolición. Bilbao.

KWAN, w. H., Ramli, M., Kam, K.J., & sulieman, M. Z. (2011). Influence of the amount of recycled coarse aggregate in concrete design and durability prosperties. Construction and building Materials, 26(1), 565-573.

KATZ, A. (2003). Properties of concrete made whit recycled aggregate from partially hydrated old concrete. Cement and Concrete Research.

KONG, D. T. (2010). Effect and mechanism of surface-coating pozzalanics material around aggregate on propierties and ITZ microstructure of recycled aggregate concrete. Construction and Building Materials, 701-708.

LEÓN, Juan. En Lima se generan 19 mil toneladas de desmonte al día y el 70% va al mar o ríos. [En línea]. El comercio. 26 de agosto del 2017. [Fecha de consulta: 30 de noviembre del 2012].

Disponible en: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/lima-generan-19-mil-toneladas-desmonte-dia-70-mar-rios-noticia-453274>

LÓPEZ Gayarre, F. (2008). Influencia de las variaciones de los parámetros de dosificación y fabricación de hormigón reciclado estructural sobre sus propiedades físicas y mecánicas. Oviedo: Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo. Institute, A. C.

MAS, B., Caldera, A., Del Olmo, T., & Pitarch, F. (2011). Influence of the amount of mixed recycled aggregate on the properties of concrete for non-structural use.

NAGATAKI, S. A. Assessment of recycling process induced damage sensitivity of recycled concrete aggregates. (2004).

OLORUNSOGO, F., & Padayachee, N. (2002). Performance of recycled aggregate concrete monitored by durability indexes. Cement and Concrete Research, Vol. 32, 179 - 185.

OTSUKI, N., ASCE, M., Miyazato, S., & Yodsudjai, W. (2003). Influence of recycled aggregate on interfacial transition zone, strength, chloride penetration and carbonation of concrete. Journal of Materials in civil Engineering ,15(5), 443-451.

POON, C. S. Use of recycled aggregates in molded concrete bricks and blocks. Construction and Building Materials. (2002).

Propiedades mecánicas y de durabilidad de concretos con agregado reciclado documento tesis - Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

QUEZADA, Alberto, CAZAR, Elena y MARTINEZ, Fray. Métodos y técnicas de indagación en ciencias médicas. [En línea]. Cuenca, 2010. [Fecha de consulta: 3 de diciembre del 2018]. Universo y muestra.

Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14212706/apuntes-universidad-del-azuay/95>

RATIVA Socha, Freddy y CARRASCO Campos, Alexander. Evaluación de la resistencia a compresión y a la flexión del concreto de agregado fino reciclado de concreto variando la relación agua cemento. Tesis (Título de ingeniero Civil). Bogotá D.C: Universidad de la Salle, 2014. 89 pp.

REMOLINA Durán, Jesús. Determinación de los parámetros físicos mecánicos y de durabilidad en concreto reciclado con residuos de construcción y demolición (RCD). Tesis (Título de ingeniero Civil). Barranquilla: Universidad de la costa, 2018.171 pp.

Revista IMCYC vol. 10 No. 121. RILEM. Demolición y reciclaje del hormigón y la mampostería. Especificaciones para hormigón con agregados reciclados. (1993).

RAO, A. (2005). Experimental investigation on use of recycled aggregates in mortar and concrete. India: Tesis. Indian Institute of Technology Kanpur.

SALDAÑA Jordán, José y Caballero Viera, Neiser. Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra. Tesis (Título de ingeniero Civil). Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2014. 271 pp.

SAGOE, C. K., & Brown, T. Guide for specification of recycled concrete aggregates (RCA) for concrete production. Victoria: CSIRO, Building, Construction and Engineering. Eco recycle Victoria. (1998).

SIM, J. a. (2011). Compressive strength and resistance to chloride ion penetration and Carbonation of recycled aggregate concrete whit varying amount of fly ash and fine recycled aggregate. Waste Management.

SUMARI Ramos, Carlos. Estudio del concreto de mediana a alta resistencia elaborado con residuos de concreto y cemento portland tipo I. Tesis (Título de ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2016. 77 pp.

VELÁSQUEZ Pacco, Lucio. Propiedades físico mecánicas del concreto reciclado para lima metropolitana. Tesis (Título de ingeniero Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2015. 109 pp.

XIAO, J., Huang, Y., Yang, J., & Zhang, C. (2012).Mechanical proprieties of confined recycled aggregate concrete under axial compression. Construction and Building Materials, 26 (1) ,591-603.

ANEXOS

Anexo: Operacionalización de variables

Influencia del agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, en el comportamiento físico-mecánico del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Agregados grueso reciclado y aditivo plastificante	<p>López (2000):El uso de los materiales reciclados ,resulta beneficioso económicamente y ambiental, pero se deben tener en cuenta importantes criterios para el uso de los agregados reciclados, debido a que estos materiales puede contener reactivos o ser de baja calidad y alto contenido de cloruros (p.190)</p> <p>Steven (2004): Partes pequeñas de fierro con una esbeltez que varía entre 20 y 100, este material presenta un módulo de elasticidad relativamente alto.(p.154)</p> <p>Abanto (1997): El aditivo plastificante es un aglomerante que minimiza la cantidad de agua en la mezcla (p.156).</p>	<p>Es importante que los agregados que conformen el concreto simple, cumplan con los criterios de calidad y así obtener una mejor resistencia del concreto. Así mismo mediante ensayos verificar en qué % de agregado grueso reciclado , es apropiado para el diseño de mezcla</p>	Parámetros de los Agregados	Análisis granulométrico	<p>Ensayo granulométrico</p> <p>Ensayo De contenido de humedad</p> <p>Ensayo de peso suelto</p> <p>Ensayo de peso compactado</p>
				Módulo de finura	
				Contenido de humedad	
				Peso unitario suelto	
				Peso unitario compactado	
				Peso específico de masa	
			Dosificación	Material más fino que pasa la maya N°200	
				100% natural	<p>Ficha de datos de Dosaje porcentual</p>
				100% reciclado	
			65% reciclado		
Durabilidad	35% reciclado	<p>Ensayo de abrasión de los angeles</p>			
	Desgaste de agregado grueso				
Comportamiento físico – mecánico del concreto	<p>Michael s. Momloul y Jhon P.zaniewski (2009).El comportamiento frente a cargas externa debido que un material al someterse a cargas tiende a deformarse; sin embargo la repuesta del material dependerá de las propiedades,magnitud, tipo de carga y geometría del elemento .(p.4)</p>	<p>Para obtener una resistencia del concreto simple, debemos someter a ensayos los agregados, según la norma MTC, para un proceso de diseño de mezcla. Y se debe evaluar el concreto endurecido sometiéndole a pruebas que nos permitirá obtener resultados con el propósito de evaluarlos.</p>	Propiedades físicas	Asentamiento	Ensayo en cono de abrams
				Fluidez	Ensayo en cono de abrams
				Temperatura	Ensayo de temperatura de la mezcla
				Peso unitario	Recipiente volumétrico
				Exudación	Ensayo de exudación de la mezcla
			Propiedades mecánicas	Esfuerzo a compresión	Ensayo de resistencia a la compresión
				Esfuerzo a tracción	Ensayo de resistencia a tracción

Fuente: Elaborado por el Investigador

ANEXO N°2

Anexo 2. Matriz de Consistencia

Influencia del agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, en el comportamiento físico-mecánico del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019.						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	Metodología
<u>Problema general</u>	<u>Objetivo general</u>	<u>Hipótesis general</u>	<u>Variable independiente</u>			
¿De qué manera influye el agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, en el comportamiento físico-mecánico del concreto, en la ciudad de huacho –huara 2019?	Evaluar la influencia del agregado grueso reciclado y aditivo plastificante ,en el comportamiento físico-mecánico del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019	La influencia del agregado grueso reciclado y aditivo plastificante, mejora la resistencia del comportamiento físico – mecánico del concreto, en la ciudad de huacho-huara2019?	Agregados grueso reciclado y aditivo plastificante	Parámetros de los Agregados	Análisis Granulométrico Módulo de finura Contenido de humedad Peso unitario suelto Peso unitario compactado Peso específico de masa Material más fino que pasa la malla N°200 Desgaste por abrasión e impacto	Diseño de investigación Experimental
<u>Problemas específicos</u>	<u>Objetivos específicos</u>	<u>Hipótesis específicas</u>		Dosificación De agregado	100% natural ,100%reciclado,65 %reciclado ,35% reciclado	Tipo de investigación Aplicada
-¿De qué manera la dosificación de agregado grueso reciclado influye en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019? -¿De qué manera la dosificación de agregado grueso reciclado, influye en las propiedades mecánicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019? -¿De qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019? -¿De qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019? -¿De qué manera la durabilidad del agregado grueso reciclado influye en el concreto, en la ciudad de huacho-huara 2019?	-Determinar de qué manera la dosificación de agregado grueso reciclado influye en las propiedades físicas del concreto. -Determinar de qué manera la dosificación de agregado reciclado, influye en las propiedades mecánicas de concreto. -Determinar de qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto. -Determinar de qué manera el uso de aditivo plastificante, influye en las propiedades físicas del concreto. -Determinar de qué manera el desgaste del agregado reciclado, influye en las propiedades del concreto.	-La dosificación del agregado grueso reciclado, mejora sus propiedades físicas del concreto. -La dosificación del agregado grueso reciclado, mejora sus propiedades mecánicas del concreto. -El uso de aditivo plastificante adicionado en la mezcla de concreto reciclado, mejora las propiedades físicas del concreto. -El uso de aditivo plastificante adicionado en la mezcla de agregado reciclado, mejora las propiedades mecánicas del concreto. -El uso de agregado reciclado que presenta poca durabilidad, mejora la resistencia del concreto.	<u>Variable dependiente</u> Comportamiento físico – mecánico del concreto	Propiedades físicas	Asentamiento Fluidez Temperatura Peso unitario Exudación	Nivel de investigación Explicativo
				Propiedades mecánicas	Esfuerzo a compresión Esfuerzo a tracción	Enfoque de investigación Cuantitativa

Anexo: Matriz de consistencia

ANEXO N°3



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO : TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD : CIUDAD DE HUACHO

CANTERA : SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

PTO. MUESTREO : Material Reciclado TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

MUESTRA : M-1 ING° RESP. : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

PROFUNDIDAD : Superficial FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

MATERIAL : GP FECHA DE ENSAYO : 09/10/2019

N° ENSAYO : 415 - 2016-LAB INGEOTOP/EMS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

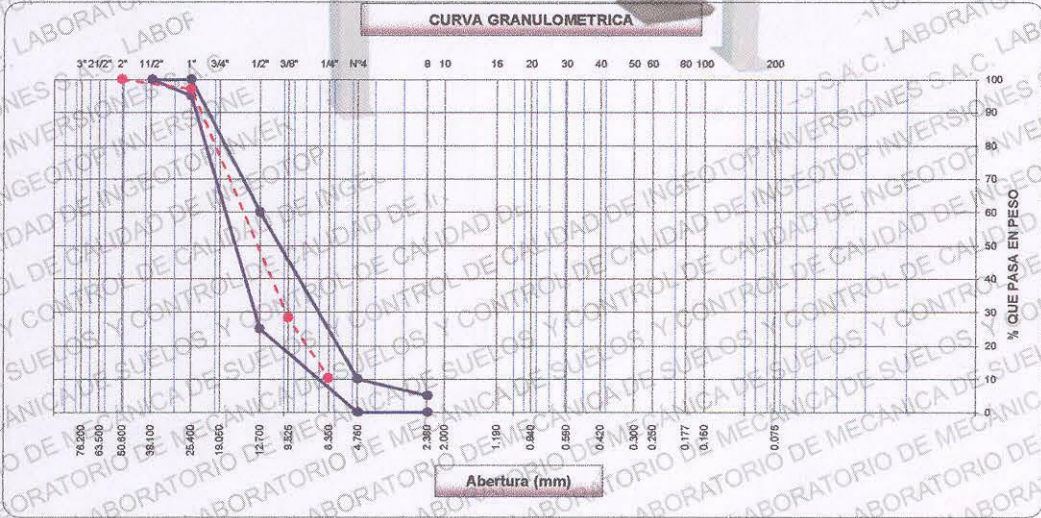
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-3	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>15.468</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>4.0</u>
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800				100.0		Tamaño Máximo <u>2"</u>
1 1/2"	37.500	270	1.7	1.7	98.3	100	Tamaño Máximo Nominal <u>1 1/2"</u>
1"	25.400	180	1.2	2.9	97.1	95	Grava (%) <u>96.8</u>
3/4"	19.000	372	2.4	5.3	94.7		Arena (%) <u>3.2</u>
1/2"	12.700	7.603	49.2	54.5	45.5	25	Fines (%) <u>0.0</u>
3/8"	9.520	2,674	17.3	71.8	28.2		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350	2,780	18.0	89.7	10.3		
N° 4	4.750	1,101	7.1	96.8	3.2	0	3. Clasificación
N° 8	2.380	488.0	3.2	100.0	0	5	Limite Líquido (%) <u>0.0</u>
N° 10	2.000						Limite Plástico (%) <u>NP</u>
N° 16	1.190						Indice de Plasticidad (%) <u>NP</u>
N° 20	0.850						Clasificación SUCS <u>GP</u>
N° 30	0.600						Clasificación AASHTO <u>A-1-a(0)</u>
N° 40	0.420						
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
Pasante							

SUELOS

AGREGADOS

CONCRETO

ASFALTO



OBSERVACIÓN: La muestra fue proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
INGENIERÍA CIVIL
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO

TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN

DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD

CIUDAD DE HUACHO

CANTERA

PTO. MUESTREO

Material Reciclado

MUESTRA

M-1

PROFUNDIDAD

Superficial

MATERIAL

GP

SOLICITANTE

CHRISTIAN ARTURO SAIYA REYES FLORES

TÉCNICO

ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP

ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN

07/10/2019

FECHA DE ENSAYO

09/10/2019

N° ENSAYO

416 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(MTC E 108 / ASTM D-2216)

Descripción	Identificación			
	1	2	3	4
Número Recipiente	1	2		
Peso de Tara				
Peso de Tara + Peso del Suelo Húmedo	807.00	807.0		
Peso de Tara + Peso del Suelo Seco	770.00	770.0		
Peso del Suelo	37.00	37.0		
Peso del Suelo Seco	770.0	770.0		
Contenido de Humedad	4.8	4.8		
Contenido de Humedad Promedio	4.8			

OBSERVACIONES:

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra

CONCRETO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARAZ

Honan
Honan Santisteban Herrera
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207468

INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.

Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ASFALTO

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos

(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831

ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe

www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMATICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN: DISTRITO DE HUACHO
LOCALIDAD: CIUDAD DE HUACHO

SOLICITANTE: CHRISTIAN ARTURO SAIYA REYES FLORES
TÉCNICO: ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
ING° RESP.: ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

CANTERA: ---
PTO. MUESTREC: Material Reciclado
MUESTRA: M-1
FECHA DE RECEPCIÓN: 07/10/2019
FECHA DE ENSAYO: 09/10/2019

PROFUNDIDAD: Superficial
MATERIAL: GP
N° ENSAYO: 417- 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 / NTP 400.017)

A.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	24670.00	24550.00	24380.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	12115.00	12115.00	12115.00		
	Volumen del Recipiente	cm ³	9339.84	9339.84	9339.84		
	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.344	1.331	1.313		1.330
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011	0.00011	0.00011		0.00011
M _{ss}	Peso Unitario en la condicion saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	3.151	3.104	3.038		3.098
A	Peso especifico Aparente	g/cm ³	3.184	3.184	3.184		3.184
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.576	0.581	0.586		0.581

AGREGADOS

CONCRETO

B.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	25141.00	25207.00	25406.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	12115.00	12115.00	12115.00		
V	Volumen del Recipiente	cm ³	9339.84	9339.84	9339.84		
M	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.395	1.402	1.423		1.406
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011	0.00011	0.00011		0.00011
M _{ss}	Peso Unitario en la condicion saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	3.340	3.367	3.448		3.385
	Peso especifico Aparente	g/cm ³	3.184	3.184	3.184		3.184
	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.561	0.558	0.552		0.557

ASFALTO

OBSERVACIONES:

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra



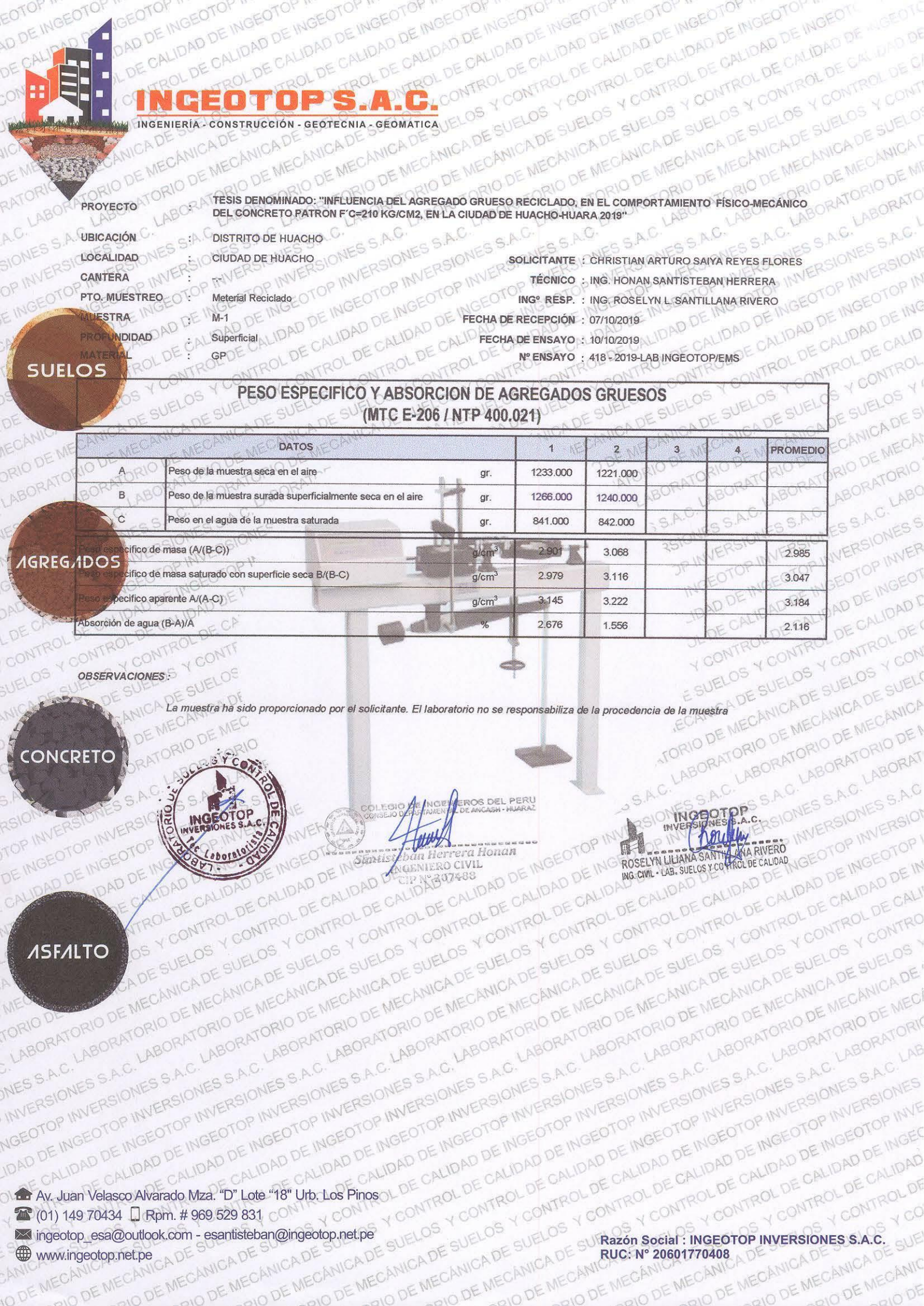
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASSH - HUARAZ
 Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207488



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
 (01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO

TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN

DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD

CIUDAD DE HUACHO

CANTERA

PTO. MUESTREO

Materia Reciclado

MUESTRA

M-1

PROFUNDIDAD

Superficial

MATERIAL

GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO SAIYA REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RÉSP. : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 10/10/2019

N° ENSAYO : 418 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS (MTC E-206 / NTP 400.021)

DATOS		1	2	3	4	PROMEDIO
A	Peso de la muestra seca en el aire	gr.	1233.000	1221.000		
B	Peso de la muestra surrada superficialmente seca en el aire	gr.	1266.000	1240.000		
C	Peso en el agua de la muestra saturada	gr.	841.000	842.000		
Peso específico de masa A/(B-C)		g/cm ³	2.901	3.068		2.985
Peso específico de masa saturado con superficie seca B/(B-C)		g/cm ³	2.979	3.116		3.047
Peso específico aparente A/(A-C)		g/cm ³	3.145	3.222		3.184
Absorción de agua (B-A)/A		%	2.676	1.556		2.116

AGREGADOS

OBSERVACIONES:

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra

CONCRETO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CORREJO DEPARTAMENTAL DE ANCASHI - HUARAZ

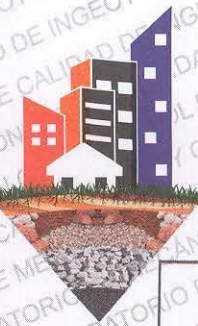
Honan
HONAN SANTISTEBAN HERRERA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 307488

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ASFALTO

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACON-HUARA 2018"

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
 TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
 ING. RESP. : ING. ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
 FECHA DE DISEÑO : 10/10/2019
 N° INFORME : 430 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO COMITÉ AGI 211 - N.T.P. E.060

1 ESPECIFICACIONES

La Resistencia de Diseño a los 28 días es de:
 Valor de la desviación estándar.

f_c : 210 kg-f/cm²
 σ : NO HAY DATOS ESTADÍSTICO

SUELOS

MATERIALES

CEMENTO		AGUA	
TIPO	Cemento Portland tipo HS	TIPO A UTILIZAR	AGUA POTABLE DE LA ZONA
PESO ESPECIFICO	3.14 gr/cm ³	ADITIVO	
PESO POR BOLSA	42.50 Kg	SIN ADITIVO	
PESO UNITARIO DEL CEMENTO	1500.00 Kg/m ³		
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
CANTERA DE PROCEDENCIA	ACARAY - CERRO AZUL	CANTERA DE PROCEDENCIA	MATERIAL RECICLADO
TIPO AGREGADO	ARENA GRUESA ZARANDEADA	TIPO AGREGADO	PIEDRA ZARANDEADA
PESO ESPECIFICO	2.733 gr/cm ³	PESO ESPECIFICO	2.985 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.826.00 Kg-f/m ³	PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.330.00 Kg-f/m ³
PESO SECO VARILLADO	1.905.00 Kg-f/m ³	PESO SECO VARILLADO	1.406.00 Kg-f/m ³
ABSORCION	0.883 %	ABSORCION	2.116 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.7 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	4.8 %
MODULO DE FINEZA	2.62	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2"

3 DESARROLLO DEL DISEÑO

3.1 SELECCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO (f_{cr}) SE TIENE:
 el valor del factor de seguridad se tomara en funcion a la resistencia de diseno

$$f_{cr} = f_c + 84$$

$$s = 84 \text{ kg-f/cm}^2$$

$$f_{cr} = 294 \text{ kg-f/cm}^2$$

3.2 SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL

El tamaño máximo nominal es:

→ 1/2"

3.3 CONDICION DE TRABAJABILIDAD

Se requiere una mezcla plástica, con una Asentamiento o Slump :

→ 3" a 4"

→ NO

3.4 INCORPORACION DE AIRE

3.5 VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

→ 216.00 Lit/m³

3.6 CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

→ 2.50 %

3.7 RELACION AGUA/CEMENTO

POR RESISTENCIA

250	0.62
294	X
300	0.55

→ a/c : 0.558

CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = a / 0.5584$$

Factor cemento
 Volumen de cemento (m³)

→ C : 396.819 Kg/m³
 → 9.10 kg/m³
 → 0.1232 m³

3.8 CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

2.600	0.570
2.620	X
2.800	0.550

→ Vol. Ag Grueso : 0.5680 m³
 → Peso Ag. Grueso : 798.608 Kg

CONCRETO

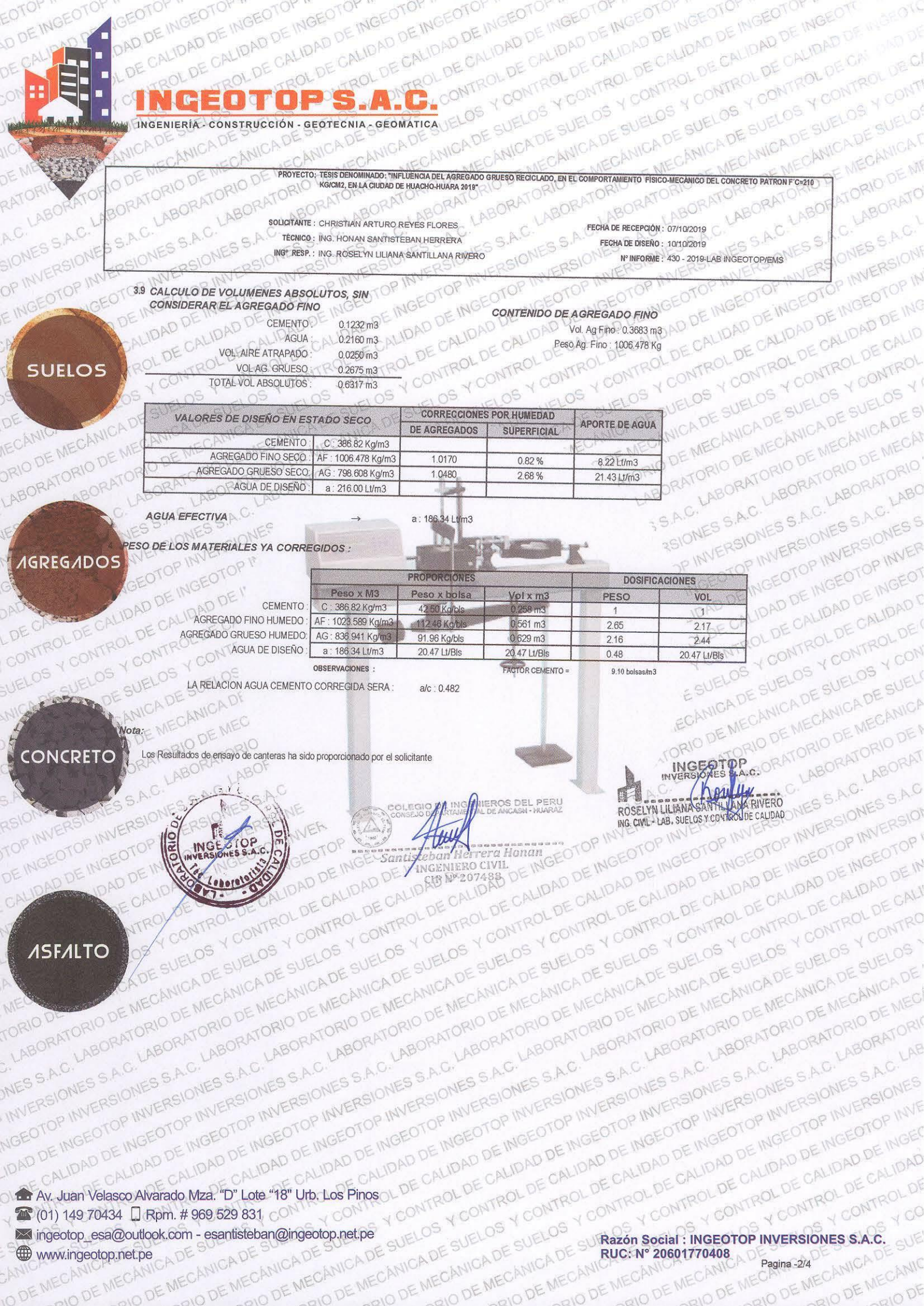
ASFALTO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCAHUA - HUACON

Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 2074388

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2018"

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
 TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
 ING^o RESP. : ING. ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
 FECHA DE DISEÑO : 10/10/2019
 N° INFORME : 430 - 2018-LAB INGEOTOP/EMS

3.9 CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS, SIN CONSIDERAR EL AGREGADO FINO

CEMENTO:	0.1232 m ³
AGUA:	0.2160 m ³
VOL. AIRE ATRAPADO:	0.0250 m ³
VOL. AG. GRUESO:	0.2675 m ³
TOTAL VOL. ABSOLUTOS:	0.6317 m ³

CONTENIDO DE AGREGADO FINO

Vol. Ag Fino: 0.3683 m³
 Peso Ag. Fino: 1006.478 Kg

VALORES DE DISEÑO EN ESTADO SECO	CORRECCIONES POR HUMEDAD		APORTE DE AGUA
	DE AGREGADOS	SUPERFICIAL	
CEMENTO: C: 386.82 Kg/m ³			
AGREGADO FINO SECO: AF: 1006.478 Kg/m ³	1.0170	0.82 %	8.22 Lt/m ³
AGREGADO GRUESO SECO: AG: 796.608 Kg/m ³	1.0480	2.68 %	21.43 Lt/m ³
AGUA DE DISEÑO: a: 216.00 Lt/m ³			

AGUA EFECTIVA → a: 186.34 Lt/m³

PESO DE LOS MATERIALES YA CORREGIDOS :

	PROPORCIONES			DOSIFICACIONES	
	Peso x M3	Peso x bolsa	Vol x m3	PESO	VOL
CEMENTO: C: 386.82 Kg/m ³	42.50 Kg/bls	0.268 m ³	1		
AGREGADO FINO HUMEDO: AF: 1023.589 Kg/m ³	112.48 Kg/bls	0.561 m ³	2.65	2.17	
AGREGADO GRUESO HUMEDO: AG: 836.941 Kg/m ³	91.96 Kg/bls	0.629 m ³	2.16	2.44	
AGUA DE DISEÑO: a: 186.34 Lt/m ³	20.47 Lt/Bls	20.47 Lt/Bls	0.48		20.47 Lt/Bls

OBSERVACIONES : FACTOR CEMENTO = 9.10 bolsas/m³

LA RELACION AGUA CEMENTO CORREGIDA SERA: a/c : 0.482

Nota:

Los Resultados de ensayo de canteras ha sido proporcionado por el solicitante

SUELOS

AGREGADOS

CONCRETO

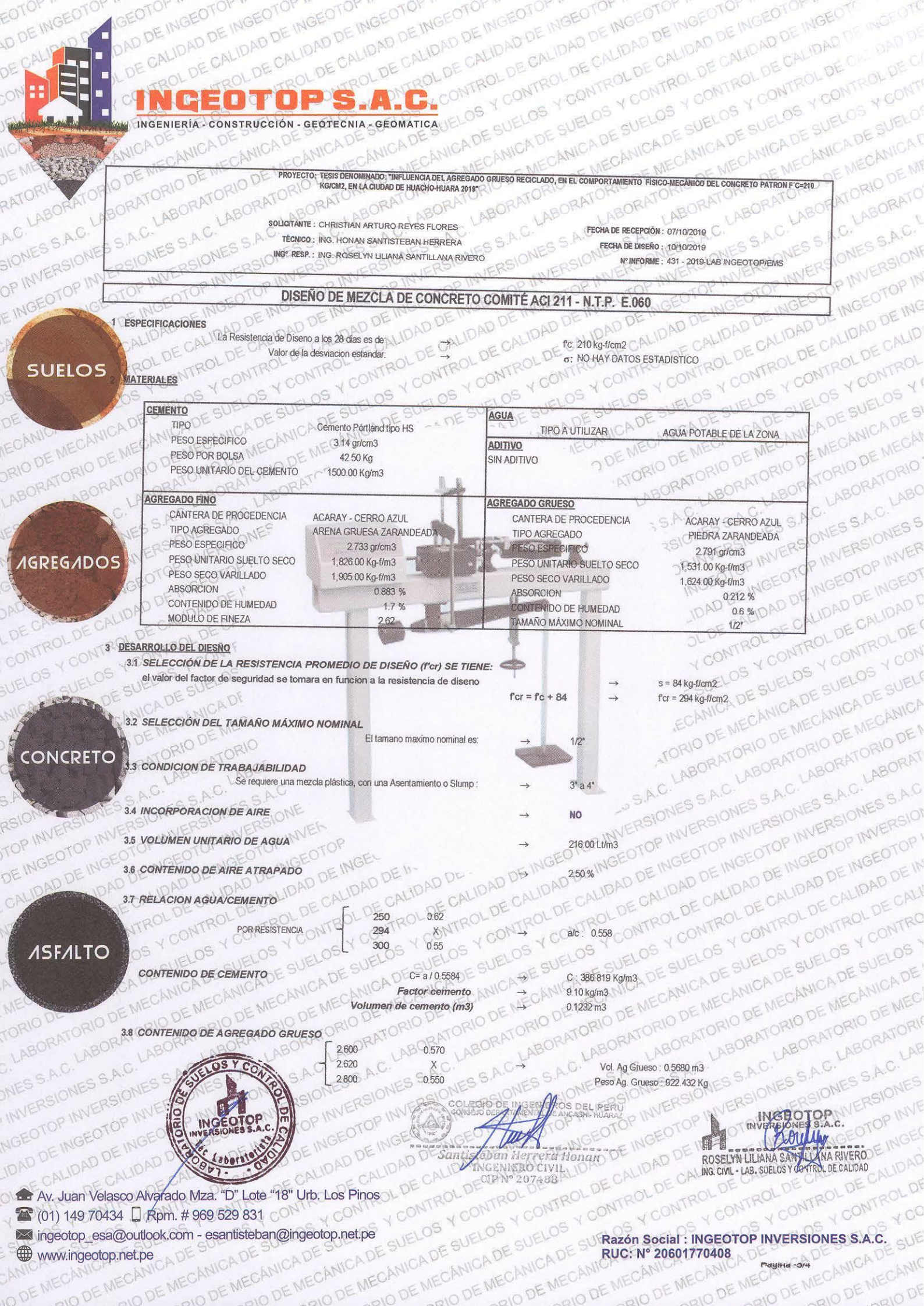
ASFALTO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCAHUA - HUARAZ

Honan
 Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207498

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2018"

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
ING^o RESP : ING. ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
FECHA DE DISEÑO : 10/10/2019
N° INFORME : 431 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO COMITÉ ACI 211 - N.T.P. E.060

1 ESPECIFICACIONES

La Resistencia de Diseño a los 28 días es de:
Valor de la desviación estandar:

f_c : 210 kg-f/cm²
 σ : NO HAY DATOS ESTADISTICO

SUELOS

MATERIALES

CEMENTO		AGUA	
TIPO	Cemento Portland tipo HS	TIPO A UTILIZAR	AGUA POTABLE DE LA ZONA
PESO ESPECIFICO	3.14 gr/cm ³	ADITIVO	SIN ADITIVO
PESO POR BOLSA	42.50 Kg		
PESO UNITARIO DEL CEMENTO	1500.00 Kg/m ³		
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
CANTERA DE PROCEDENCIA	ACARAY - CERRO AZUL	CANTERA DE PROCEDENCIA	ACARAY - CERRO AZUL
TIPO AGREGADO	ARENA GRUESA ZARANDEADA	TIPO AGREGADO	PIEDRA ZARANDEADA
PESO ESPECIFICO	2.733 gr/cm ³	PESO ESPECIFICO	2.791 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.826.00 Kg-f/m ³	PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.531.00 Kg-f/m ³
PESO SECO VARILLADO	1.905.00 Kg-f/m ³	PESO SECO VARILLADO	1.624.00 Kg-f/m ³
ABSORCION	0.883 %	ABSORCION	0.212 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.7 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	0.6 %
MODULO DE FINEZA	2.62	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2"

AGREGADOS

3 DESARROLLO DEL DISEÑO

3.1 SELECCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO (f_{cr}) SE TIENE:
el valor del factor de seguridad se tomara en funcion a la resistencia de diseno

$$f_{cr} = f_c + 84 \rightarrow s = 84 \text{ kg-f/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{cr} = 294 \text{ kg-f/cm}^2$$

3.2 SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL

El tamaño maximo nominal es:

$\rightarrow 1/2"$

3.3 CONDICION DE TRABAJABILIDAD

Se requiere una mezcla plástica, con una Asentamiento o Slump :

$\rightarrow 3" \text{ a } 4"$

3.4 INCORPORACION DE AIRE

$\rightarrow \text{NO}$

3.5 VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

$\rightarrow 210.00 \text{ Lt/m}^3$

3.6 CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

$\rightarrow 2.50 \%$

3.7 RELACION AGUA/CEMENTO

POR RESISTENCIA

250	0.62
294	X
300	0.55

$\rightarrow \text{alc} : 0.558$

CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = a / 0.5584 \rightarrow C : 386.819 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Factor cemento} \rightarrow 9.10 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Volumen de cemento (m}^3\text{)} \rightarrow 0.1232 \text{ m}^3$$

3.8 CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

2.600	0.570
2.620	X
2.800	0.550

$\rightarrow \text{Vol. Ag Grueso} : 0.5680 \text{ m}^3$
 $\rightarrow \text{Peso Ag. Grueso} : 922.432 \text{ Kg}$

CONCRETO

ASFALTO



Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMATICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2018"

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
 TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
 ING° RESP : ING. ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
 FECHA DE DISEÑO : 10/10/2019
 N° INFORME : 431 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

3.9 CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS, SIN CONSIDERAR EL AGREGADO FINO

CEMENTO:	0.1232 m3
AGUA:	0.2160 m3
VOL. AIRE ATRAPADO:	0.0250 m3
VOL. AG. GRUESO:	0.3305 m3
TOTAL VOL. ABSOLUTOS:	0.6947 m3

CONTENIDO DE AGREGADO FINO

Vol. Ag Fino: 0.3053 m3
 Peso Ag Fino: 834.403 Kg

VALORES DE DISEÑO EN ESTADO SECO	CORRECCIONES POR HUMEDAD		APORTE DE AGUA
	DE AGREGADOS	SUPERFICIAL	
CEMENTO: C : 386.82 Kg/m3			
AGREGADO FINO SECO: AF : 834.403 Kg/m3	1.0170	0.82 %	6.82 Lt/m3
AGREGADO GRUESO SECO: AG : 922.432 Kg/m3	1.0060	0.39 %	3.58 Lt/m3
AGUA DE DISEÑO: a : 216.00 Lt/m3			

AGUA EFECTIVA

a : 205.60 Lt/m3

PESO DE LOS MATERIALES YA CORREGIDOS :

	PROPORCIONES			DOSIFICACIONES	
	Peso x M3	Peso x bolsa	Vol x m3	PESO	VOL
CEMENTO: C : 386.82 Kg/m3	42.50 Kg/bls	0.259 m3	1		
AGREGADO FINO HUMEDO: AF : 849.588 Kg/m3	93.23 Kg/bls	0.465 m3	2.19	1.80	
AGREGADO GRUESO HUMEDO: AG : 927.967 Kg/m3	101.96 Kg/bls	0.606 m3	2.40	2.35	
AGUA DE DISEÑO: a : 205.60 Lt/m3	22.59 Lt/Bls	22.59 Lt/Bls	0.53		22.59 Lt/Bls

OBSERVACIONES : FACTOR CEMENTO = 9.10 bolsasm3

LA RELACION AGUA CEMENTO CORREGIDA SERA : a/c : 0.532

Nota:

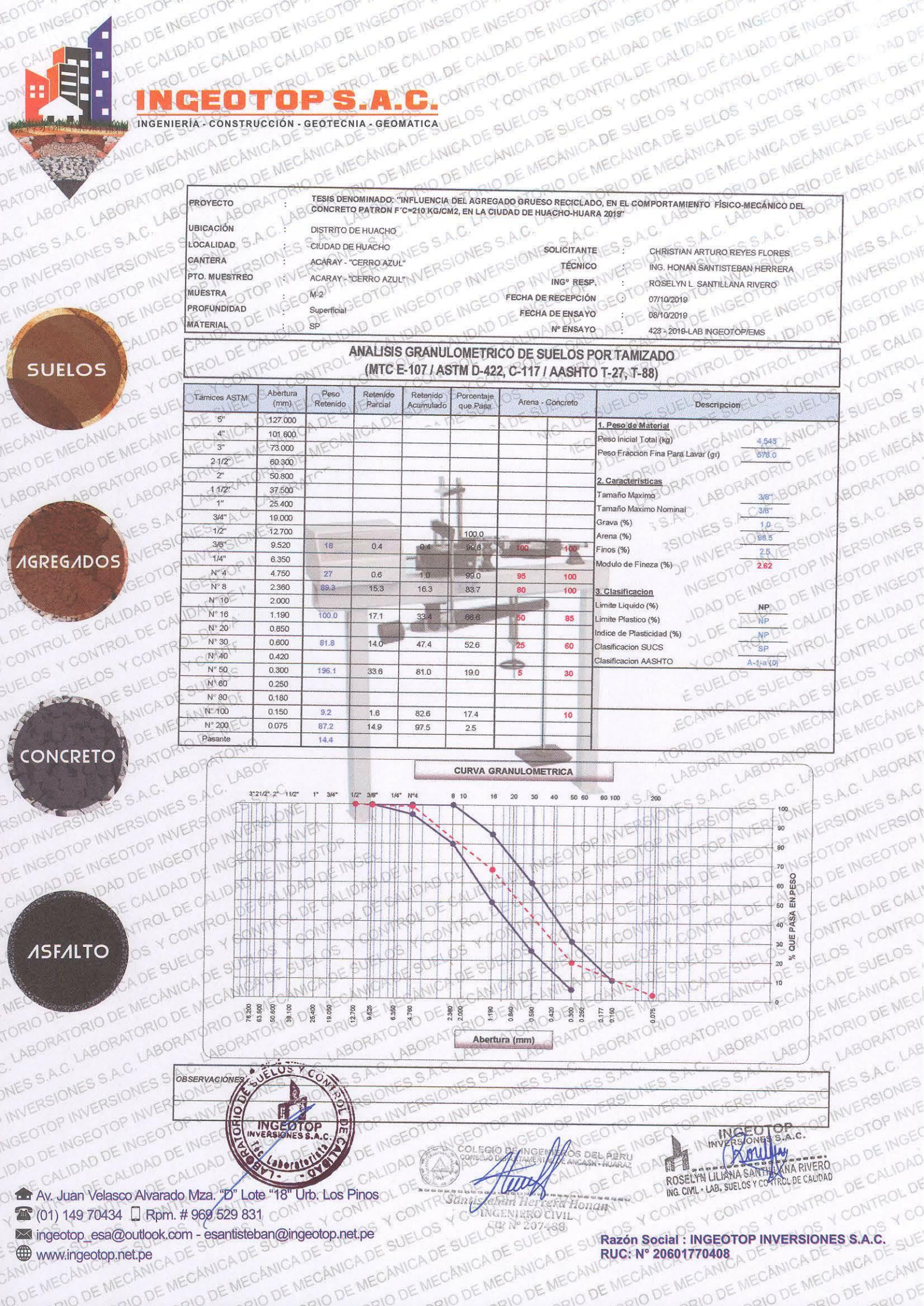
Los Resultados de ensayo de canteras ha sido proporcionado por el solicitante



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARAZ

Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207488

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F' C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUESTREO	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	08/10/2019
		N° ENSAYO	423 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

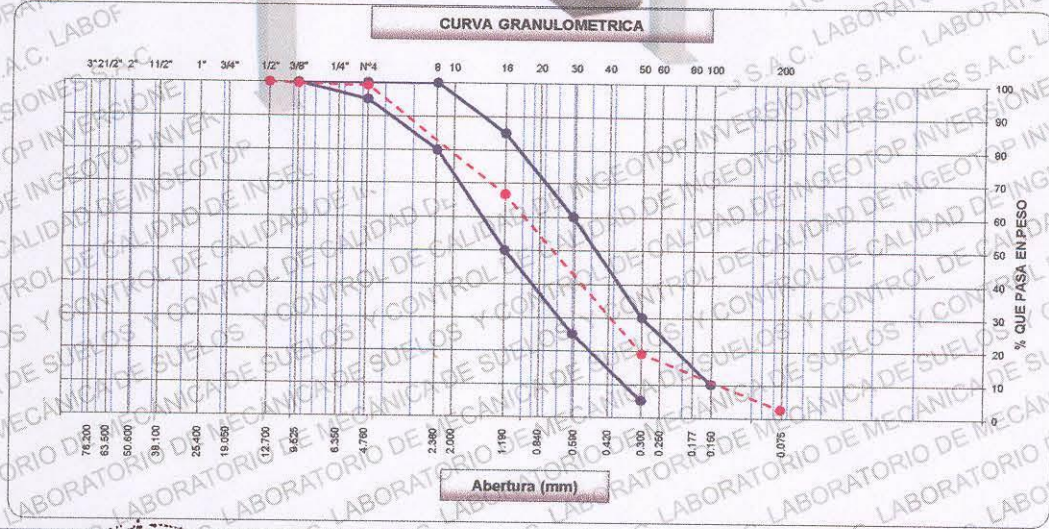
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>4.545</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>578.0</u>
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <u>3/8"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>1.0</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>98.5</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u>2.5</u>
3/8"	9.520	18	0.4	0.4	99.6	100	Modulo de Fineza (%) <u>2.62</u>
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750	27	0.6	1.0	99.0	95	Limite Liquido (%) <u>NP</u>
N° 8	2.360	89.3	15.3	16.3	83.7	80	Limite Plastico (%) <u>NP</u>
N° 10	2.000						Indice de Plasticidad (%) <u>NP</u>
N° 16	1.190	100.0	17.1	33.4	66.6	50	Clasificación SUCS <u>SP</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-1-a(0)</u>
N° 30	0.600	81.8	14.0	47.4	52.6	25	
N° 40	0.420						
N° 50	0.300	196.1	33.6	81.0	19.0	5	
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	9.2	1.6	82.6	17.4	10	
N° 200	0.075	87.2	14.9	97.5	2.5		
Pasante		14.4					

SUELOS

AGREGADOS

CONCRETO

ASFALTO



OBSERVACIONES	
---------------	--



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO-HUARA
Honan Santisteban Herrera
INGENIERO CIVIL
C.B. N° 207489

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn L. Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
GANERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
PTO. MUESTREC	ACARAY - "CERRO AZUL"	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
MUESTRA	M-2	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE ENSAYO	08/10/2019
MATERIAL	SP	N° ENSAYO	424 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS MTC E 110 / NTP 339.129

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso del Suelo Seco	gr.				Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	NP	NP	NP	NP
Numero de Golpes					

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) MTC E 111 / NTP 339.129

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	NP	NP		NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

46.0					
44.0					
32.0					
40.0					
38.0					
36.0					
34.0					
16	21	26	31	36	

No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente.

Constantes Físicas de la Muestra

Limite Liquido	NP
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

OBSERVACIONES:



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARA
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207439



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.

ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUESTREO	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	08/10/2019
		N° ENSAYO	425 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS



DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC E 108 / ASTM D-2216)

Descripción	Identificación			
	1	2	3	4
Número Recipiente (gr)	1	2	3	4
Peso de Tara (gr)		2		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo (gr)	588.00	588.0		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco (gr)	578.00	578.0		
Peso del Agua (gr)	10.00	10.0		
Peso del Suelo Seco (gr)	578.0	578.0		
Contenido de Humedad (%)	1.7	1.7		
Contenido de Humedad Promedio (%)	1.7			

OBSERVACIONES :



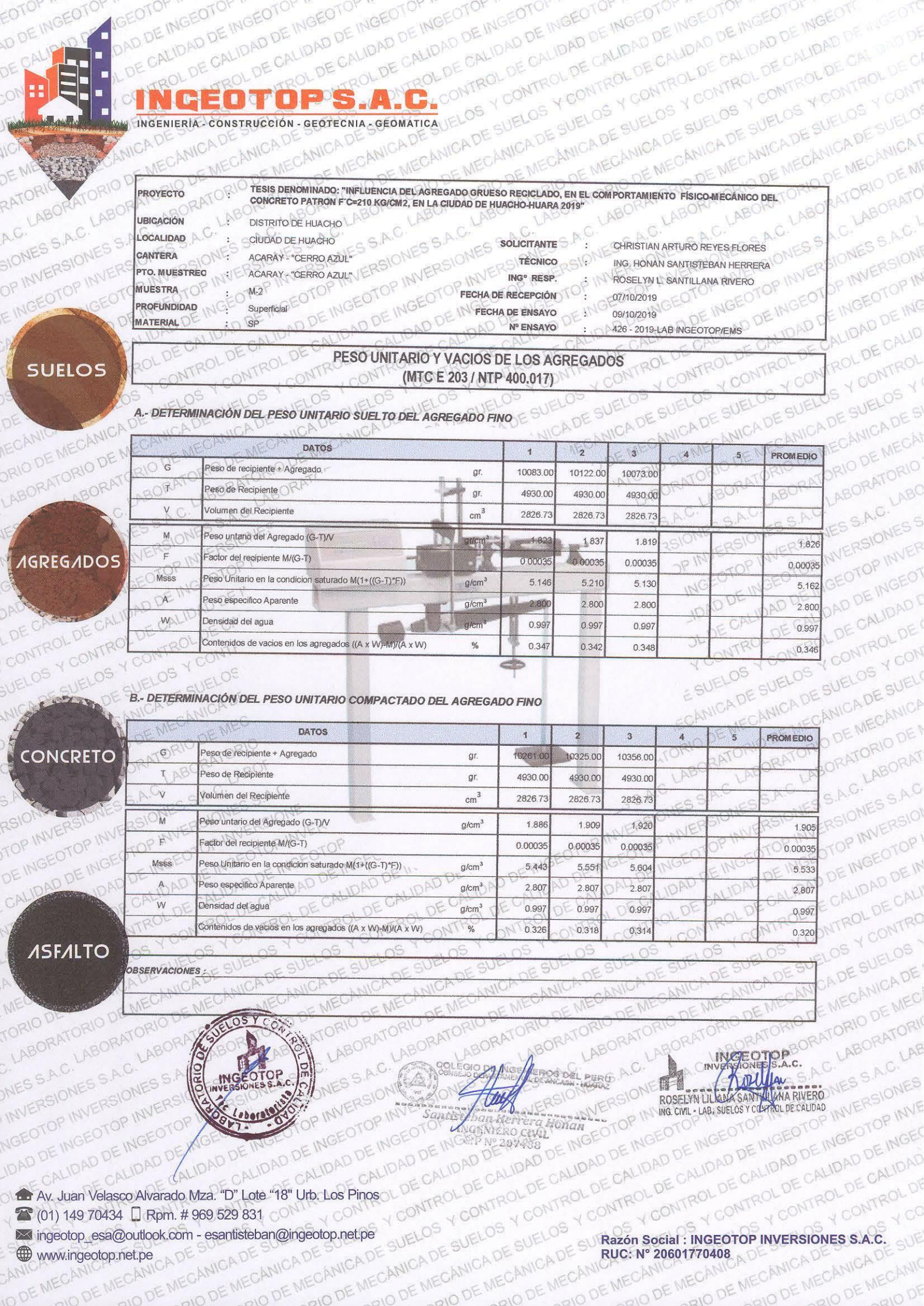

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO
 Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207438


 INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



 Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
 (01) 149 70434  Rpm. # 969 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUESTREO	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	09/10/2019
		N° ENSAYO	426 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 / NTP 400.017)

A.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	10083.00	10122.00	10073.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	4930.00	4930.00	4930.00		
V	Volumen del Recipiente	cm ³	2826.73	2826.73	2826.73		
M	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.823	1.837	1.819		1.826
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00035	0.00035	0.00035		0.00035
M _{ss}	Peso Unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	5.146	5.210	5.130		5.162
A	Peso específico Aparente	g/cm ³	2.800	2.800	2.800		2.800
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.347	0.342	0.348		0.346

B.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	10261.00	10325.00	10356.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	4930.00	4930.00	4930.00		
V	Volumen del Recipiente	cm ³	2826.73	2826.73	2826.73		
M	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.886	1.909	1.920		1.905
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00035	0.00035	0.00035		0.00035
M _{ss}	Peso Unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	5.443	5.551	5.604		5.533
A	Peso específico Aparente	g/cm ³	2.807	2.807	2.807		2.807
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.326	0.318	0.314		0.320

OBSERVACIONES



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARA
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 207408

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn L. Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD





INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"	
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO	
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO	
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUEST	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP. : ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDID	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO : 10/10/2019
		N° ENSAYO : 427 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS (MTC E-205 / NTP 400.022)

DATOS		1	2	3	4	PROMEDIO
A	Peso de Pionometro + Agua Aforado	gr.	332.520	330.810		
B	Peso de la Muestra seca al Horno	gr.	99.080	99.170		
C	Peso de la Muestra Saturada superficialmente seca	gr.	100.000	100.000		
D	Peso de Pionometro + Agua + muestra aforado	gr.	396.420	394.360		
Peso especifico de masa B/(C-(D-A))		g/cm ³	2.745	2.721		2.733
Peso especifico de masa saturado con superficie seca C/(C-(D-A))		g/cm ³	2.770	2.743		2.757
Peso especifico aparente B/(B-(D-A))		g/cm ³	2.816	2.784		2.800
Absorción de agua ((C-B)*100)/B		%	0.929	0.837		0.883



OBSERVACIONES :



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO-HUARA
Honan
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207438

INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUESTREO	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	09/10/2019
		N° ENSAYO	428 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR CUALITATIVAMENTE LAS IMPUREZAS ORGANICAS MTC E 213 / NTP 400.024

EQUIPO	COLOR STANDARD CHART - MODEL CT-97 La tabla de colores estándar del aparato es utilizada en lugar de las soluciones de color estándar y elimina la necesidad de preparar una nueva solución para cada prueba.
---------------	---

PESO MUESTRA	: 210 g	SOLUCION NaOH (3%)	: 100.00 ml
FECHA DE PREPARACIÓN	: 08/10/2019	HORA	: 04:00 p.m.
FECHA DE LECTURA	: 09/10/2019	HORA	: 04:00 p.m.

PRUEBA	TABLA DE COLORES ESTÁNDAR		RESULTADO DE LA PRUEBA		
			COLOR DEL LIQUIDO DE LA MUESTRA	INTERPRETACIÓN	CONCLUSIÓN
MAS CLARO	5		X	POCO O NINGUN CONTENIDO DE COMPONENTE ORGANICO DAÑINO	APROBADO PARA USO
	8				
COLOR ESTÁNDAR DE REFERENCIA	11			CONTENIDO DE COMPONENTE ORGANICO ACEPTABLE	
MAS OSCURO	14			POSIBILIDAD DE CONTENIDO DE COMPONENTE ORGANICO DAÑINO	ADVERTENCIA NECESITA DE OTRAS PRUEBAS DE VERIFICACIÓN
	16				

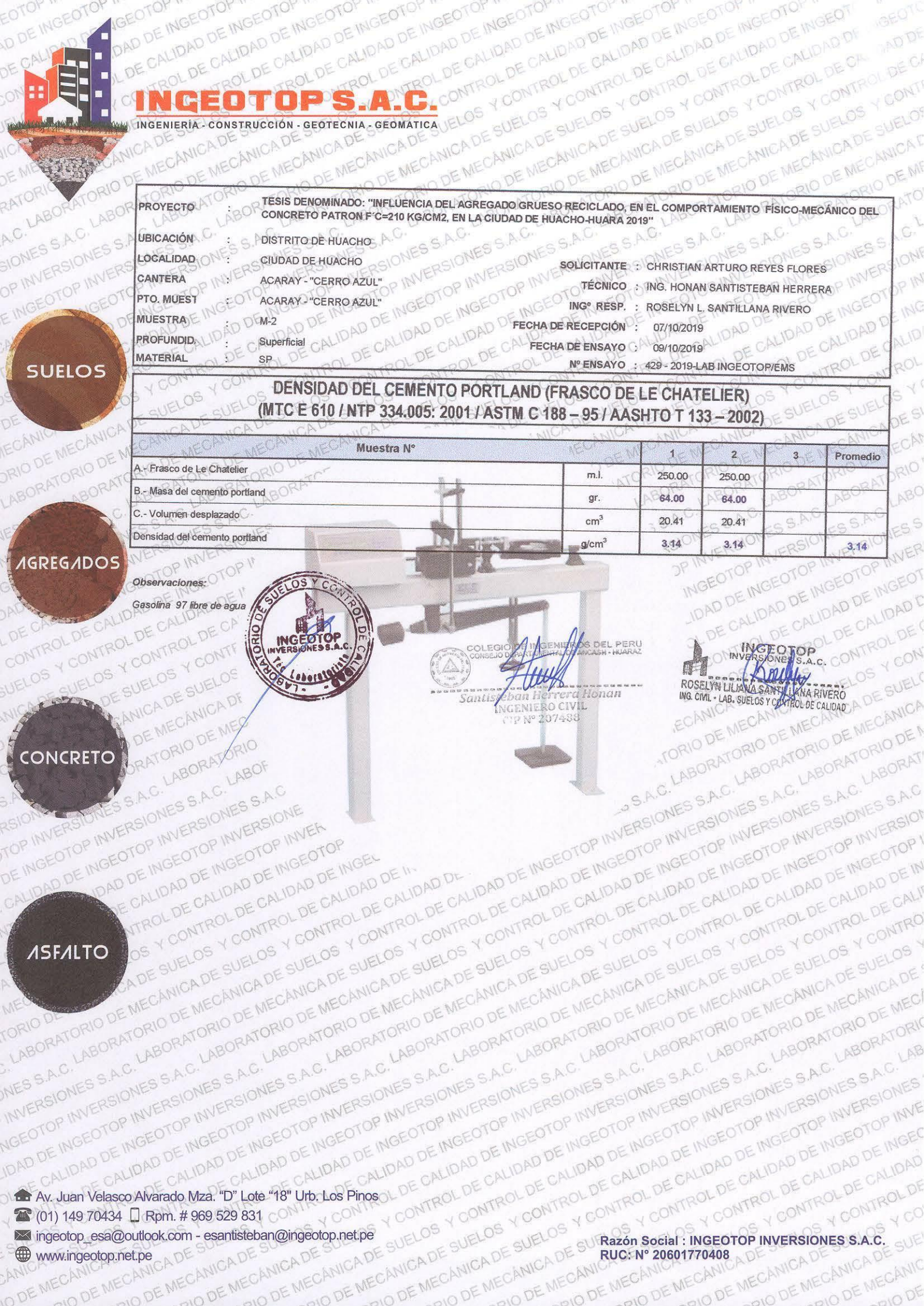


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCAHUA - HUARAZ
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
N° 297308

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn L. Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUEST	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	09/10/2019
		N° ENSAYO	429 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND (FRASCO DE LE CHATELIER) (MTC E 610 / NTP 334.005: 2001 / ASTM C 188 - 95 / AASHTO T 133 - 2002)

Muestra N°		1	2	3	Promedio
A.- Frasco de Le Chatelier	m.l.	250.00	250.00		
B.- Masa del cemento portland	gr.	64.00	64.00		
C.- Volumen desplazado	cm ³	20.41	20.41		
Densidad del cemento portland	g/cm ³	3.14	3.14		3.14

AGREGADOS

Observaciones:

Gasolina 97 libre de agua



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARAZ

Honan

Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



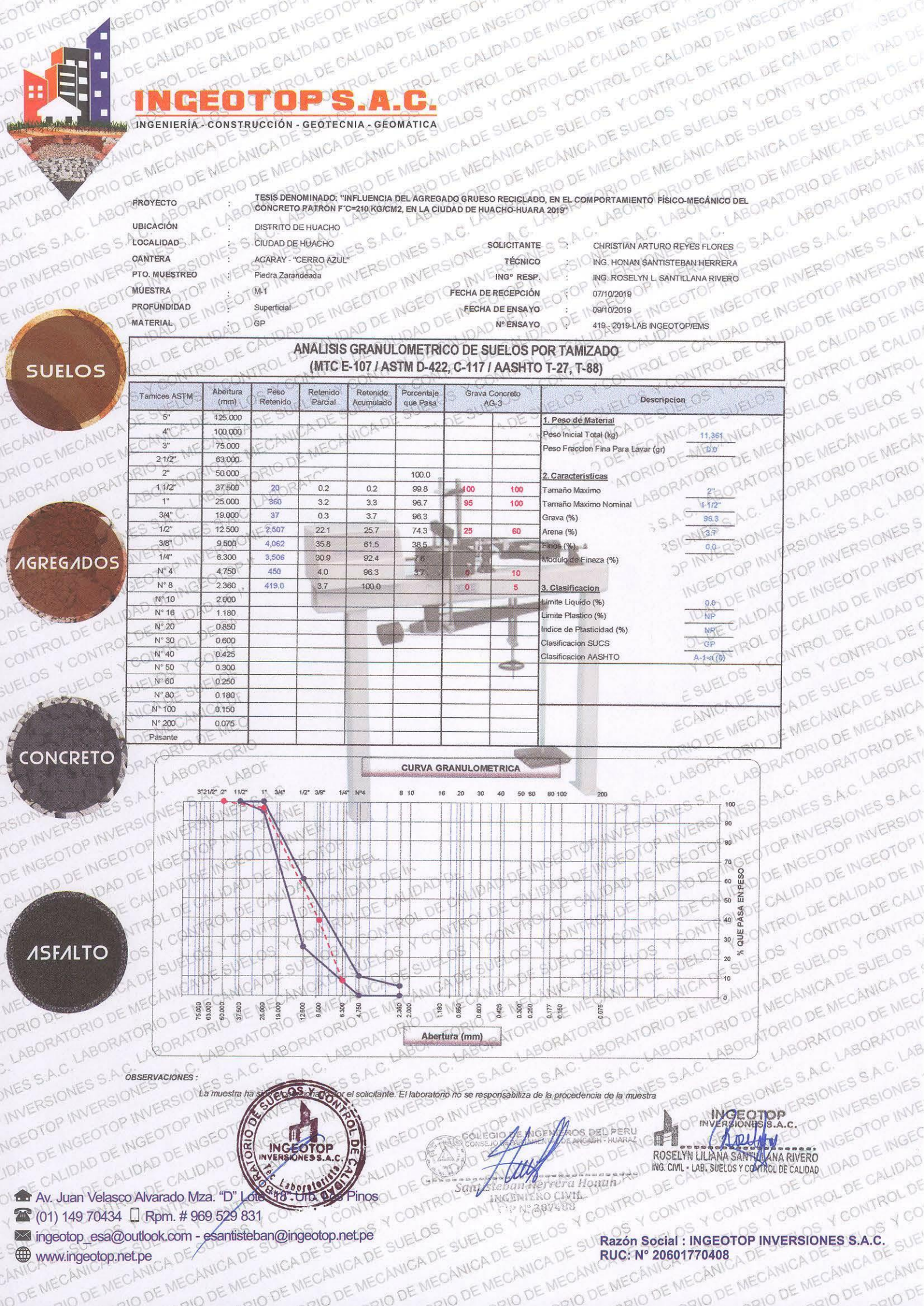
INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

CONCRETO

ASFALTO

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO : TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"
UBICACION : DISTRITO DE HUACHO
LOCALIDAD : CIUDAD DE HUACHO
CANTERA : ACARAY - "CERRO AZUL"
PTO. MUESTREO : Piedra Zarandeada
MUESTRA : M-1
PROFUNDIDAD : Superficial
MATERIAL : GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
ING° RESP. : ING. ROSELYN L. SANTILIANA RIVERO
FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
FECHA DE ENSAYO : 09/10/2019
N° ENSAYO : 419 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-3	Descripcion
5"	125.000						1. Peso de Material
4"	100.000						Peso Inicial Total (kg) <u>11,361</u>
3"	75.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>0,0</u>
2 1/2"	63.000						
2"	50.000				100.0		2. Características
1 1/2"	37.500	20	0.2	0.2	99.8	100	Tamaño Maximo <u>2"</u>
1"	25.000	360	3.2	3.3	96.7	95	Tamaño Maximo Nominal <u>1-1/2"</u>
3/4"	19.000	37	0.3	3.7	96.3	100	Grava (%) <u>96.3</u>
1/2"	12.500	2,507	22.1	25.7	74.3	25	Arena (%) <u>13.7</u>
3/8"	9.500	4,062	35.8	61.5	38.5		Finos (%) <u>0.0</u>
1/4"	6.300	3,506	30.9	92.4	7.6		Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	450	4.0	96.3	3.7	10	
N° 8	2.360	419.0	3.7	100.0	0	5	3. Clasificación
N° 10	2.000						Limite Liquido (%) <u>0.0</u>
N° 16	1.180						Limite Plastico (%) <u>NP</u>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <u>NP</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>GP</u>
N° 40	0.425						Clasificación AASHTO <u>A-1-a(0)</u>
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
Pasante							

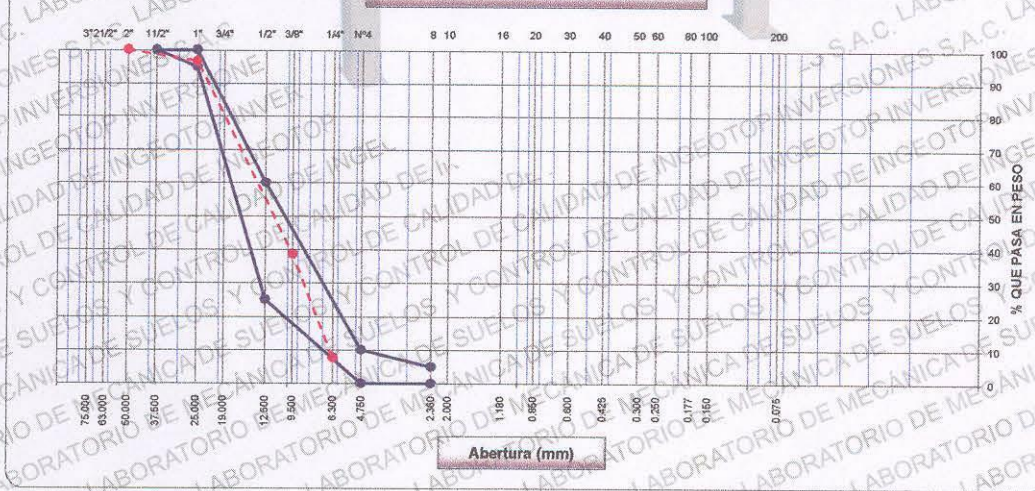
SUELOS

AGREGADOS

CONCRETO

ASFALTO

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES :

La muestra ha sido analizada por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO REGIONAL DE HUACHO
 Roselyn L. Santiliana R. Honan
 INGENIERO CIVIL
 F.P. N° 207408



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.

ROSELYN LILIANA SANTILIANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote 18 - Urb. Los Pinos
 (01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO : TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD : CIUDAD DE HUACHO

CANTERA : ACARAY - "CERRO AZUL"

PTO. MUESTREO : Piedra Zarandeada

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : Superficial

MATERIAL : GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 09/10/2019

N° ENSAYO : 420 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC E 108 / ASTM D-2216)

Descripción	Identificación			
	1	2	3	4
Número Recipiente (gr)	1	2		
Peso de Tara (gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo (gr)	1680.00	1680.0		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco (gr)	1670.00	1670.0		
Peso del Suelo Húmedo (gr)	10.00	10.0		
Peso del Suelo Seco (gr)	1670.0	1670.0		
Contenido de Humedad (%)	0.6	0.6		
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.6			

OBSERVACIONES

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra

AGREGADOS

CONCRETO

ASFALTO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARAZ

Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.

Roselyn L. Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO : TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD : CIUDAD DE HUACHO

CANTERA : ACARAY - "CERRO AZUL"

PTO. MUESTREC : Piedra Zarandeada

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : Superficial

MATERIAL : GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP. : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 09/10/2019

N° ENSAYO : 421 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 / NTP 400.017)

A.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	26314.00	26411.00	26513.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	12115.00	12115.00	12115.00		
	Volumen del Recipiente	cm ³	9339.84	9339.84	9339.84		
	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.520	1.531	1.542		1.531
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011	0.00011	0.00011		0.00011
M _{ss}	Peso Unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	3.831	3.874	3.918		3.874
A	Peso específico Aparente	g/cm ³	2.807	2.807	2.807		2.807
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.457	0.453	0.449		0.453

AGREGADOS

CONCRETO

B.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	27109.00	27214.00	27517.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	12115.00	12115.00	12115.00		
V	Volumen del Recipiente	cm ³	9339.84	9339.84	9339.84		
M	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.605	1.617	1.649		1.624
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011	0.00011	0.00011		0.00011
M _{ss}	Peso Unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	4.183	4.230	4.368		4.260
A	Peso específico Aparente	g/cm ³	2.807	2.807	2.807		2.807
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.426	0.422	0.411		0.420

ASFALTO

OBSERVACIONES :

La muestra ha sido proporcionado por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CORREO DEPARTAMENTAL HUACHO - HUARA
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488

INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO

TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN

DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD

CIUDAD DE HUACHO

CANTERA

ACARAY - "CERRO AZUL"

PTO. MUESTREO

Piedra Zarandeada

MUESTRA

M-1

PROFUNDIDAD

Superficial

MATERIAL

GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP. : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 10/10/2019

N° ENSAYO : 422 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS (MTC E-206 / NTP 400.021)

DATOS		1	2	3	4	PROMEDIO
A	Peso de la muestra seca en el aire	gr. 3776.000	4206.000			
B	Peso de la muestra surada superficialmente seca en el aire	gr. 3783.000	4216.000			
C	Peso en el agua de la muestra saturada	gr. 2430.000	2709.000			
Peso específico de masa (A/(B-C))		g/cm ³ 2.791	2.791			2.791
Peso específico de masa saturado con superficie seca B/(B-C)		g/cm ³ 2.796	2.798			2.797
Peso específico aparente A/(A-C)		g/cm ³ 2.805	2.810			2.807
Absorción de agua (B-A)/A		% 0.185	0.238			0.212

OBSERVACIONES:

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra

CONCRETO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DE FALTAJEMEN DE ANCAHUSH - HUARAZ

Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.

ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ASFALTO

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos

(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831

ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe

www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO : TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD : CIUDAD DE HUACHO

CANTERA : ---

PTO. MUESTREO : Material Reciclado

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : Superficial

MATERIAL : GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO SAIYA REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 09/10/2019

N° ENSAYO : 416 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC E 108 / ASTM D-2216)

Descripción	Identificación			
	1	2	3	4
Número Recipiente	1	2		
Peso de Tara				
Peso de Tara + Peso del Suelo Húmedo	807.00	807.0		
Peso de Tara + Peso del Suelo Seco	770.00	770.0		
Peso del Suelo	37.00	37.0		
Peso del Suelo Seco	770.0	770.0		
Contenido de Humedad	4.8	4.8		
Contenido de Humedad Promedio			4.8	

AGREGADOS

OBSERVACIONES :

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra

CONCRETO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL - HUANCASH - HUARAZ

Honan
Hanan Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207468

INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ASFALTO

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
 (01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMATICA

PROYECTO :

TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN :

DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD :

CIUDAD DE HUACHO

CANTERA :

PTO. MUESTREC :

Material Reciclado

MUESTRA :

M-1

PROFUNDIDAD :

Superficial

MATERIAL :

GP

SOLICITANTE :

CHRISTIAN ARTURO SAIYA REYES FLORES

TÉCNICO :

ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP.

ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN :

07/10/2019

FECHA DE ENSAYO :

09/10/2019

N° ENSAYO :

417- 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 / NTP 400.017)

A.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELO DEL AGREGADO GRUESO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	24670.00	24550.00	24380.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	12115.00	12115.00	12115.00		
	Volumen del Recipiente	cm ³	9339.84	9339.84	9339.84		
	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.344	1.331	1.313		1.330
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011	0.00011	0.00011		0.00011
M _{ss}	Peso Unitario en la condicion saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	3.151	3.104	3.038		3.098
A	Peso especifico Aparente	g/cm ³	3.184	3.184	3.184		3.184
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.576	0.581	0.586		0.581

AGREGADOS

CONCRETO

B.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	25141.00	25207.00	25406.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	12115.00	12115.00	12115.00		
V	Volumen del Recipiente	cm ³	9339.84	9339.84	9339.84		
M	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.395	1.402	1.423		1.406
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011	0.00011	0.00011		0.00011
M _{ss}	Peso Unitario en la condicion saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	3.340	3.367	3.448		3.385
	Peso especifico Aparente	g/cm ³	3.184	3.184	3.184		3.184
	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.561	0.558	0.552		0.557

ASFALTO

OBSERVACIONES :

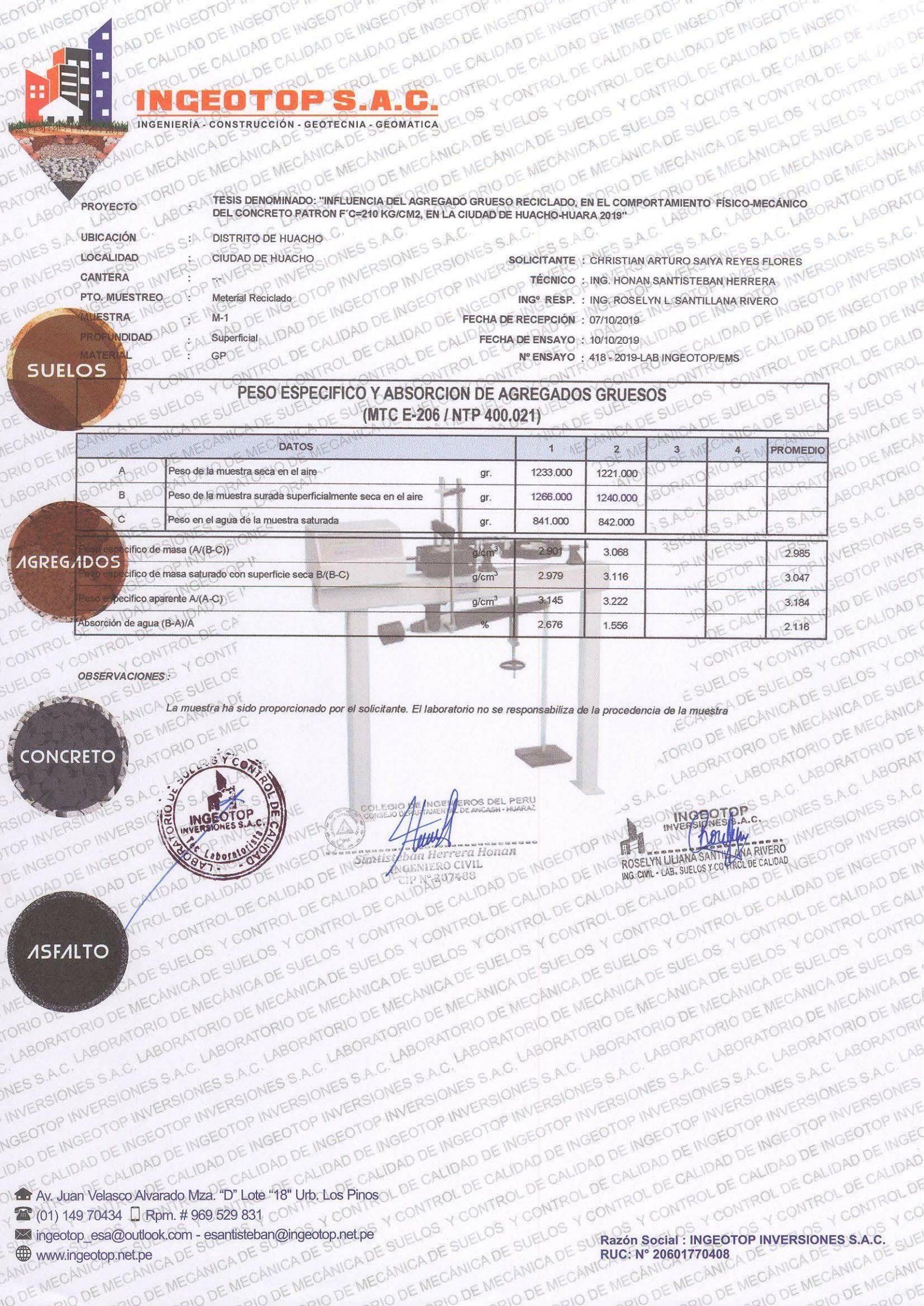
La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASSH - HUARAZ
Honan Santisteban Herrera
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn Liliana Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO

TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN

DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD

CIUDAD DE HUACHO

CANTERA

PTO. MUESTREO

Materia Reciclado

MUESTRA

M-1

PROFUNDIDAD

Superficial

MATERIAL

GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO SAIYA REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RÉSP. : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 10/10/2019

N° ENSAYO : 418 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS (MTC E-206 / NTP 400.021)

DATOS		1	2	3	4	PROMEDIO
A	Peso de la muestra seca en el aire	gr. 1233.000	1221.000			
B	Peso de la muestra surrada superficialmente seca en el aire	gr. 1266.000	1240.000			
C	Peso en el agua de la muestra saturada	gr. 841.000	842.000			
Peso específico de masa A/(B-C)		g/cm ³ 2.901	3.068			2.985
Peso específico de masa saturado con superficie seca B/(B-C)		g/cm ³ 2.979	3.116			3.047
Peso específico aparente A/(A-C)		g/cm ³ 3.145	3.222			3.184
Absorción de agua (B-A)/A		% 2.676	1.556			2.116

AGREGADOS

OBSERVACIONES:

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra

CONCRETO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CORREJO DE FARMACIA DE ANGASHI - HUARAZ

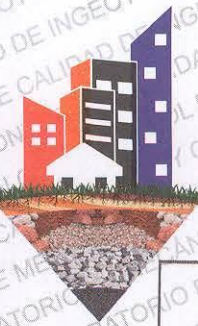
Honan
Honan Santisteban Herrera
INGENIERO CIVIL
CIP N° 307488

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ASFALTO

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACON-HUARA 2018"

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
 TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
 ING. RESP. : ING. ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
 FECHA DE DISEÑO : 10/10/2019
 N° INFORME : 430 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO COMITÉ AGI 211 - N.T.P. E.060

1 ESPECIFICACIONES

La Resistencia de Diseño a los 28 días es de:
 Valor de la desviación estándar.

f_c : 210 kg-f/cm²
 σ : NO HAY DATOS ESTADÍSTICO

SUELOS

MATERIALES

CEMENTO		AGUA	
TIPO	Cemento Portland tipo HS	TIPO A UTILIZAR	AGUA POTABLE DE LA ZONA
PESO ESPECIFICO	3.14 gr/cm ³	ADITIVO	
PESO POR BOLSA	42.50 Kg	SIN ADITIVO	
PESO UNITARIO DEL CEMENTO	1500.00 Kg/m ³		
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
CANTERA DE PROCEDENCIA	ACARAY - CERRO AZUL	CANTERA DE PROCEDENCIA	MATERIAL RECICLADO
TIPO AGREGADO	ARENA GRUESA ZARANDEADA	TIPO AGREGADO	PIEDRA ZARANDEADA
PESO ESPECIFICO	2.733 gr/cm ³	PESO ESPECIFICO	2.985 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.826.00 Kg-f/m ³	PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.330.00 Kg-f/m ³
PESO SECO VARILLADO	1.905.00 Kg-f/m ³	PESO SECO VARILLADO	1.406.00 Kg-f/m ³
ABSORCION	0.883 %	ABSORCION	2.116 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.7 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	4.8 %
MODULO DE FINEZA	2.62	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2"

3 DESARROLLO DEL DISEÑO

3.1 SELECCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO (f_{cr}) SE TIENE:
 el valor del factor de seguridad se tomara en funcion a la resistencia de diseno

$$f_{cr} = f_c + 84$$

$$s = 84 \text{ kg-f/cm}^2$$

$$f_{cr} = 294 \text{ kg-f/cm}^2$$

3.2 SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL

El tamaño máximo nominal es:

→ 1/2"

3.3 CONDICION DE TRABAJABILIDAD

Se requiere una mezcla plástica, con una Asentamiento o Slump :

→ 3" a 4"

→ NO

3.4 INCORPORACION DE AIRE

3.5 VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

→ 216.00 Lit/m³

3.6 CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

→ 2.50 %

3.7 RELACION AGUA/CEMENTO

POR RESISTENCIA

250 0.62
 294 X
 300 0.55

→ a/c : 0.558

CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = a / 0.5584$$

Factor cemento
 Volumen de cemento (m³)

→ C : 396.819 Kg/m³
 → 9.10 kg/m³
 → 0.1232 m³

3.8 CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

2.600 0.570
 2.620 X
 2.800 0.550

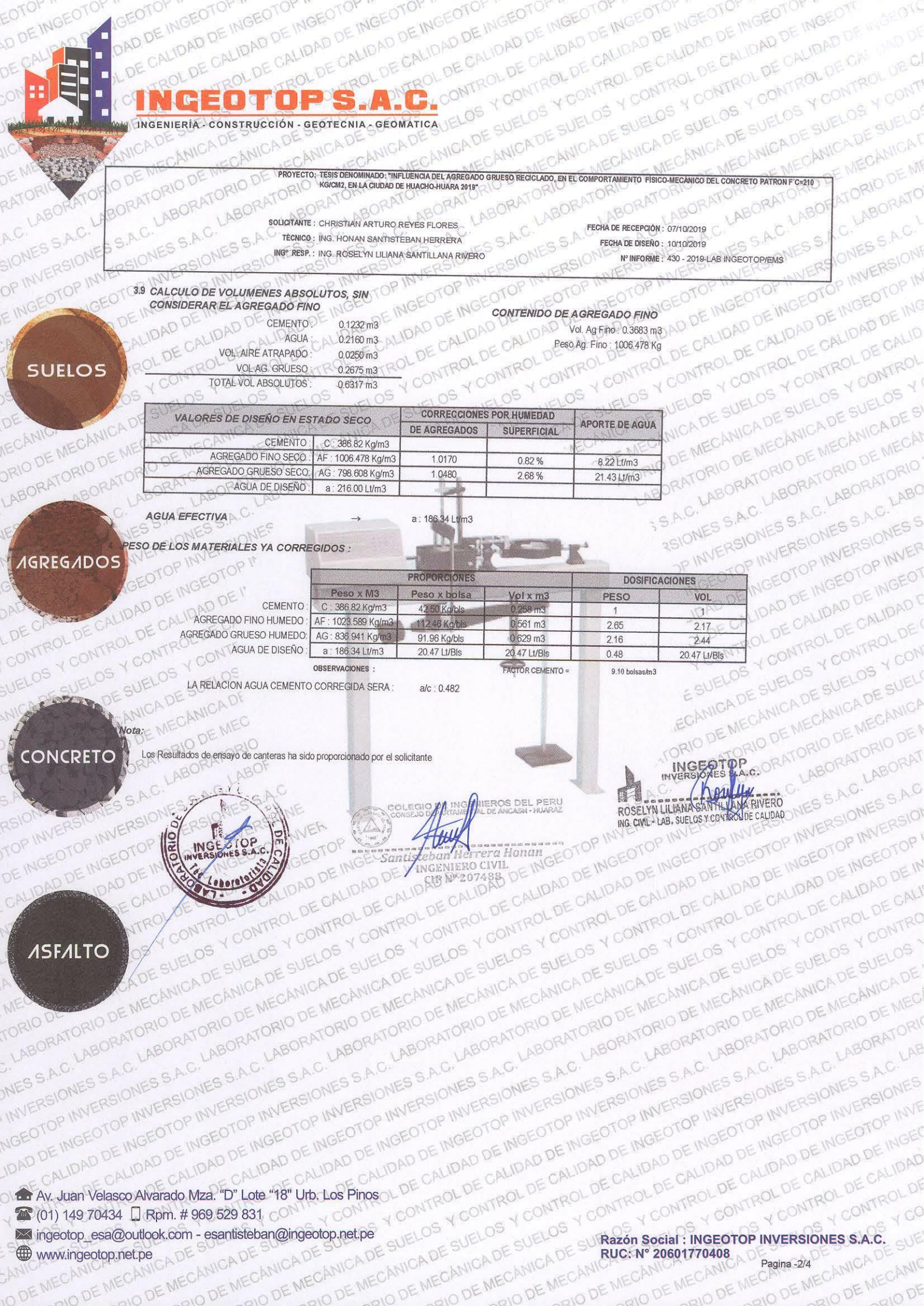
Vol. Ag Grueso : 0.5680 m³
 Peso Ag. Grueso : 798.608 Kg



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACON-HUARA

Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 2074388

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2018"

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
 TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
 ING. RESP. : ING. ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
 FECHA DE DISEÑO : 10/10/2019
 N° INFORME : 430 - 2018-LAB INGEOTOP/EMS

3.9 CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS, SIN CONSIDERAR EL AGREGADO FINO

CEMENTO:	0.1232 m ³
AGUA:	0.2160 m ³
VOL. AIRE ATRAPADO:	0.0250 m ³
VOL. AG. GRUESO:	0.2675 m ³
TOTAL VOL. ABSOLUTOS:	0.6317 m ³

CONTENIDO DE AGREGADO FINO

Vol. Ag Fino: 0.3683 m³
 Peso Ag. Fino: 1006.478 Kg

VALORES DE DISEÑO EN ESTADO SECO	CORRECCIONES POR HUMEDAD		APORTE DE AGUA
	DE AGREGADOS	SUPERFICIAL	
CEMENTO: C: 386.82 Kg/m ³			
AGREGADO FINO SECO: AF: 1006.478 Kg/m ³	1.0170	0.82 %	8.22 Lt/m ³
AGREGADO GRUESO SECO: AG: 796.608 Kg/m ³	1.0480	2.68 %	21.43 Lt/m ³
AGUA DE DISEÑO: a: 216.00 Lt/m ³			

AGUA EFECTIVA → a: 186.34 Lt/m³

PESO DE LOS MATERIALES YA CORREGIDOS :

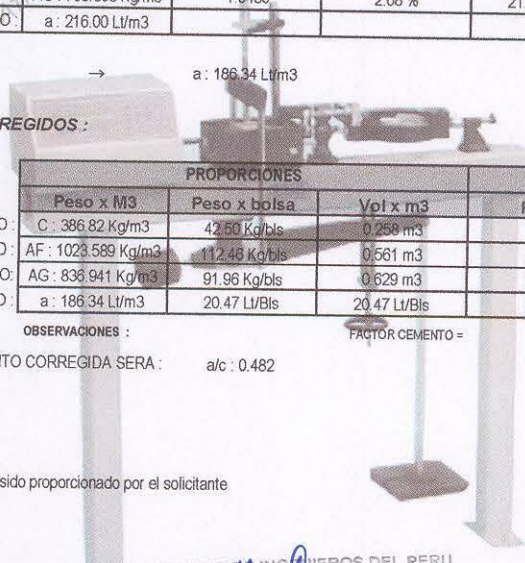
	PROPORCIONES			DOSIFICACIONES	
	Peso x M3	Peso x bolsa	Vol x m3	PESO	VOL
CEMENTO: C: 386.82 Kg/m ³	42.50 Kg/bls	0.268 m ³	1		
AGREGADO FINO HUMEDO: AF: 1023.589 Kg/m ³	112.48 Kg/bls	0.561 m ³	2.65	2.17	
AGREGADO GRUESO HUMEDO: AG: 836.941 Kg/m ³	91.96 Kg/bls	0.629 m ³	2.16	2.44	
AGUA DE DISEÑO: a: 186.34 Lt/m ³	20.47 Lt/Bls	20.47 Lt/Bls	0.48		20.47 Lt/Bls

OBSERVACIONES : FACTOR CEMENTO = 9.10 bolsas/m³

LA RELACION AGUA CEMENTO CORREGIDA SERA: a/c : 0.482

Nota:

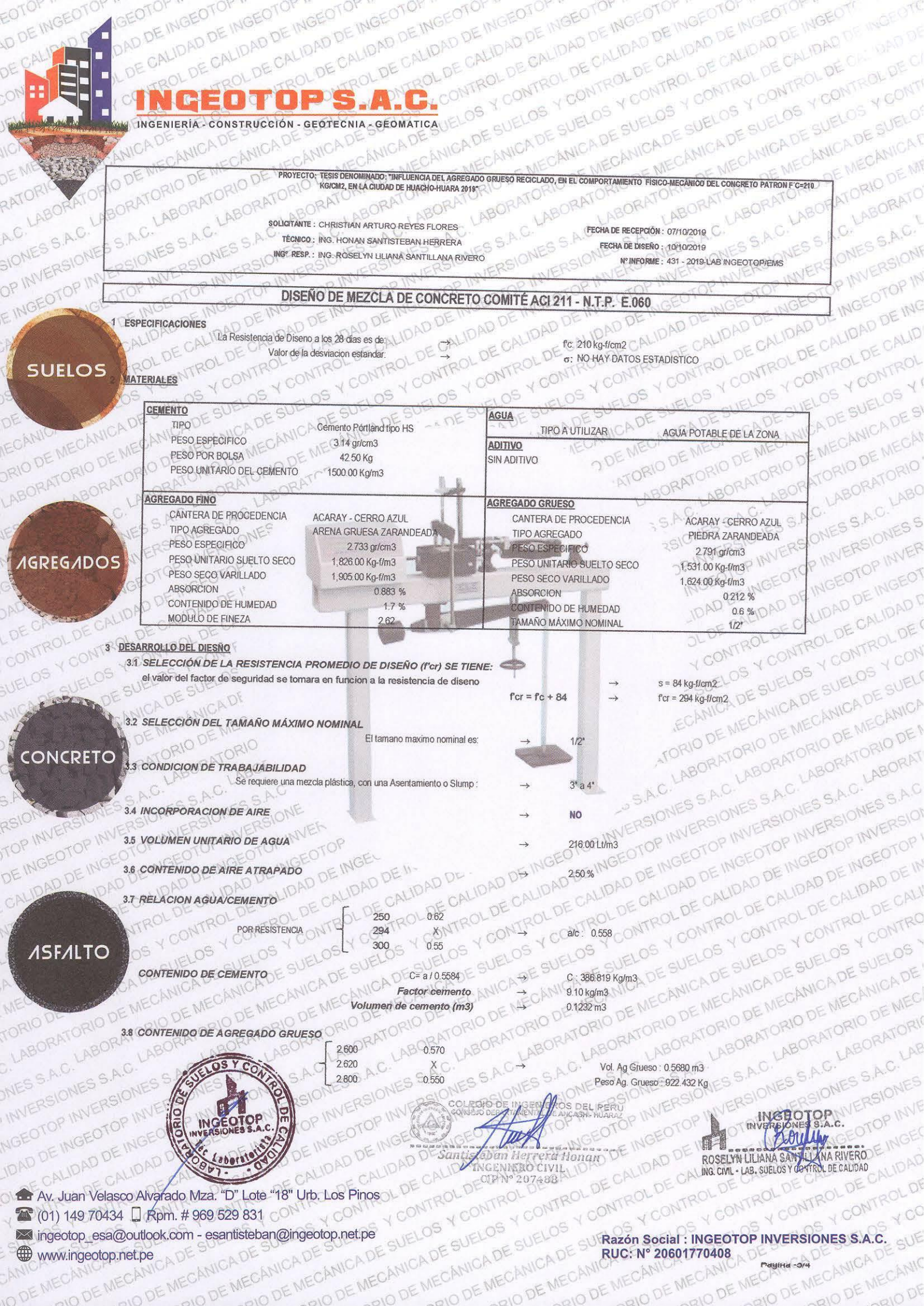
Los Resultados de ensayo de canteras ha sido proporcionado por el solicitante



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCAHUA - HUARAZ

Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207498

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2018"

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
ING^o RESP. : ING. ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
FECHA DE DISEÑO : 10/10/2019
N° INFORME : 431 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO COMITÉ ACI 211 - N.T.P. E.060

1 ESPECIFICACIONES

La Resistencia de Diseño a los 28 días es de:
Valor de la desviación estandar:

f_c : 210 kg-f/cm²
 σ : NO HAY DATOS ESTADISTICO

SUELOS

MATERIALES

CEMENTO		AGUA	
TIPO	Cemento Portland tipo HS	TIPO A UTILIZAR	AGUA POTABLE DE LA ZONA
PESO ESPECIFICO	3.14 gr/cm ³	ADITIVO	SIN ADITIVO
PESO POR BOLSA	42.50 Kg		
PESO UNITARIO DEL CEMENTO	1500.00 Kg/m ³		
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
CANTERA DE PROCEDENCIA	ACARAY - CERRO AZUL	CANTERA DE PROCEDENCIA	ACARAY - CERRO AZUL
TIPO AGREGADO	ARENA GRUESA ZARANDEADA	TIPO AGREGADO	PIEDRA ZARANDEADA
PESO ESPECIFICO	2.733 gr/cm ³	PESO ESPECIFICO	2.791 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.826.00 Kg-f/m ³	PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.531.00 Kg-f/m ³
PESO SECO VARILLADO	1.905.00 Kg-f/m ³	PESO SECO VARILLADO	1.624.00 Kg-f/m ³
ABSORCION	0.883 %	ABSORCION	0.212 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.7 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	0.6 %
MODULO DE FINEZA	2.62	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2"

3 DESARROLLO DEL DISEÑO

3.1 SELECCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO (f_{cr}) SE TIENE:
el valor del factor de seguridad se tomara en funcion a la resistencia de diseño

$$f_{cr} = f_c + 84 \rightarrow s = 84 \text{ kg-f/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{cr} = 294 \text{ kg-f/cm}^2$$

3.2 SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL

El tamaño maximo nominal es:

$\rightarrow 1/2"$

3.3 CONDICION DE TRABAJABILIDAD

Se requiere una mezcla plástica, con una Asentamiento o Slump:

$\rightarrow 3" \text{ a } 4"$

3.4 INCORPORACION DE AIRE

3.5 VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

$\rightarrow \text{NO}$

$\rightarrow 210.00 \text{ Lt/m}^3$

3.6 CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

$\rightarrow 2.50 \%$

3.7 RELACION AGUA/CEMENTO

POR RESISTENCIA

250	0.62
294	X
300	0.55

$\rightarrow \text{alc} : 0.558$

CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = a / 0.5584$$

Factor cemento

Volumen de cemento (m³)

$\rightarrow C : 386.819 \text{ Kg/m}^3$

$\rightarrow 9.10 \text{ kg/m}^3$

$\rightarrow 0.1232 \text{ m}^3$

3.8 CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

2.600	0.570
2.620	X
2.800	0.550

Vol. Ag. Grueso : 0.5680 m³

Peso Ag. Grueso : 922.432 Kg



Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMATICA

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2018"

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
 TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
 ING° RESP : ING. ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
 FECHA DE DISEÑO : 10/10/2019
 N° INFORME : 431 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

3.9 CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS, SIN CONSIDERAR EL AGREGADO FINO

CEMENTO:	0.1232 m3
AGUA:	0.2160 m3
VOL. AIRE ATRAPADO:	0.0250 m3
VOL. AG. GRUESO:	0.3305 m3
TOTAL VOL. ABSOLUTOS:	0.6947 m3

CONTENIDO DE AGREGADO FINO

Vol. Ag Fino: 0.3053 m3
 Peso Ag Fino: 834.403 Kg

VALORES DE DISEÑO EN ESTADO SECO	CORRECCIONES POR HUMEDAD		APORTE DE AGUA
	DE AGREGADOS	SUPERFICIAL	
CEMENTO: C : 386.82 Kg/m3			
AGREGADO FINO SECO: AF : 834.403 Kg/m3	1.0170	0.82 %	6.82 Lt/m3
AGREGADO GRUESO SECO: AG : 922.432 Kg/m3	1.0060	0.39 %	3.58 Lt/m3
AGUA DE DISEÑO: a : 216.00 Lt/m3			

AGUA EFECTIVA

a : 205.60 Lt/m3

PESO DE LOS MATERIALES YA CORREGIDOS :

CEMENTO:	C : 386.82 Kg/m3
AGREGADO FINO HUMEDO:	AF : 849.588 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO:	AG : 927.967 Kg/m3
AGUA DE DISEÑO:	a : 205.60 Lt/m3

PROPORCIONES	DOSIFICACIONES	
	PESO	VOL
Peso x M3		
Peso x bolsa		
Vol x m3		
CEMENTO: C : 386.82 Kg/m3	42.50 Kg/bls	0.259 m3
AGREGADO FINO HUMEDO: AF : 849.588 Kg/m3	93.23 Kg/bls	0.465 m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO: AG : 927.967 Kg/m3	101.96 Kg/bls	0.606 m3
AGUA DE DISEÑO: a : 205.60 Lt/m3	22.59 Lt/Bls	22.59 Lt/Bls

OBSERVACIONES : FACTOR CEMENTO = 9.10 bolsasm3

LA RELACION AGUA CEMENTO CORREGIDA SERA : a/c : 0.532

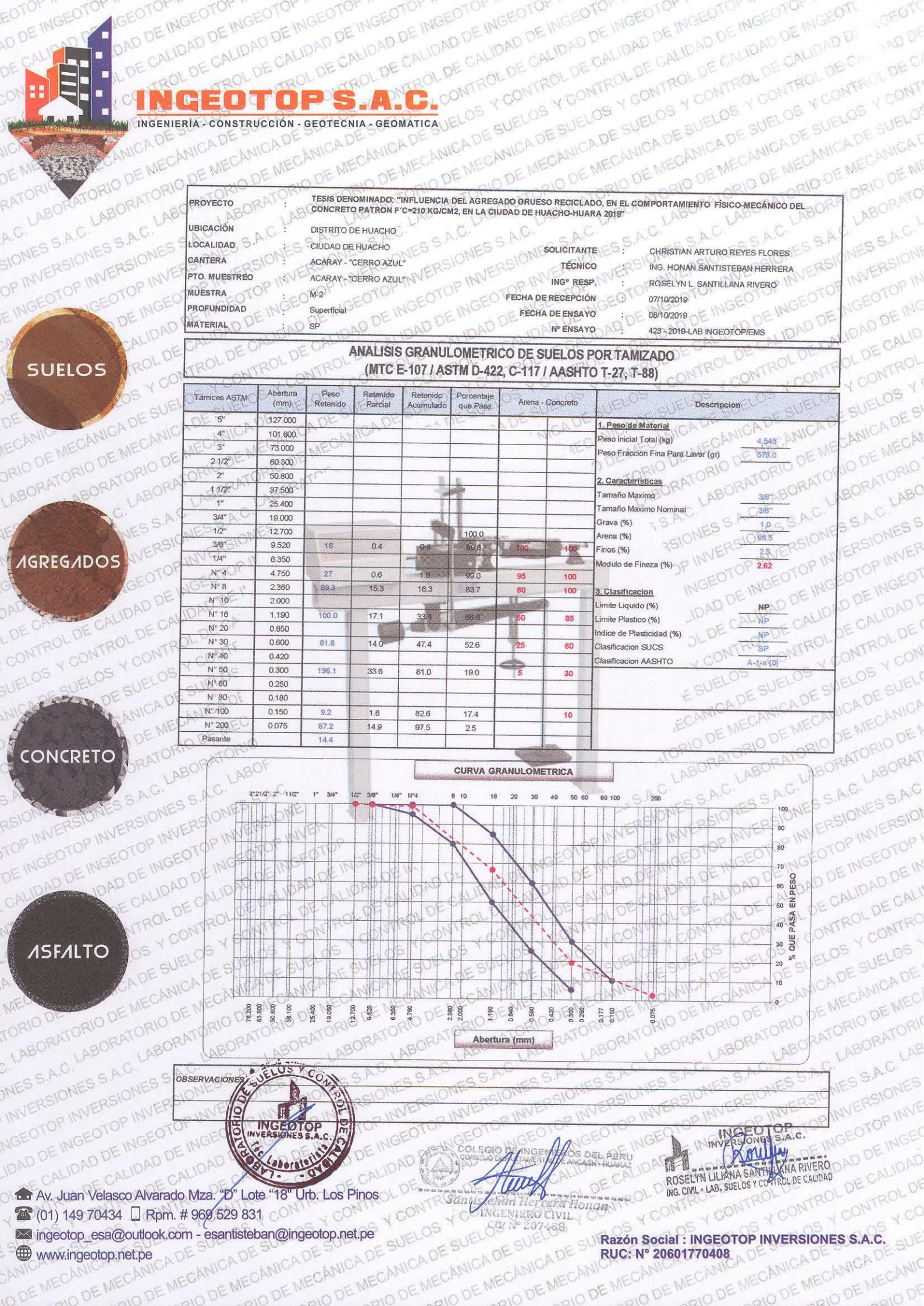
Nota:

Los Resultados de ensayo de canteras ha sido proporcionado por el solicitante



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARAZ
 Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207488

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F' C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUESTREO	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	08/10/2019
		N° ENSAYO	423 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

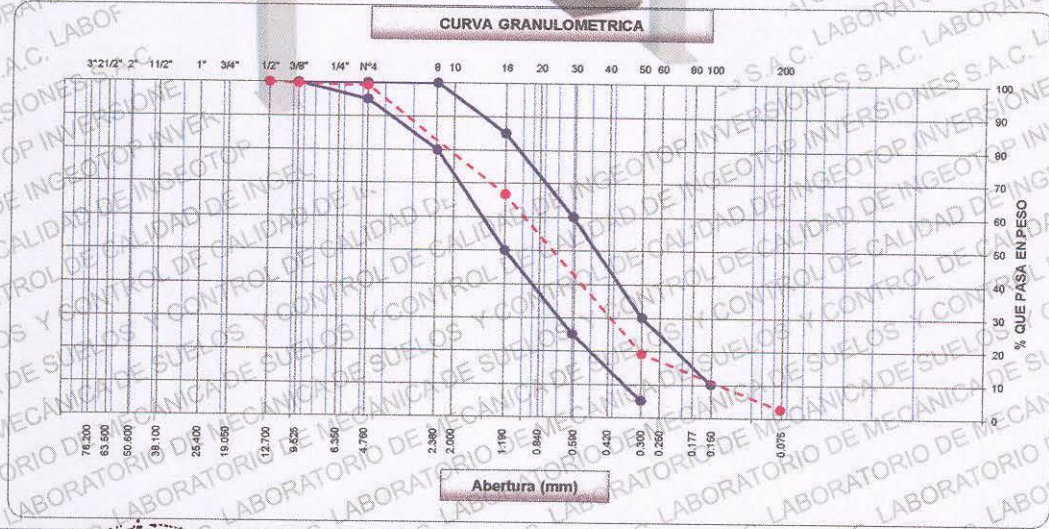
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>4.545</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>578.0</u>
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <u>3/8"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>1.0</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>98.5</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u>2.5</u>
3/8"	9.520	18	0.4	0.4	99.6	100	Modulo de Fineza (%) <u>2.62</u>
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750	27	0.6	1.0	99.0	95	Limite Liquido (%) <u>NP</u>
N° 8	2.360	89.3	15.3	16.3	83.7	80	Limite Plastico (%) <u>NP</u>
N° 10	2.000					100	Indice de Plasticidad (%) <u>NP</u>
N° 16	1.190	100.0	17.1	33.4	66.6	50	Clasificación SUCS <u>SP</u>
N° 20	0.850					85	Clasificación AASHTO <u>A-1-a(0)</u>
N° 30	0.600	81.8	14.0	47.4	52.6	25	
N° 40	0.420					60	
N° 50	0.300	196.1	33.6	81.0	19.0	5	
N° 60	0.250					30	
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	9.2	1.6	82.6	17.4		
N° 200	0.075	87.2	14.9	97.5	2.5	10	
Pasante		14.4					

SUELOS

AGREGADOS

CONCRETO

ASFALTO



OBSERVACIONES	
---------------	--



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARAZ
Honan Santisteban Herrera
INGENIERO CIVIL
C.B. N° 207489

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn L. Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARAZ 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	: CIUDAD DE HUACHO	SOLICITANTE	: CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
CANTERA	: ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	: ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
PTO. MUESTREC	: ACARAY - "CERRO AZUL"	ING° RESP.	: ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
MUESTRA	: M-2	FECHA DE RECEPCIÓN	: 07/10/2019
PROFUNDIDAD	: Superficial	FECHA DE ENSAYO	: 08/10/2019
MATERIAL	: SP	N° ENSAYO	: 424 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS MTC E 110 / NTP 339.129

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso del Suelo Seco	gr.				Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	NP	NP	NP	NP
Numero de Golpes					

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) MTC E 111 / NTP 339.129

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	NP	NP		NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

46.0					
44.0					
32.0					
40.0					
38.0					
36.0					
34.0					
16	21	26	31	36	

No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente.

Constantes Físicas de la Muestra

Limite Liquido	NP
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

OBSERVACIONES:



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARAZ
Santesteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207439

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD





INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUESTREO	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	08/10/2019
		N° ENSAYO	425 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS



DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC E 108 / ASTM D-2216)

Descripción	Identificación			
	1	2	3	4
Número Recipiente (gr)	1	2	3	4
Peso de Tara (gr)		2		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo (gr)	588.00	588.0		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco (gr)	578.00	578.0		
Peso del Agua (gr)	10.00	10.0		
Peso del Suelo Seco (gr)	578.0	578.0		
Contenido de Humedad (%)	1.7	1.7		
Contenido de Humedad Promedio (%)	1.7			

OBSERVACIONES :



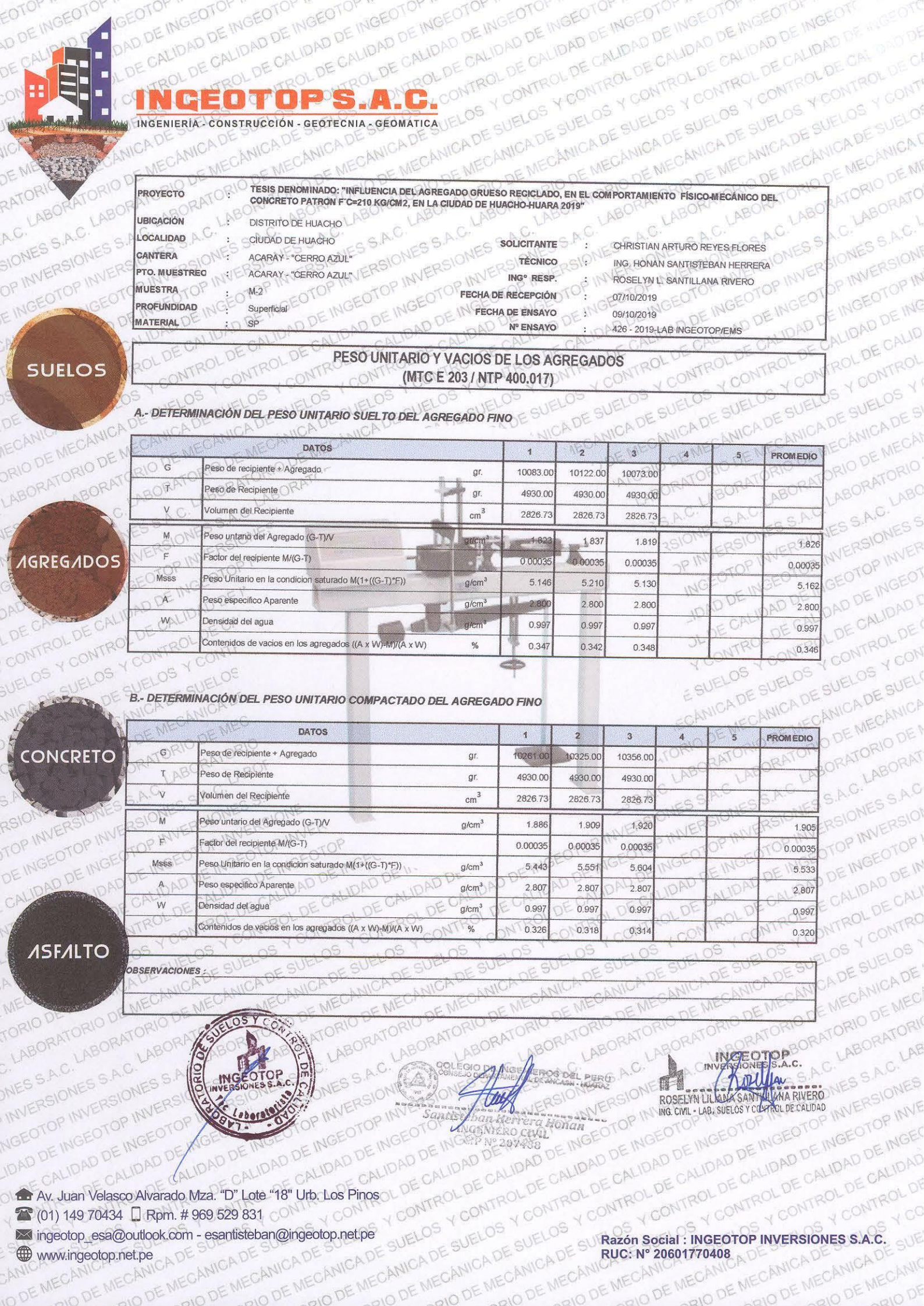
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO
 Santisteban Herrera Honan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207438

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
 (01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUESTREO	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	09/10/2019
		N° ENSAYO	426 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 / NTP 400.017)

A.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	10083.00	10122.00	10073.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	4930.00	4930.00	4930.00		
V	Volumen del Recipiente	cm ³	2826.73	2826.73	2826.73		
M	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.823	1.837	1.819		1.826
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00035	0.00035	0.00035		0.00035
M _{ss}	Peso Unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	5.146	5.210	5.130		5.162
A	Peso específico Aparente	g/cm ³	2.800	2.800	2.800		2.800
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.347	0.342	0.348		0.346

B.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	10261.00	10325.00	10356.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	4930.00	4930.00	4930.00		
V	Volumen del Recipiente	cm ³	2826.73	2826.73	2826.73		
M	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.886	1.909	1.920		1.905
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00035	0.00035	0.00035		0.00035
M _{ss}	Peso Unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	5.443	5.551	5.604		5.533
A	Peso específico Aparente	g/cm ³	2.807	2.807	2.807		2.807
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.326	0.318	0.314		0.320

OBSERVACIONES



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARA
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 207438

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn L. Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD





INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"	
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO	
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO	
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUEST	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP. : ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDID	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO : 10/10/2019
		N° ENSAYO : 427 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS (MTC E-205 / NTP 400.022)

DATOS		1	2	3	4	PROMEDIO
A	Peso de Pionometro + Agua Aforado	gr.	332.520	330.810		
B	Peso de la Muestra seca al Horno	gr.	99.080	99.170		
C	Peso de la Muestra Saturada superficialmente seca	gr.	100.000	100.000		
D	Peso de Pionometro + Agua + muestra aforado	gr.	396.420	394.360		
Peso especifico de masa B/(C-(D-A))		g/cm ³	2.745	2.721		2.733
Peso especifico de masa saturado con superficie seca C/(C-(D-A))		g/cm ³	2.770	2.743		2.757
Peso especifico aparente B/(B-(D-A))		g/cm ³	2.816	2.784		2.800
Absorción de agua ((C-B)*100)/B		%	0.929	0.837		0.883



OBSERVACIONES :



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO-HUARA
Honan
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207438

INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUESTREO	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	09/10/2019
		N° ENSAYO	428 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR CUALITATIVAMENTE LAS IMPUREZAS ORGANICAS MTC E 213 / NTP 400.024

EQUIPO	COLOR STANDARD CHART - MODEL CT-97 La tabla de colores estándar del aparato es utilizada en lugar de las soluciones de color estándar y elimina la necesidad de preparar una nueva solución para cada prueba.
---------------	---

PESO MUESTRA	: 210 g	SOLUCION NaOH (3%)	: 100.00 ml
FECHA DE PREPARACIÓN	: 08/10/2019	HORA	: 04:00 p.m.
FECHA DE LECTURA	: 09/10/2019	HORA	: 04:00 p.m.

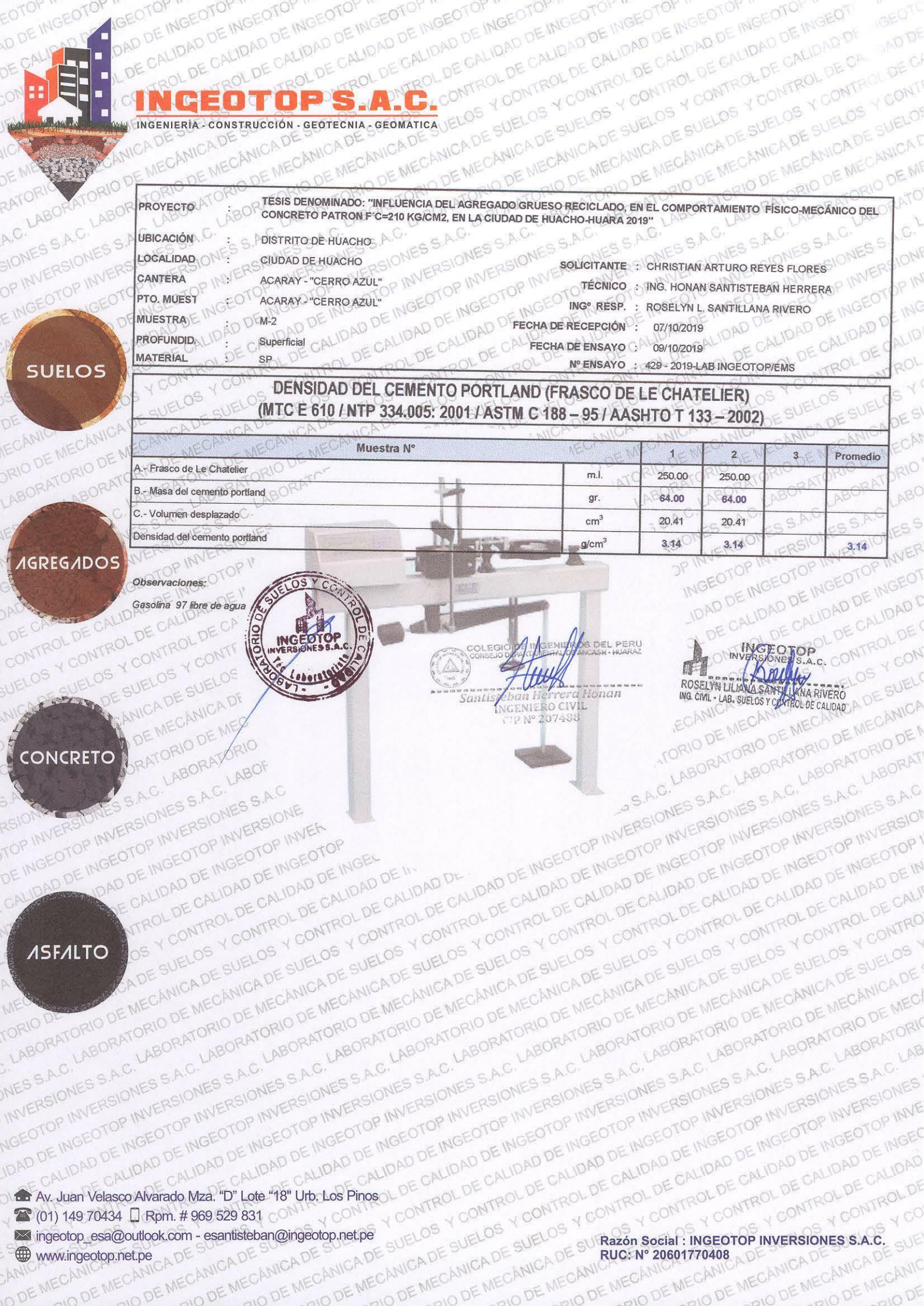
PRUEBA	TABLA DE COLORES ESTÁNDAR		RESULTADO DE LA PRUEBA		
			COLOR DEL LIQUIDO DE LA MUESTRA	INTERPRETACIÓN	CONCLUSIÓN
MAS CLARO	5		X	POCO O NINGUN CONTENIDO DE COMPONENTE ORGANICO DAÑINO	APROBADO PARA USO
	8				
COLOR ESTÁNDAR DE REFERENCIA	11			CONTENIDO DE COMPONENTE ORGANICO ACEPTABLE	
MAS OSCURO	14			POSIBILIDAD DE CONTENIDO DE COMPONENTE ORGANICO DAÑINO	ADVERTENCIA NECESITA DE OTRAS PRUEBAS DE VERIFICACIÓN
	16				



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCAHUA - HUACHO
Santisteban Herrera Honán
INGENIERO CIVIL
N° 297308

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
Roselyn L. Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD





INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO		
LOCALIDAD	CIUDAD DE HUACHO		
CANTERA	ACARAY - "CERRO AZUL"	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
PTO. MUEST	ACARAY - "CERRO AZUL"	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
MUESTRA	M-2	ING° RESP.	ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
PROFUNDIDAD	Superficial	FECHA DE RECEPCIÓN	07/10/2019
MATERIAL	SP	FECHA DE ENSAYO	09/10/2019
		N° ENSAYO	429 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND (FRASCO DE LE CHATELIER) (MTC E 610 / NTP 334.005: 2001 / ASTM C 188 - 95 / AASHTO T 133 - 2002)

Muestra N°		1	2	3	Promedio
A.- Frasco de Le Chatelier	m.l.	250.00	250.00		
B.- Masa del cemento portland	gr.	64.00	64.00		
C.- Volumen desplazado	cm ³	20.41	20.41		
Densidad del cemento portland	g/cm ³	3.14	3.14		3.14

Observaciones:

Gasolina 97 libre de agua



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARAZ

Honan

Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

AGREGADOS

CONCRETO

ASFALTO

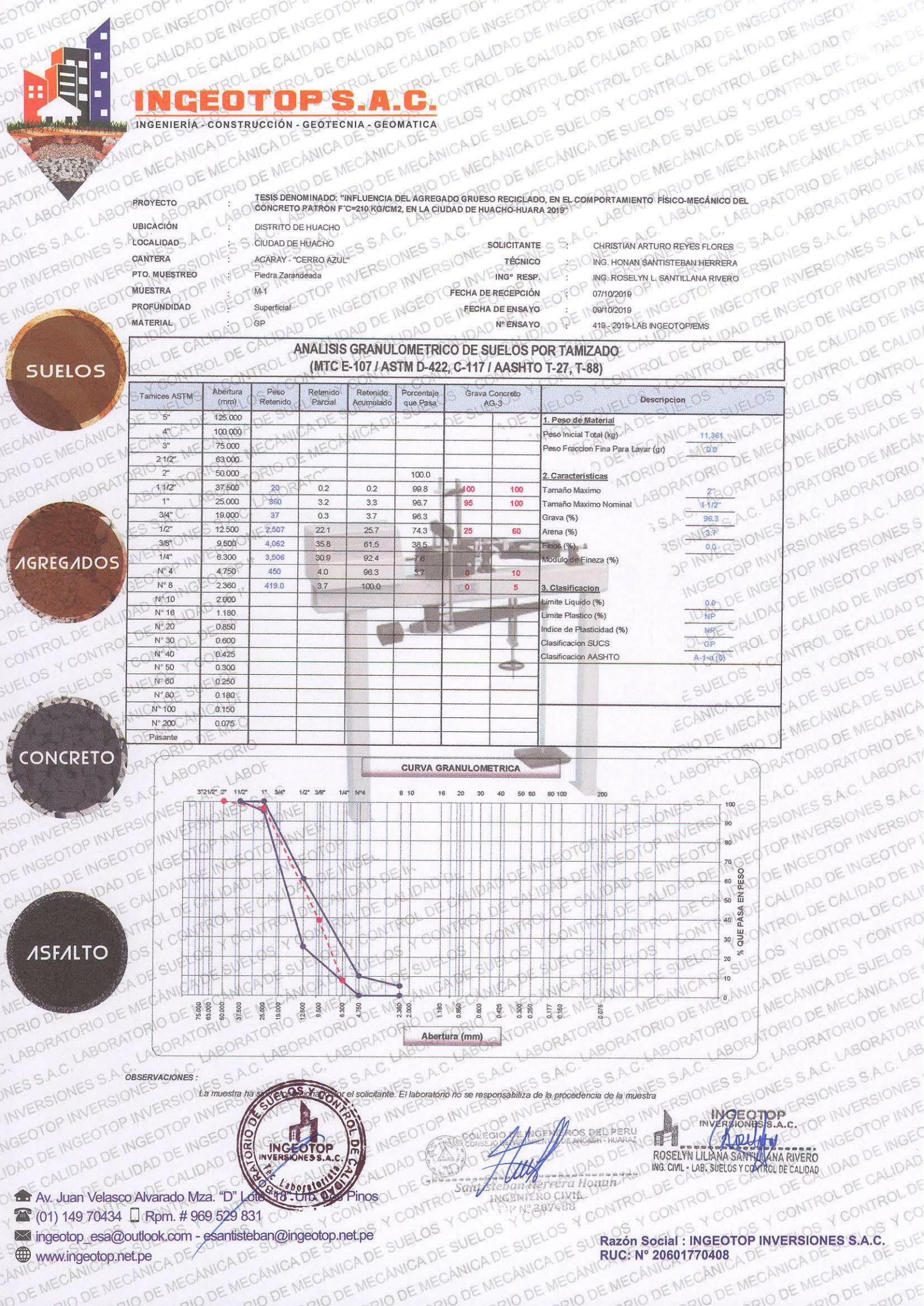
Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos

(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831

ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe

www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO : TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO REICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"
UBICACION : DISTRITO DE HUACHO
LOCALIDAD : CIUDAD DE HUACHO
CANTERA : ACARAY - "CERRO AZUL"
PTO. MUESTREO : Piedra Zarandeada
MUESTRA : M-1
PROFUNDIDAD : Superficial
MATERIAL : GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
ING° RESP. : ING. ROSELYN L. SANTILIANA RIVERO
FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019
FECHA DE ENSAYO : 09/10/2019
N° ENSAYO : 419 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-3	Descripcion
5"	125.000						1. Peso de Material
4"	100.000						Peso Inicial Total (kg) <u>11,361</u>
3"	75.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>0,0</u>
2 1/2"	63.000						
2"	50.000				100.0		2. Características
1 1/2"	37.500	20	0.2	0.2	99.8	100	Tamaño Maximo <u>2"</u>
1"	25.000	360	3.2	3.3	96.7	95	Tamaño Maximo Nominal <u>1-1/2"</u>
3/4"	19.000	37	0.3	3.7	96.3	100	Grava (%) <u>96.3</u>
1/2"	12.500	2,507	22.1	25.7	74.3	25	Arena (%) <u>13.7</u>
3/8"	9.500	4,062	35.8	61.5	38.5		Finos (%) <u>0.0</u>
1/4"	6.300	3,506	30.9	92.4	7.6		Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	450	4.0	96.3	3.7	10	
N° 8	2.360	419.0	3.7	100.0	0	5	3. Clasificación
N° 10	2.000						Limite Liquido (%) <u>0.0</u>
N° 16	1.180						Limite Plastico (%) <u>NP</u>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <u>NP</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>GP</u>
N° 40	0.425						Clasificación AASHTO <u>A-1-a(0)</u>
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
Pasante							

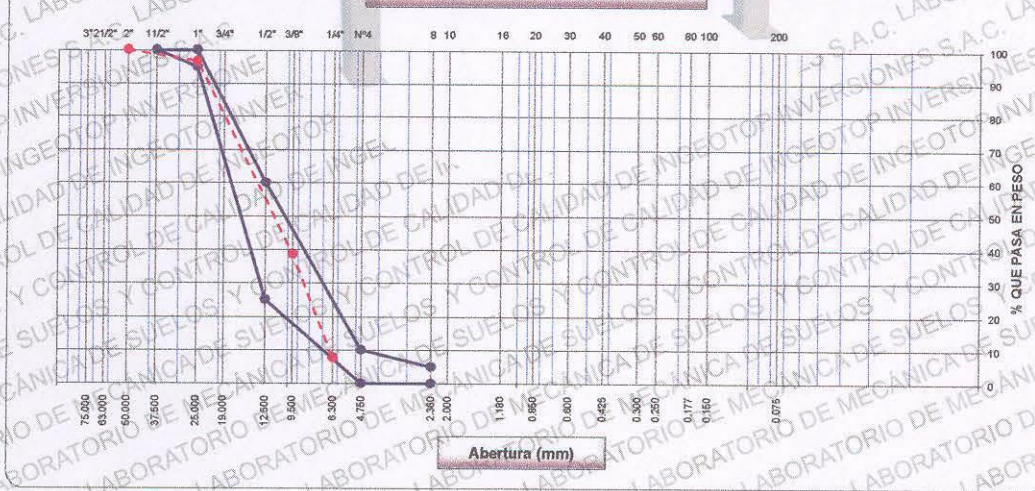
SUELOS

AGREGADOS

CONCRETO

ASFALTO

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES :

La muestra ha sido analizada por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO REGIONAL DE HUACHO
 Roselyn L. Santiliana R. Honan
 INGENIERO CIVIL
 F.P. N° 207408



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.

ROSELYN LILIANA SANTILIANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote 18 - Urb. Los Pinos
 (01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO : TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD : CIUDAD DE HUACHO

CANTERA : ACARAY - "CERRO AZUL"

PTO. MUESTREO : Piedra Zarandeada

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : Superficial

MATERIAL : GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 09/10/2019

N° ENSAYO : 420 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC E 108 / ASTM D-2216)

Descripción	Identificación			
	1	2	3	4
Número Recipiente (gr)	1	2		
Peso de Tara (gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo (gr)	1680.00	1680.0		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco (gr)	1670.00	1670.0		
Peso del Suelo Húmedo (gr)	10.00	10.0		
Peso del Suelo Seco (gr)	1670.0	1670.0		
Contenido de Humedad (%)	0.6	0.6		
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.6			

OBSERVACIONES

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUARAZ

Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.

ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO : TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD : CIUDAD DE HUACHO

CANTERA : ACARAY - "CERRO AZUL"

PTO. MUESTREC : Piedra Zarandeada

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : Superficial

MATERIAL : GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP. : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 09/10/2019

N° ENSAYO : 421 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

SUELOS

PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 / NTP 400.017)

A.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	26314.00	26411.00	26513.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	12115.00	12115.00	12115.00		
	Volumen del Recipiente	cm ³	9339.84	9339.84	9339.84		
	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.520	1.531	1.542		1.531
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011	0.00011	0.00011		0.00011
M _{ss}	Peso Unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	3.831	3.874	3.918		3.874
A	Peso específico Aparente	g/cm ³	2.807	2.807	2.807		2.807
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.457	0.453	0.449		0.453

AGREGADOS

CONCRETO

B.- DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

DATOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
G	Peso de recipiente + Agregado	gr.	27109.00	27214.00	27517.00		
T	Peso de Recipiente	gr.	12115.00	12115.00	12115.00		
V	Volumen del Recipiente	cm ³	9339.84	9339.84	9339.84		
M	Peso unitario del Agregado (G-T)/V	g/cm ³	1.605	1.617	1.649		1.624
F	Factor del recipiente M/(G-T)		0.00011	0.00011	0.00011		0.00011
M _{ss}	Peso Unitario en la condición saturado M(1+((G-T)*F))	g/cm ³	4.183	4.230	4.368		4.260
A	Peso específico Aparente	g/cm ³	2.807	2.807	2.807		2.807
W	Densidad del agua	g/cm ³	0.997	0.997	0.997		0.997
	Contenidos de vacios en los agregados ((A x W)-M)/(A x W)	%	0.426	0.422	0.411		0.420

ASFALTO

OBSERVACIONES :

La muestra ha sido proporcionado por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CORREO DEPARTAMENTAL HUACHO - HUARA
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488

INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408



INGEOTOP S.A.C.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

PROYECTO

TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO PATRON F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUARA 2019"

UBICACIÓN

DISTRITO DE HUACHO

LOCALIDAD

CIUDAD DE HUACHO

CANTERA

ACARAY - "CERRO AZUL"

PTO. MUESTREO

Piedra Zarandeada

MUESTRA

M-1

PROFUNDIDAD

Superficial

MATERIAL

GP

SOLICITANTE : CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

TÉCNICO : ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA

ING° RESP. : ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/10/2019

FECHA DE ENSAYO : 10/10/2019

N° ENSAYO : 422 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS (MTC E-206 / NTP 400.021)

DATOS		1	2	3	4	PROMEDIO
A	Peso de la muestra seca en el aire	gr. 3776.000	4206.000			
B	Peso de la muestra surada superficialmente seca en el aire	gr. 3783.000	4216.000			
C	Peso en el agua de la muestra saturada	gr. 2430.000	2709.000			
	Peso específico de masa (A/(B-C))	g/cm ³ 2.791	2.791			2.791
	Peso específico de masa saturado con superficie seca B/(B-C)	g/cm ³ 2.796	2.798			2.797
	Peso específico aparente A/(A-C)	g/cm ³ 2.805	2.810			2.807
	Absorción de agua (B-A)/A	% 0.185	0.238			0.212

OBSERVACIONES:

La muestra ha sido proporcionado por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza de la procedencia de la muestra

CONCRETO



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DE FALTAJEMEN DE ANCAASH - HUARAZ

Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.

ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ASFALTO

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos

(01) 149 70434 Rpm. # 969 529 831

ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe

www.ingeotop.net.pe

Razón Social : INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
RUC: N° 20601770408

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUAURA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAURA, PROVINCIA DE HUAURA		
LOCALIDAD	ACARAY	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
CANTERA	SAN FRANCISCO - ACARAY	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
PTO. MUESTREO	SAN FRANCISCO - ACARAY	ING° RESP.	ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
MUESTRA	M-1	FECHA DE RECEPCIÓN	26/11/2019
USO	CONCRETO HIDRAULICO	FECHA DE ENSAYO	27/11/2019
CLASIFICACION	GP	N° ENSAYO	536 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

ABRASION LOS ANGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm
(1 1/2")
(MTC E 207 / NTP 400.019)

Muestra N°				1	2	3	4
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION			
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C	D
37.5	1 1/2"	25.4	1"	1250			
25	1"	19	3/4"	1250			
19	3/4"	12.7	1/2"	1250			
12.5	1/2"	9.52	3/8"	1250			
9.5	3/8"	6.35	1/4"				
6.3	1/4"	4.75	N° 04				
4.75	N°4	2.36	N° 08				
Peso Total de la Muestra				5000			
Peso Retenido en la Malla N° 12				4319			
Total de Desgaste				681			
N° de Esferas				12	11	8	6
Peso de las Esferas							
Porcentaje Obtenido				13.6			
PROMEDIO						13.6	

OBSERVACIONES :

La muestra ha sido proporcionado por el Solicitante



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

CONSULTORÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMATICA

PROYECTO	TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE, EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUAURA 2019"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAURA, PROVINCIA DE HUAURA		
LOCALIDAD	HUACHO	SOLICITANTE	CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES
CANTERA	MATERIAL RECICLADO	TÉCNICO	ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
PTO. MUESTREO	MATERIAL RECICLADO	ING° RESP.	ING. ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
MUESTRA	M-1	FECHA DE RECEPCIÓN	26/11/2019
USO	CONCRETO HIDRAULICO	FECHA DE ENSAYO	27/11/2019
CLASIFICACION	GP	N° ENSAYO	537 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

ABRASION LOS ANGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1 1/2") (MTC E 207 / NTP 400.019)

Muestra N°				1	2	3	4
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION			
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C	D
37.5	1 1/2"	25.4	1"	1250			
25	1"	19	3/4"	1250			
19	3/4"	12.7	1/2"	1250			
12.5	1/2"	9.52	3/8"	1250			
9.5	3/8"	6.35	1/4"				
6.3	1/4"	4.75	N° 04				
4.75	N°4	2.36	N° 08				
Peso Total de la Muestra				5000			
Peso Retenido en la Malla N° 12				3570			
Total de Desgaste				1430			
N° de Esferas				12	11	8	6
Peso de las Esferas							
Porcentaje Obtenido				28.6			
PROMEDIO					28.6		

OBSERVACIONES :
La muestra ha sido proporcionado por el Solicitante



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ANEXO N°4

RESISTENCIA A LA COMPRESION

Y TRACCIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS

MIC E 704 / NTP 339.034 / ASTM C 39- 39M-2005e2 / AASHTO T 22-2005

PROYECTO: TESIS DENOMINADO "INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECIKLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUAYRA 2019"

DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAYRA - DEPARTAMENTO DE TAMA

PROGRESIVA:

JEFE DE LABORATORIO: ING. ROSELYN SANTILLANA RIVERO
TECNICO: ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
SOLICITANTE: CHRISTIAN RAYURO RETES FLORES

ENSAYO N°: 500-2019-INGEOTOP/EMMS

FECHA: 09/11/2019




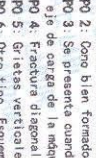
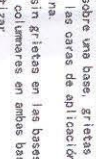
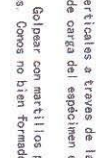
1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f'c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (pu g)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	2. RESISTENCIA A LA COMPRESION				FALLA	NOTA	
												FECHA	EDAD	LEGT (kg)	f'ce			DIF.
			IDENT.:															
			DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECIKLADO + 27.3 ml DE SIVA CEM PLASTIFICANTE	210	3.810	3 1/2"	101.1	20.32	80.28	0.00168	2.336	19-10-19	7	26.376 Kg	328.6	118.6	328	156
			DARSOP01		3.901		101.1	20.32	80.28	0.00168	2.392	19-10-19	7	26.438 Kg	329.5	119.5		
			DARSOP02		4.077		101.0	20.32	80.16	0.00168	2.503	19-10-19	7	26.196 Kg	326.8	116.8		
			DARSOP03															
			IDENT.:															
			DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECIKLADO + 27.3 ml DE SIVA CEM PLASTIFICANTE	210	4.188	3 1/2"	101.0	20.32	80.42	0.00168	2.564	26-10-19	14	32.914 Kg	410.8	200.8	413	197
			DARSOP04		4.001		101.1	20.32	80.28	0.00168	2.453	26-10-19	14	33.384 Kg	415.9	205.9		
			DARSOP05		4.115		101.0	20.32	80.12	0.00168	2.528	26-10-19	14	33.105 Kg	413.2	203.2		
			IDENT.:															
			DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECIKLADO + 27.3 ml DE SIVA CEM PLASTIFICANTE	210	3.989	3 1/2"	101.2	20.32	80.44	0.00168	2.441	09-11-19	28	34.360 Kg	427.0	217.0	433	206
			DARSOP07		4.109		100.1	20.32	78.70	0.00160	2.570	09-11-19	28	34.159 Kg	434.1	224.1		
			DARSOP08		4.140		100.1	20.32	78.70	0.00160	2.589	09-11-19	28	34.073 Kg	436.8	226.8		
			DARSOP09															

3. EQUIPO DE MEDICION

EQ	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID	STE-2000/150716	BAKER/DCCO	OHMS/831P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACION	PT-LF-070-2018	PT-LL-066-2018	PT-LM-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	3	4	5	6	DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA
							TIPO 1: Gomos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas. TIPO 2: Gomo bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definidas en la otra base. TIPO 3: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1. TIPO 5: Grietas verticales columnares en ambas bases. Gomo no bien formado. TIPO 6: Otro tipo. Especificar.

OBSERVACIONES:
Las probetas de concreto cilindrico fueron preparadas por el solicitante.



Av. Juan Velasco Alvarado Mza "D" Torre 401, Los Pinos
(01) 341-7033 - Rpm: #969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razon Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
R.U.C. N° 20601770408

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS
MIC E 704 / NTP 339.034 / ASTM C 39- 39M-2005e2 / AASHTO T 22-2005

PROYECTO: TESIS DENOMINADO "INFLUENCIA DE AGREGADOS GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUALPURA 2019"
DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAYURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
PROGRESIVA: _____
JEFE DE LABORATORIO: ING. ROSELIN SANTILLANA RIVERO
TECNICO: ING. HORACIO SANISTEBAN HERRERA
SOLICITANTE: CRISTIAN ARTURO REYES FLORES
ENSAYO N°: 501-2019-INGEOTOP/EM5
FECHA: 09/11/2019

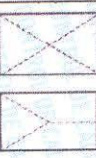


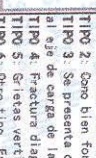
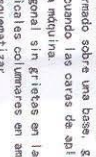
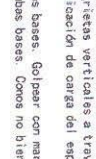
1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f'c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (pu g)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	2. RESISTENCIA A LA COMPRESION				FALLA	NOTA		
												FECHA	EDAD	LEOT (kg)	f'ce			DIF.	f'cr
	DARSCP0651	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + 27.3 ml DE SIKKA CON PLASTIFICANTE	IDENT.:	3.961	101.1	20.32	80.28	0.00168	2.428	19-10-19	7	27.378 Kg	341.0	131.0	2			
	DARSCP0652				4.167	101.1	20.32	80.28	0.00168	2.549	19-10-19	7	27.882 Kg	343.7	138.7	341	162	2	
	DARSCP0653				4.198	101.3	20.32	80.60	0.00164	2.583	19-10-19	7	27.225 Kg	337.8	127.8			2	
	DARSCP0654	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + 27.3 ml DE SIKKA CON PLASTIFICANTE	IDENT.:	3.917	101.2	20.32	80.44	0.00168	2.397	26-10-19	14	30.444 Kg	378.5	168.5	2			
	DARSCP0655				3.990	101.1	20.32	80.28	0.00168	2.446	26-10-19	14	30.296 Kg	377.4	167.4	377	180	2	
	DARSCP0656				4.004	101.1	20.32	80.28	0.00168	2.455	26-10-19	14	30.204 Kg	376.2	166.2			3	
	DARSCP0657	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + 27.3 ml DE SIKKA CON PLASTIFICANTE	IDENT.:	3.813	101.2	20.32	80.44	0.00168	2.383	09-11-19	28	30.882 Kg	383.6	173.6	1			
	DARSCP0658				4.114	101.3	20.32	80.40	0.00164	2.512	09-11-19	28	30.765 Kg	381.7	171.7	384	183	2	
	DARSCP0659				4.001	100.9	20.32	79.96	0.00162	2.462	09-11-19	28	30.874 Kg	386.1	176.1			2	

3. EQUIPO DE MEDICION

EO	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID	STVE-2000/150716	BAKER/0030	OHMUS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACION	PT-LF-070-2018	PT-LT-066-2018	PT-LH-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	3	4	5	6
						

DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA:
TIPO 1: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre conos.
TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las copas, pero no bien definido en la otra base.
TIPO 3: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están paralelas tiempo establecido o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1.
TIPO 5: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.
TIPO 6: Otro tipo. Especificar.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS
MTC E 704 / NTP 339.034 / ASTM C 39- 39M-2005e2 / AASHTO T 22-2005

PROYECTO: TESTIS DENOMINADO: INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECIKLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE

EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUACHURA 2019

DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUACHO - DEPARTAMENTO DE TAMA

PROGRESIVA:

JEFE DE LABORATORIO ING. ROSELYN SANTILLANA RIVERO

TECNICO ING. HONAI SANTEBANI HERRERA

SOLICITANTE CRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N° 502-2019-INGEOTOP/EM5

FECHA: 09/11/2019







1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f _c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (pu g)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	2. RESISTENCIA A LA COMPRESION				FALLA	NOTA	
												FECHA	EDAD	LEGT (kg)	F _{ce}			DIF.
DARSQP0351	12-10-19	IDENT.:	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO RECIKLADO + 27.3 ml DE SIKKA GEM PLASTIFICANTE	210	4.146	3 3/4"	101.2	20.32	80.44	0.00168	2.587	19-10-19	7	27.827 Kg	345.9	135.9	2	
					3.911		101.0	20.32	80.42	0.00168	2.402	19-10-19	7	27.717 Kg	345.9	135.9	1	
					4.044		101.1	20.32	80.20	0.00168	2.482	19-10-19	7	27.830 Kg	347.0	137.0	2	
DARSQP0354	12-10-19	IDENT.:	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO RECIKLADO + 27.3 ml DE SIKKA GEM PLASTIFICANTE	210	4.049	3 3/4"	101.1	20.32	80.28	0.00168	2.482	26-10-19	14	30.795 Kg	383.6	173.6	2	
					3.865		101.0	20.32	80.42	0.00168	2.374	26-10-19	14	30.641 Kg	382.4	172.4	2	
					3.826		101.2	20.32	80.44	0.00168	2.341	26-10-19	14	30.748 Kg	382.3	172.3	3	
DARSQP0357	12-10-19	IDENT.:	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO RECIKLADO + 27.3 ml DE SIKKA GEM PLASTIFICANTE	210	4.199	3 3/4"	101.2	20.32	80.44	0.00168	2.569	09-11-19	28	32.679 Kg	408.8	198.8	2	
					4.057		101.1	20.32	80.28	0.00168	2.487	09-11-19	28	32.575 Kg	405.8	195.8	2	
					3.811		101.3	20.32	80.40	0.00164	2.327	09-11-19	28	33.118 Kg	410.9	200.9	1	

3. EQUIPO DE MEDICION

E0	PRENSA, HERRAJILLA	VENIER	BALANZA
ID	STVE-2000/150716	BAKER D030	OHMUS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACION	PT-LF-070-2018	PT-LL-006-2018	PT-LM-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	3	4	5	6	DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA
							TIPO 1: Gomos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO 2: Como bien formado sobre una base. Grietas verticales a 3 traves de las columnas, pero no bien definido en la otra base. TIPO 3: Se presenta cuando las caras de aplicacion de carga del espaldon estan ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecido o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la indurina. TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1 TIPO 5: Grietas verticales columnares en ambas bases. Gomos no bien formados. TIPO 6: Otro tipo. Especificar.

OBSERVACIONES: Las probetas de concreto cilindrico fueron fabricadas por el solicitante.



Santayban Herrera Honsan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488



ROSELYN SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LDB, SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Razon Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
R.U.C. N° 20601770408

Av. Juan Velasco Alvarado Mza "D" Cor 6 Urb Los Pinos
(01) 341 - 7033 - Pgm.: #969 529 831
ingetop.es@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS
MTC E 704 / NTP 339.034 / ASTM C 39- 39M-2005e2 / AASHTO T 22-2005

PROYECTO: TESTES DENOMINADO "INFLUENCIA DE AGRREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUAYRA 2019"

DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAYRA - DEPARTAMENTO DE LIMA

PROGRESIVA:

JEFE DE LABORATORIO : ING. ROSELYN SANTELANA RIVERO
TECNICO : ING. HONARI SANTISTEBAN HERRERA
SOLICITANTE : CRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N° : 503-2019-INGEOTOP/EMS
FECHA: 09/11/2019






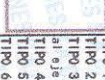
1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	fc kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (Fu lg)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	2. RESISTENCIA A LA COMPRESION			FALLA	NOTA			
												FECHA	EDAD	LECT (kg)			F _{ce}	DIF.	F _{cr}
	DARSPAN1		IDENT.:	3.914			101.2	20.32	80.44	0.00168	2.395	19-10-19	7	29.584 Kg	367.8	157.8	2		
	DARSPAN2	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARANDADA + 27.3 ml DE SIKKA CON PLASTIFICANTE	3.895		3 1/4"	101.1	20.32	80.25	0.00168	2.389	19-10-19	7	29.699 Kg	370.1	160.1	368	175	3
	DARSPAN3		IDENT.:	3.863			101.1	20.32	80.28	0.00168	2.368	19-10-19	7	29.470 Kg	367.1	157.1			2
	DARSPAN4		IDENT.:	4.078			101.2	20.32	80.44	0.00168	2.485	26-10-19	14	33.056 Kg	411.0	201.0			2
	DARSPAN5	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARANDADA + 27.3 ml DE SIKKA CON PLASTIFICANTE	3.987		3 1/4"	101.0	20.32	80.42	0.00168	2.449	26-10-19	14	33.007 Kg	412.0	202.0	412	196	2
	DARSPAN6		IDENT.:	3.865			101.1	20.32	80.28	0.00168	2.369	26-10-19	14	33.105 Kg	412.4	202.4			3
	DARSPAN7		IDENT.:	4.086			101.2	20.32	80.44	0.00168	2.483	09-11-19	28	34.538 Kg	429.4	219.4			2
	DARSPAN8	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARANDADA + 27.3 ml DE SIKKA CON PLASTIFICANTE	4.070		3 1/4"	101.0	20.32	80.42	0.00168	2.500	09-11-19	28	34.210 Kg	427.0	212.0	431	205	2
	DARSPAN9		IDENT.:	4.048			101.1	20.32	80.28	0.00168	2.482	09-11-19	28	34.985 Kg	435.8	225.8			3

3. EQUIPO DE MEDICIÓN

EQ	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID	STYE-2000/150716	BAKER-DC30	OHANS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACION	PT-LF-070-2018	PT-L-006-2018	PT-LM-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	3	4	5	6	DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA
							TIPO 1: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre conos. TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de los conos, pero no grietas definidas en la otra base. TIPO 3: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO 4: Rotura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar el tipo 1. TIPO 5: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados. TIPO 6: Otro tipo. Especificar.

OBSERVACIONES:
Las probetas de concreto cilindricas fueron proporcionadas por el solicitante.



Colaborador de Ingeotop del Perú
Santisteban Herrera Honson
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207498

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN SANTELANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 341 - 7033 - Rpm.: #969 529 831
ingetop_ess@outlook.com - essantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
R.U.C. N° 20601770408

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS
MTC E 704 / NTP 339.034 / ASTM C 39- 39M-2005e2 / AASHTO T 22-2005

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE
EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUAFRA 2019

DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAFRA - DEPARTAMENTO DE TAMA
PROGRESIVA:

JEFE DE LABORATORIO ING. ROSELYN SANTILLANA RIVERO
TECNICO ING. HORIAN SANTISTEBAN HERRERA
SOLICITANTE CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N° 504-2019/INGEOTOP/EM5

FECHA: 09/11/2019

1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f'c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (pu g)	D ₅₀ mm	H ₃₀ cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO ROTURA			PROMEDIO			FALLA	NOTA
												FECHA	EDAD	LEGT (kg)	f'ce	DIF.	f'cr		
	DAGRSSCP10001	12-10-19	DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKA GEM PLASTIFICANTE	210	4,058	2 3/4"	101.2	20.32	80.44	0.00168	2,483	19-10-19	7	23,104 Kg	287.2	77.2		2	
	DAGRSSCP10002	12-10-19	DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKA GEM PLASTIFICANTE	210	4,125	2 3/4"	101.1	20.32	80.25	0.00169	2,530	19-10-19	7	23,251 Kg	289.7	79.7		3	
	DAGRSSCP10003	12-10-19	IDENT.:	210	4,033	2 3/4"	101.1	20.32	80.28	0.00168	2,472	19-10-19	7	23,138 Kg	288.2	78.2		2	
	DAGRSSCP10004	12-10-19	DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKA GEM PLASTIFICANTE	210	4,115	2 3/4"	101.0	20.32	80.12	0.00168	2,528	26-10-19	14	28,481 Kg	355.5	145.5		2	
	DAGRSSCP10005	12-10-19	IDENT.:	210	4,007	2 3/4"	101.1	20.32	80.28	0.00169	2,456	26-10-19	14	28,573 Kg	355.9	145.9		2	
	DAGRSSCP10006	12-10-19	IDENT.:	210	4,166	2 3/4"	100.9	20.32	79.96	0.00162	2,564	26-10-19	14	28,137 Kg	351.9	141.9		3	
	DAGRSSCP10007	12-10-19	DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKA GEM PLASTIFICANTE	210	4,179	2 3/4"	101.2	20.32	80.44	0.00168	2,557	09-11-19	28	30,284 Kg	376.5	166.5		1	
	DAGRSSCP10008	12-10-19	IDENT.:	210	4,020	2 3/4"	101.0	20.32	80.12	0.00169	2,469	09-11-19	28	30,163 Kg	376.5	166.5		2	
	DAGRSSCP10009	12-10-19	IDENT.:	210	3,854	2 3/4"	100.9	20.32	79.96	0.00162	2,372	09-11-19	28	30,276 Kg	378.6	168.6		3	

3. EQUIPO DE MEDICION

EQ	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID	STVE-2000/150716	BAKER/D030	OHMUS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACION	PT-LI-070-2018	PT-LI-066-2018	PT-LM-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	3	4	5	6

TIPO 1: Ombos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre bases
TIPO 2: Como bien formado sobre una base, grietas verticales a travese de las capas, pero no bien definido en la otra base.
TIPO 3: Se presenta cuando las capas de aplicación de carga del espécimen están firmemente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillo para diferenciar el tipo 1.
TIPO 5: Grietas verticales columnares en ambas bases. Ombos no bien formados.
TIPO 6: Otro tipo. Equivalizar.

DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA

OBSERVACIONES:
Las probetas de concreto cilíndrico fueron proporcionados por el solicitante.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS
MIC E 704 / NTP 339.034 / ASTM C 39- 39M-2005e2 / AASHTO T 22-2005

PROYECTO: TESTIS DENOMINADO: INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE
EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUACHURA 2019
DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUACHO - DEPARTAMENTO DE LIMA
PROGRESIVA:

JEFE DE LABORATORIO: ING. ROSEL YULL SANTILLANA RIVERO
TECNICO: ING. HOJAI SANISTEBAN HERRERA
SOLICITANTE: CRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N°: 505-2019-INGEOTOP/EMS
FECHA: 09/11/2019

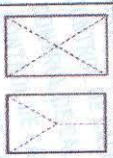
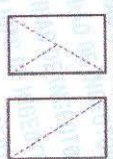

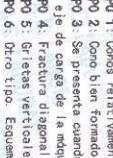
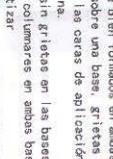
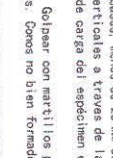
1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f _c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (Pul g)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO ROTURA			PROMEDIO			FALLA	NOTA	
												FECHA	EDAD	LEOT (kg)	f _{ce}	DIF.	f _{cr}			%
12-10-19	DAGRSSCP6501	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIVA GEM PLASTIFICANTE	210	3.801	3°	101.2	20.32	80.44	0.00168	2.326	19-10-19	7	26.176 Kg	325.4	115.4	2			
	DAGRSSCP6502				3.914		101.1	20.32	80.28	0.00168	2.399	19-10-19	7	26.058 Kg	324.6	114.6	325	165	3	
	DAGRSSCP6503				3.982		101.1	20.32	80.28	0.00168	2.441	19-10-19	7	26.196 Kg	326.3	116.3			2	
12-10-19	DAGRSSCP6504	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIVA GEM PLASTIFICANTE	210	4.104	3°	101.2	20.32	80.44	0.00168	2.511	26-10-19	14	28.410 Kg	353.2	143.2	2			
	DAGRSSCP6505				4.062		101.2	20.32	80.44	0.00168	2.485	26-10-19	14	28.441 Kg	353.6	143.6	363	168	2	
	DAGRSSCP6506				4.025		101.1	20.32	80.28	0.00168	2.467	26-10-19	14	28.246 Kg	351.9	141.9			1	
12-10-19	DAGRSSCP6507	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIVA GEM PLASTIFICANTE	210	3.831	3°	101.1	20.32	80.28	0.00168	2.349	09-11-19	28	30.665 Kg	382.0	172.0	1			
	DAGRSSCP6508				4.079		101.2	20.32	80.44	0.00168	2.496	09-11-19	28	30.795 Kg	382.9	172.9	383	182	2	
	DAGRSSCP6509				4.064		101.1	20.32	80.28	0.00168	2.485	09-11-19	28	30.742 Kg	382.9	172.9			2	

3. EQUIPO DE MEDICIÓN

E0	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID	STE-2000/190716	BKMR/D030	OHAUS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACION	PT-LF-070-2018	PT-LL-006-2018	PT-LH-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	3	4	5	6
						

DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA

TIPO 1: Conos relativamente bien formados en ambas bases, meros de 25 mm de grietas entre capas
TIPO 2: Como bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.
TIPO 3: Se presenta cuando las caras de aplicación de cargas del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1
TIPO 5: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.
TIPO 6: Otro tipo. Especificar

OBSERVACIONES:
Las probetas de concreto cilindrico fueron sometidas por el solicitante.



Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "B" Urb. Los Pinos
(01) 341 - 7033 - Rpm.: #869 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esanisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razon Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
R.U.C. N° 20601770408

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E 704 / NTP 339.034 / ASTM C 39- 39M-2005e2 / AASHTO T 22-2005

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAYRA - DEPARTAMENTO DE TAMA

PROGRESIVA:

JEFE DE LABORATORIO: ING. ROSELYN SANTELLANA RIVERO

TECNICO: ING. HOMAI SANTIESTEBAN HERRERA

SOLICITANTE: CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N°: 506-2019-INGEOTOP/EM5

FECHA: 09/11/2019


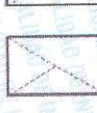


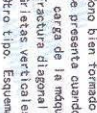
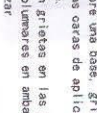
1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f'c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (pu g)	D _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	2. RESISTENCIA A LA COMPRESION				FALLA	NOTA	
												FECHA	EDAD	LEGT (kg)	f'ce			D.I.F.
	DAGRSSCP3601		IDENT.:		4.135		101.2	20.32	80.44	0.00168	2.530	19-10-19	7	27.424 Kg	340.9	130.9	2	
	DAGRSSCP3602	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN S.I.K.A. CEM PLASTIFICANTE	210	4.013	3 1/4"	101.1	20.32	80.26	0.00163	2.461	19-10-19	7	27.370 Kg	341.1	131.1	2	163
	DAGRSSCP3603		IDENT.:		3.902		101.1	20.32	80.28	0.00163	2.392	19-10-19	7	27.524 Kg	342.9	132.9	2	
	DAGRSSCP3604		IDENT.:		3.992		101.1	20.32	80.28	0.00163	2.447	26-10-19	14	28.915 Kg	360.2	150.2	2	
	DAGRSSCP3605	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN S.I.K.A. CEM PLASTIFICANTE	210	3.977	3 1/4"	101.2	20.32	80.44	0.00163	2.433	26-10-19	14	28.847 Kg	358.6	148.6	2	171
	DAGRSSCP3606		IDENT.:		3.993		101.2	20.32	80.44	0.00163	2.443	26-10-19	14	29.001 Kg	360.5	150.5	4	
	DAGRSSCP3607		IDENT.:		4.088		101.0	20.32	80.12	0.00163	2.511	09-11-19	28	32.436 Kg	404.9	194.9	2	
	DAGRSSCP3608	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN S.I.K.A. CEM PLASTIFICANTE	210	3.982	3 1/4"	101.2	20.32	80.44	0.00163	2.375	09-11-19	28	32.263 Kg	401.1	191.1	2	193
	DAGRSSCP3609		IDENT.:		4.171		101.0	20.32	80.12	0.00163	2.562	09-11-19	28	32.640 Kg	407.4	197.4	3	

3. EQUIPO DE MEDICION

EQ	PRENSA HIDRAULICA	VERNER	BALANZA
ID	STYE-2000/150716	BKMR-DC30	OHMUS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CAL. BRACCION	PT-LF-070-2018	PT-LL-066-2018	PT-LM-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	3	4	5	6	DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA
							

OBSERVACIONES: Las probetas de concreto cilindricas fueron preparadas por el solicitante.



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD
Santisteban Herrera Homai
INGENIERO CIVIL
CIP N° 297498

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN SANTELLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
MIC E 708 / NTP 339.084 / ASTM C 496 / AASHTO T 192

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECIKLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE
EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUACHO 2019
DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUACHO - DEPARTAMENTO DE LIMA
PROGRESIVA:

JEFE DE LABORATORIO: ING. ROSELYN SANTILLANA RIVERO
TECNICO: ING. HONARI SANTISTEBAN HERRERA
TESISTA: CRISTIAN ARJUNO REYES FLORES

ENSAYO N°: 479-2019-INGEOTOP/PIEMS
FECHA: 09/11/2019


1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f'c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (mm)	D _{pr-com} mm	H _{pr-com} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO DE TRACCION				PROMEDIO		FALLA	NOTA	
												FECHA	EDAD	LECT (kg)	f'ce	DIF.	f'cr			%
	DARSOP01	12-10-19	IDENT.: DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECIKLADO + 27.3 ml de SIKKA GEM	210	4.021	3 1/2"	101.1	20.32	80.28	0.00168	2.466	19-10-19	7	6.975 Kg	21.6	-188.4	22	10.4	2	Temperatura NTP: 39.194 21.7 ° C
	DARSOP02	12-10-19	IDENT.: DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECIKLADO + 27.3 ml de SIKKA GEM	210	4.116	3 1/2"	101.1	20.32	80.25	0.00168	2.524	19-10-19	7	7.014 Kg	21.7	-188.3	22	10.4	2	
	DARSOP03	12-10-19	IDENT.: PLASTIFICANTE	210	4.016	3 1/2"	101.0	20.32	80.15	0.00168	2.466	19-10-19	7	7.054 Kg	21.9	-188.1	22	10.4	2	
	DARSOP04	12-10-19	IDENT.: DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECIKLADO + 27.3 ml de SIKKA GEM	210	3.907	3 1/2"	100.9	20.32	79.96	0.00162	2.405	20-10-19	14	7.441 Kg	23.1	-186.9	23	11.1	2	Temperatura NTP: 39.194 21.7 ° C
	DARSOP05	12-10-19	IDENT.: PLASTIFICANTE	210	3.924	3 1/2"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2.454	20-10-19	14	7.516 Kg	23.3	-186.7	23	11.1	2	
	DARSOP06	12-10-19	IDENT.: PLASTIFICANTE	210	4.035	3 1/2"	101.0	20.32	80.12	0.00168	2.478	20-10-19	14	7.590 Kg	23.5	-186.5	23	11.1	2	
	DARSOP07	12-10-19	IDENT.: DOSIFICACION 100% CON AGREGADO GRUESO RECIKLADO + 27.3 ml de SIKKA GEM	210	4.001	3 1/2"	100.2	20.32	78.88	0.00160	2.497	09-11-19	28	9.771 Kg	30.5	-179.5	30	14.5	2	Temperatura NTP: 39.194 21.7 ° C
	DARSOP08	12-10-19	IDENT.: PLASTIFICANTE	210	3.817	3 1/2"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2.387	09-11-19	28	9.867 Kg	30.9	-179.1	30	14.5	2	
	DARSOP09	12-10-19	IDENT.: PLASTIFICANTE	210	4.175	3 1/2"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2.611	09-11-19	28	9.825 Kg	29.8	-180.2	30	14.5	2	

3. EQUIPO DE MEDICION

EQ	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID	STE-2000/150716	BKMR/D30	OHMUS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACION	PT-F-070-2018	PT-LL-066-2018	PT-LL-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	DESCRIPCION DEL ENSAYO
1	 <p>1: Configuración de la carga</p>
2	

OBSERVACIONES:
Las probetas de concreto cilíndrico fueron preparadas por el solicitante.



COLABORADOR DE INVESTIGACIONES DEL PUNO
CONSEJO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
Santisteban Herrera Honan
INGENIERO CIVIL
DIP N° 207488

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D", Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 341 - 7033 - Rm: #969 529 831
ingetop_es@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
R.U.C. N° 20601770408

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO

MTC E 708 / NTP 339.084 / ASTM C 496 / AASHTO T 192

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "EFICIENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE

EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUAYRA 2019

DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAYRA - DEPARTAMENTO DE LIMA

PROGRESIVA:

JEFE DE LABORATORIO: ING. ROSELVY SANTILLANA RIVERO
TÉCNICO: ING. HUAN SANTISTEBAN HERRERA
TESISTA: CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N° 481-2019-INGEOTOP/PIEMS

FECHA: 09/11/2019

1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f _c (kg/cm ²)	PESEO (g)	SLUMP (Pu) (g)	Ø _{prom} (mm)	H _{prom} (cm)	AREA (cm ²)	VOL. (m ³)	DENS. (kg/m ³)	2. RESISTENCIA A LA TRACCION				FALLA	NOTA	
												FECHA	EDAD	LECT (kg)	f _{ce}			DIF.
	DARSOP0351		IDENT.:		4,178		101,2	20,32	80,44	0,00169	2,556	19-10-19	7	8,491 Kg	26,3	-183,7	2	Temperatura NTP 339,184
	DARSOP0352	12-10-19	DOSEIFICACION 35% CON AGREGADO RECICLADO + 27,3 m ³ DE SIMA CEM PLASTIFICANTE	210	3,919	3 3/4"	101,0	20,32	80,12	0,00169	2,407	19-10-19	7	8,538 Kg	26,5	-183,5	2	
	DARSOP0353		IDENT.:		4,048		101,1	20,32	80,20	0,00169	2,494	19-10-19	7	8,584 Kg	26,6	-183,4	2	
	DARSOP0354	12-10-19	DOSEIFICACION 35% CON AGREGADO RECICLADO + 27,3 m ³ DE SIMA CEM PLASTIFICANTE	210	3,857	3 3/4"	100,2	20,32	78,86	0,00160	2,407	26-10-19	14	10,027 Kg	31,4	-178,6	2	
	DARSOP0355		IDENT.:		3,998		100,1	20,32	78,70	0,00160	2,500	26-10-19	14	9,999 Kg	31,3	-178,7	2	
	DARSOP0356		IDENT.:		3,988		101,1	20,32	80,28	0,00169	2,445	26-10-19	14	9,971 Kg	30,9	-179,1	2	
	DARSOP0357	12-10-19	DOSEIFICACION 35% CON AGREGADO RECICLADO + 27,3 m ³ DE SIMA CEM PLASTIFICANTE	210	4,164	3 3/4"	100,2	20,32	78,86	0,00160	2,599	09-11-19	28	12,533 Kg	39,2	-170,8	2	
	DARSOP0358		IDENT.:		3,904		100,1	20,32	78,70	0,00160	2,441	09-11-19	28	12,807 Kg	40,0	-170,0	2	
	DARSOP0359		IDENT.:		3,856		100,2	20,32	78,86	0,00160	2,407	09-11-19	28	13,081 Kg	40,9	-169,1	2	

3. EQUIPO DE MEDICION

EQ	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID	STE-2000/150716	BAKER/D030	OHMUS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
QUALIBRATION	PT-LF-070-2018	PT-LL-066-2018	PT-LLM-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	DESCRIPCION DEL ENSAYO
1	1: Configuración de la carga 2: Rotura del ensayo de tracción indirecta
2	

OBSERVACIONES:
Las probetas de concreto c/llindros de cilindros preparados por el solicitante.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE HUACHO - HUAYRA
Santisteban Herrera HERRERA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207498



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
ROSELVY SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS - CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO

MTC E 708 / NTP 339.084 / ASTM C 496 / AASHTO T 192

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUACHURA 2019"
 DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUACHO - DEPARTAMENTO DE LIMA
 Jefe de Laboratorio: ING. ROSELVA L. SANTILLANA RIVERO
 TECNICO: ING. HOSAN SANTISTEBAN HERRERA
 PROGRESIVA: CRISTIAN ARJUNO REYES FLORES
 TESIS TA



1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f _c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (Pulg)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	2. RESISTENCIA A LA TRACCION				FALLA	NOTA	
												FECHA	EDAD	LEGT (kg)	f _{ce}			DIF.
	DARSOPAN1	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARAMEADA + 27.3 ml DE SIKKA GEN PLASTIFICANTE	210	3,973	3 1/4"	101.2	20.32	80.44	0.00168	2,431	19-10-19	7	10,762 Kg	33.3	-176.7	2	Temperatura NTP 339, 184 20.2 ° C
	DARSOPAN2	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARAMEADA + 27.3 ml DE SIKKA GEN PLASTIFICANTE	210	4,118	3 1/4"	101.1	20.32	80.28	0.00168	2,528	19-10-19	7	10,797 Kg	33.5	-176.5	2	
	DARSOPAN3	12-10-19	IDENT.:	210	4,094	3 1/4"	101.1	20.32	80.28	0.00168	2,510	19-10-19	7	10,831 Kg	33.6	-176.4	2	
	DARSOPAN4	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARAMEADA + 27.3 ml DE SIKKA GEN PLASTIFICANTE	210	4,076	3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2,544	26-10-19	14	11,014 Kg	34.4	-175.6	2	
	DARSOPAN5	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARAMEADA + 27.3 ml DE SIKKA GEN PLASTIFICANTE	210	3,884	3 1/4"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2,429	26-10-19	14	11,028 Kg	34.5	-175.5	2	
	DARSOPAN6	12-10-19	IDENT.:	210	3,822	3 1/4"	101.1	20.32	80.28	0.00168	2,343	26-10-19	14	11,042 Kg	34.2	-175.8	2	
	DARSOPAN7	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARAMEADA + 27.3 ml DE SIKKA GEN PLASTIFICANTE	210	4,114	3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2,568	09-11-19	28	13,217 Kg	41.3	-168.7	2	
	DARSOPAN8	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARAMEADA + 27.3 ml DE SIKKA GEN PLASTIFICANTE	210	4,074	3 1/4"	100.0	20.32	78.54	0.00160	2,553	09-11-19	28	13,149 Kg	41.1	-168.9	2	
	DARSOPAN9	12-10-19	DOSIFICACION CON PIEDRA ZARAMEADA + 27.3 ml DE SIKKA GEN PLASTIFICANTE	210	3,826	3 1/4"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2,393	09-11-19	28	13,081 Kg	40.9	-169.1	2	

3. EQUIPO DE MEDICION

ID	PRENSA HIDRAULICA	VERNER	BALANZA
E0	SITE-2000/150716	BAKER/DCC30	OHMS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
QUALIBRACION	PT-LF-070-2018	PT-LL-066-2018	PT-TM-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	DESCRIPCION DEL ENSAYO
			1: Confinement of the load 2: Rotura del ensayo de tracción indirecta

OBSERVACIONES:
Las probetas de concreto cilíndrico fueron proporcionados por el solicitante.



Colaborador Ingeotop S.A.C.
Santisteban Herrera Hosana
INGENIERO CIVIL
CIP N° 2674496

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
ROSELVA L. SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado 1724 - Dpto. Late "18" Urb. Los Pinos
 (01) 341 7033 - Rpm.: #989 529 831
 ingeotop_esas@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
R.U.C. N° 20061770408

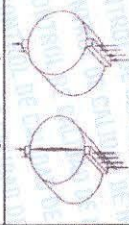
**ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
MTC E 708 / NTP 339.084 / ASTM C 496 / AASHTO T 192**

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUACHA 2019"
 DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUACHO - DEPARTAMENTO DE LIMA
 PROGRESIVA: _____
 JEFE DE LABORATORIO: ING. ROSELYN SANTILLANA RIVERO
 TECNICO: ING. JONAN SANTISTEBAN HERRERA
 TESTISTA: CHRISTIAN ARQUERO REYES FLORES
 ENSAYO N°: 485-2019-INGEOTOP/EMS
 FECHA: 09/11/2019

N	1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBEA				2. RESISTENCIA A LA TRACCION				FALLA	NOTA			
	CODIGO DE PROBEA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	IDENT.:	FECHA	EDAD	LEOT (kg)	f _{de}			DIF.	f' cr	%
	DAGSS03R3001	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	19-10-19	7	7.977 Kg	24.7	-185.3	24.7	11.7	2	Temperatura NTP 339, 184 21 ° C
	DAGSS03R3002	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	19-10-19	7	7.926 Kg	24.6	-185.4	24.7	11.7	2	
	DAGSS03R3003	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	19-10-19	7	7.990 Kg	24.8	-185.2	24.8	11.7	2	
	DAGSS03R3004	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	26-10-19	14	7.659 Kg	23.9	-186.1	23.9	11.4	2	
	DAGSS03R3005	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	26-10-19	14	7.693 Kg	24.1	-185.9	24.0	11.4	2	
	DAGSS03R3006	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	26-10-19	14	7.727 Kg	23.9	-186.1	23.9	11.4	2	
	DAGSS03R3007	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	09-11-19	28	6.751 Kg	21.1	-188.9	21.1	10.1	2	
	DAGSS03R3008	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	09-11-19	28	6.807 Kg	21.3	-188.7	21.3	10.1	2	
	DAGSS03R3009	12-10-19	DOSIFICACION 35% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + SIN SIKKA	IDENT.:	09-11-19	28	6.882 Kg	21.5	-188.5	21.5	10.1	2	

3. EQUIPO DE MEDICION			
EQ	DESCRIPCION	VERIFICACION	FECHA
1	PENSA HIDRAULICA	VERNIER	05/11/2018
2	STY-2000/150716	BANKER/DC30	05/11/2018
3	OHMS/RS1930	OHMS/RS1930	05/11/2018
4	CALLIBRACION	PT-LF-070-2018	PT-LL-066-2018
		PT-LM-089-2018	

4. TIPO DE FALLA




1: Configuración de la carga
2: Rotura del ensayo de tracción indirecta

DESCRIPCION DEL ENSAYO

RESERVACIONES:
Las probetas de concreto a cilindro fueron preparadas por el solicitante.


Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
 (01) 341 - 7033 - Rpm.: #989 529 831
 ingeotop.esa@outlook.com - esanisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe



LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD
 INVERSIONES S.A.C.



Santisteban Herrera Jonan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 287498



INGEOTOP S.A.C.
 ROSELYN SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Razon Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 R.U.C. N° 20601770408

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

**ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
MTC E 708 / NTP 339.084 / ASTM C 496 / AASHTO T 192**

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: "INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUAYRA 2019"
DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAYRA - DEPARTAMENTO DE LIMA
PROGRESIVA:

JEFEE DE LABORATORIO: ING. ROSELVIL SANTILLANA RIVERO
ING. HOMAN SANTISTEBAN HERRERA
TECNICO: CHRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N° 486-2019-INGEOTOP/EMS
FECHA: 09/11/2019

1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	MUESTREO PROBETA		ESTRUCTURA	f'c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (Pu/g)	Ø _{prom} mm	H _{com} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	2. RESISTENCIA A LA TRACCION			NOTA			
	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO										IDENT.:	FECHA	EDAD		LEOT (kg)	f'ce	DIF.
	DAGRSSOPPZ01	12-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	3.903	3 1/4"	101.2	20.32	80.44	0.00163	2.388	19-10-19	7	10.051 Kg	31.1	-178.9		Temperatura NTP 339.184 21.2 ° C
	DAGRSSOPPZ02	01-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	4.065	3 1/4"	101.1	20.32	80.28	0.00163	2.492	19-10-19	7	9.964 Kg	30.9	-179.1	2	
	DAGRSSOPPZ03	01-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	4.052	3 1/4"	101.1	20.32	80.28	0.00163	2.484	19-10-19	7	10.029 Kg	31.1	-178.9	2	
	DAGRSSOPPZ04	12-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	4.050	3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.528	26-10-19	14	9.548 Kg	29.9	-180.1	2	
	DAGRSSOPPZ05	01-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	4.124	3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.574	26-10-19	14	9.566 Kg	29.9	-180.1	2	
	DAGRSSOPPZ06	01-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	3.895	3 1/4"	101.1	20.32	80.28	0.00163	2.388	26-10-19	14	9.583 Kg	29.7	-180.3	2	
	DAGRSSOPPZ07	12-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	4.091	3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.553	09-11-19	28	9.093 Kg	28.4	-181.6	2	
	DAGRSSOPPZ08	01-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	4.028	3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.514	09-11-19	28	9.061 Kg	28.3	-181.7	2	
	DAGRSSOPPZ09	01-10-19	DOSIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA CEM PLASTIFICANTE	210	3.948	3 1/4"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2.469	09-11-19	28	9.030 Kg	28.3	-181.7	2	

3. EQUIPO DE MEDICION

EQ	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID	STVE-2000/150716	BAKER/DC30	OHMS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACION	PT-LF-070-2018	PT-LL-066-2018	PT-LL-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO	1	2
ROTURA		

1: Configuración de la carga
2: Rotura del ensayo de tracción indirecta

DESCRIPCION DEL ENSAYO



Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 341 - 7033. Rpm.: #969 529 831
ingetop_esa@outlook.com - esantisteban@ingetop.net.pe
www.ingetop.net.pe

INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
ROSELVIL SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Santisteban Herrera Homan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207488

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
MTC E 708 / NTP 339.084 / ASTM C 496 / AASHTO T 192

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE
 EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO, EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUACHA 2019
 DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUACHA - DEPARTAMENTO DE LIMA
 PROGRESIVA: _____

JEFE DE LABORATORIO: ING. ROSELIN SANTILLANA RIVERO
 TECNICO: ING. HONAN SANTISTEBAN HERRERA
 TESIS TA: CRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N° 480-2019-INGEOTOP/EM5
 FECHA: 09/11/2019

1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	f'c kg/cm ²	PESO (g)	SILUMP (pul g)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO DE TRACCION				PROMEDIO	FALLA	NOTA
												FECHA	EDAD	LEOT (kg)	f'ce			
	DARSOP0651	12-10-19	IDENT.:	210	3.817	3.1/2"	101.1	20.32	80.28	0.00163	2.340	19-10-19	7	7.903 Kg	24.5	-185.5	2	Temperatura NTP 339, 184
	DARSOP0652	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + 27.3 ml DE SIKKA DEM PLASTIFICANTE	210	3.895	3 1/2"	101.1	20.32	80.26	0.00163	2.389	19-10-19	7	7.870 Kg	24.4	-185.6	2	
	DARSOP0653	12-10-19	IDENT.:	210	3.962	3 1/2"	101.0	20.32	80.15	0.00163	2.433	19-10-19	7	7.837 Kg	24.3	-185.7	2	
	DARSOP0654	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + 27.3 ml DE SIKKA DEM PLASTIFICANTE	210	3.878	3 1/2"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.420	26-10-19	14	9.117 Kg	28.5	-181.5	2	Temperatura NTP 339, 184
	DARSOP0655	12-10-19	IDENT.:	210	4.128	3 1/2"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2.581	26-10-19	14	9.208 Kg	28.8	-181.2	2	
	DARSOP0656	12-10-19	IDENT.:	210	4.069	3 1/2"	101.0	20.32	80.12	0.00163	2.499	26-10-19	14	9.300 Kg	28.8	-181.2	2	
	DARSOP0657	12-10-19	DOSIFICACION 65% CON AGREGADO GRUESO RECICLADO + 27.3 ml DE SIKKA DEM PLASTIFICANTE	210	4.047	3 1/2"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.526	09-11-19	28	11.852 Kg	37.1	-172.9	2	Temperatura NTP 339, 184
	DARSOP0658	12-10-19	IDENT.:	210	3.901	3 1/2"	100.3	20.32	79.01	0.00161	2.430	09-11-19	28	11.957 Kg	37.4	-172.6	2	
	DARSOP0659	12-10-19	IDENT.:	210	3.946	3 1/2"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2.468	09-11-19	28	12.001 Kg	37.7	-172.3	2	

3. EQUIPO DE MEDICION

EQ	PRENSA HIDRAULICA	VENNIER	BALANZA
ID	STVE-2000/150716	BAKER/DCC30	OMAU/RCH30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
CALLBRACION	PT-LF-070-2018	PT-LI-006-2018	PT-LM-089-2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2	DESCRIPCION DEL ENSAYO
			1: Configuración de la carga 2: Rotura del ensayo de tracción indirecta

OBSERVACIONES:
 Las probetas de concreto cilindricas fueron sometidas a ensayo por el solicitante.



Av. Juan Velasco Alvarado MZA. "D" Lote 18 - Los Pinos
 (01) 341 - 7033 - Rpm: #969 529 831
 Ingeotop_ssa@outlook.com - esanisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 R.U.C. N° 20601770408

LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD
ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
MTC E 708 / NTP 339.084 / ASTM C 496 / AASHTO T 192

PROYECTO: TESIS DENOMINADO: INFLUENCIA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO Y ADITIVO PLASTIFICANTE
 EN EL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE HUACHO-HUACHA 2019
 DIRECCION: DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUACHO - DEPARTAMENTO DE TAMA
 PROGRESIVA: JEFES DE LABORATORIO: ING. ROSELYN SANTILLANA RIVERO
 TECNICO: ING. HONANI SAMISTEBAN HERRERA
 TESTISTA: CRISTIAN ARTURO REYES FLORES

ENSAYO N°: 486-2019/INGEOTOP/EMS
 FECHA: 09/11/2019

1. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA

N	CODIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	IDENT.:	f _c kg/cm ²	PESO (g)	SLUMP (pu g)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	2. RESISTENCIA A LA TRACCION			FALLA	NOTA		
													FECHA	EDAD	LECT (kg)			f _{ce}	DIF.
	DAGRSSPPZ01	12-10-19		IDENT.:	3.903		3 1/4"	101.2	20.32	88.44	0.00163	2.388	19-10-19	7	10.051 Kg	31.1	-178.9	2	Temperatura NTP 339.184 21.2 ° C
	DAGRSSPPZ02	12-10-19		DOSEIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA GEM PLASTIFICANTE	4.065		3 1/4"	101.1	20.32	88.28	0.00163	2.492	19-10-19	7	9.964 Kg	30.9	-179.1	2	
	DAGRSSPPZ03	12-10-19		IDENT.:	4.052		3 1/4"	101.1	20.32	88.28	0.00163	2.484	19-10-19	7	10.029 Kg	31.1	-178.9	2	
	DAGRSSPPZ04	12-10-19		IDENT.:	4.050		3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.528	26-10-19	14	9.548 Kg	29.9	-180.1	2	
	DAGRSSPPZ05	12-10-19		DOSEIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA GEM PLASTIFICANTE	4.124		3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.574	26-10-19	14	9.566 Kg	29.9	-180.1	2	
	DAGRSSPPZ06	12-10-19		IDENT.:	3.895		3 1/4"	101.1	20.32	88.28	0.00163	2.388	26-10-19	14	9.583 Kg	29.7	-180.3	2	
	DAGRSSPPZ07	12-10-19		IDENT.:	4.091		3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.553	09-11-19	28	9.093 Kg	28.4	-181.6	2	
	DAGRSSPPZ08	12-10-19		DOSEIFICACION PIEDRA ZARANDADA + SIN SIKKA GEM PLASTIFICANTE	4.028		3 1/4"	100.2	20.32	78.85	0.00160	2.514	09-11-19	28	9.061 Kg	28.3	-181.7	2	
	DAGRSSPPZ09	12-10-19		IDENT.:	3.948		3 1/4"	100.1	20.32	78.70	0.00160	2.469	09-11-19	28	9.030 Kg	28.3	-181.7	2	

3. EQUIPO DE MEDICION

ID	PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
EQ	STHE-2000/150716	BAKER/DCC0	OMAS/R31P30
FECHA	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018

4. TIPO DE FALLA

TIPO ROTURA	1	2
		
	1. Configuración de la carga	2. Rotura del ensayo de tracción indirecta

DESCRIPCION DEL ENSAYO

OBSERVACIONES:
 Las probetas de concreto cilindrico fueron preparadas por el solicitante.



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD DE INGENIEROS S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD DE INGENIEROS S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD DE INGENIEROS S.A.C.
Sandisdeban Herrera Honani
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207488

INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD DE INGENIEROS S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD DE INGENIEROS S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD DE INGENIEROS S.A.C.
ROSELYN SANTILLANA RIVERO
 ING CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

ANEXO N°5

PANEL DE FOTOGRAFIA



Foto 1. Cantera cerró azul donde, se recolectó el árido fino y árido grueso



Foto 2. Trituradora cónica



Foto 3. Probetas ensayadas de resistencias que están entre los 300 – 400 kg/cm².



Foto 4. Agregado grueso reciclado

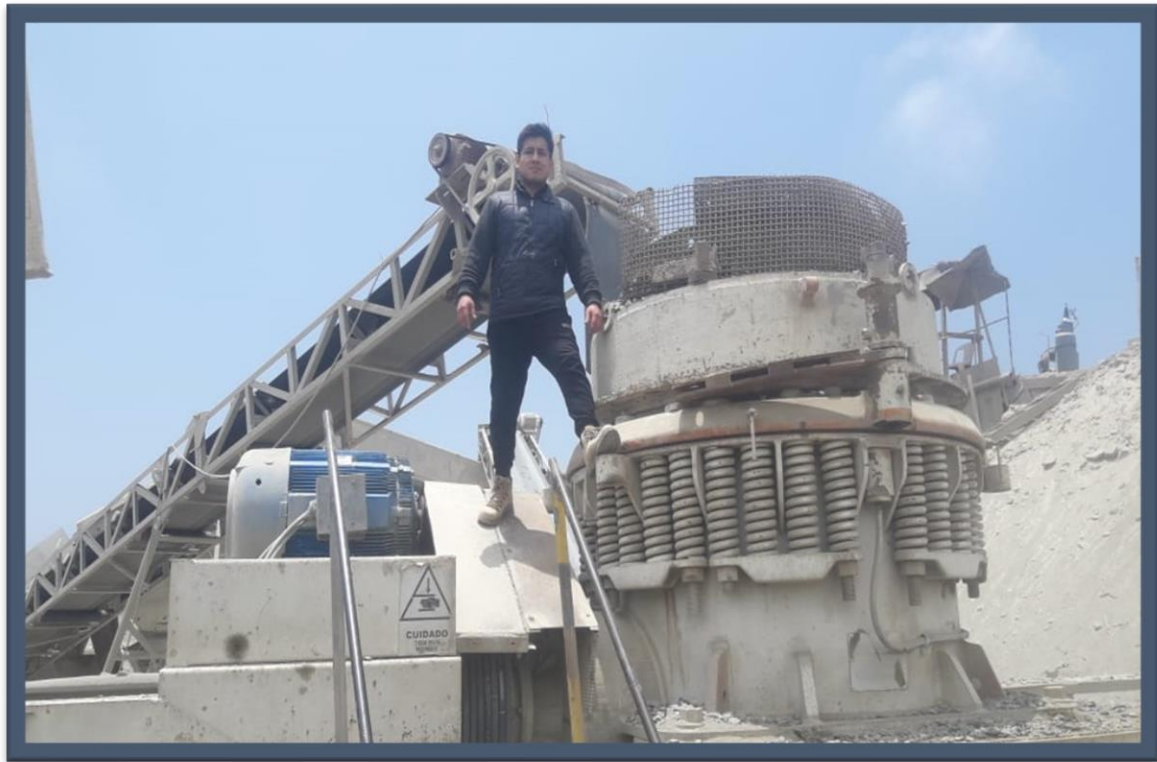


Foto 5 .Trituradora Cónica, donde las probetas ensayadas, tiene que tener una dimensión de 4 '' para poder ser procesadas en dimensiones más pequeñas.



Foto 6. Ensayo de impurezas en el árido fino



Foto 7. Tamizando de agregado fino



Foto 8. Retenido en la mallas



Foto 9. Zarandeo del agregado grueso



Foto 10. Retenido del agregado grueso reciclado



Foto 11. Ensayo de peso específico del cemento



Foto 12. Peso compactado del árido fino



Foto 13. Peso suelto del árido grueso



Foto 14. Pesando el material, para el diseño de mezcla



Foto 15. Agregados pesados, para el diseño



Foto 16. Diseño de mezclas, agregado grueso 100% reciclado



Foto 17. Vertiendo los agregados en la mezcladora



Foto 18. Verificación si la mezcla este uniforme



Foto 19. Mezcla fresca en el molde, para hallar su peso



Foto 20. Peso de la muestra fresca compactada



Foto 21. Slump de la muestra



Foto 22. Verificando el nivel de asentamiento



Foto 23. Se aplica el equipo de medición de temperatura en mezcla



Foto 24. Lubricando los moldes para colocar la mezcla



Foto 25. Probeta a los 7 días, diseño concreto 100 % agregado grueso reciclado



Foto 26. Probetas de diseño con 100 % ,65% y 35 % agregado grueso reciclado a ensayar



Foto 27. Anotando las dimensiones de las probetas



Foto 28. Ensayo de resistencia a la compresión



Foto 29. Ensayo de resistencia a la tracción



Foto 30. Ensayo de resistencia la tracción



FREDOL S.A.C.

AV. CANTA CALLAO MZA. S LOTE. 48 URB. PRO 7MO
SECTOR (FIN AV. 2 DE OCT. CON AV. CANTA CALLAO) LIMA

RUC: 20550252580
BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
N° B011-00000275

Fecha: 07/10/2019 10:32:20 Fecha Venc.: 07/10/2019

Sr (es): Clientes Varios

N° Doc: 0

Dirección: -

Metodo Pago: CONTADO Moneda: Soles

Vendedor: VENTAS

Glosa:

Cant.	Descripción	Total
2.00	SIKA CEM PLASTIFICANTE X 4 LT PET	61.40
Op. Gravada:	S/	52.03
Op. Inafecta:	S/	0.00
Op. Exonerada:	S/	0.00
Op. Exportacion:	S/	0.00
Igv 18.00%	S/	9.37
Importe Total:	S/	61.40

SON: SESENTA Y UN CON 40/100 SOLES



Representación impresa del comprobante electrónico,
consulte su documento en: <https://web.sendaefact.pe>