

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



**TESIS**

**INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y  
SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y  
MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA  
INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022**

**PARA OPTAR: EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA  
CIVIL**

**Presentado por:**

**Bach. Merilyn Celeste Salazar Aguirre (ORCID: 0000-0002-1817-6499)**

**Asesores:**

**Dr. Ing. Abel Alberto Muñoz Paucarmayta (ORCID: 0000-0002-1968-9122)**

**Ing. Alfredo Otañe Rodríguez (ORCID: 0000-0002-9179-5544)**

**Línea de Investigación Institucional:**

**Nuevas Tecnologías y Procesos**

**Huancayo – Perú**

**2022**

## **ASESORES**

Dr. Ing. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta

Ing. Alfredo Otañe Rodríguez

**DEDICATORIA:**

Dedicada con mucho cariño a Dios, a mi abuela Consuelo por sus enseñanzas y buen ejemplo en toda mi vida, a mi madre, quien en vida me impulsó a estudiar, a mi hermana Marlene y por siempre incitarme a seguir adelante, a Christian por su apoyo, demás familiares y amigos cercanos.

Bach. Salazar Aguirre, Merilyn Celeste

### **AGRADECIMIENTO:**

Agradezco a Dios, que guía mi camino y me lleva donde realmente necesito estar, a mi familia y amistades cercanas por ser los pilares en mi vida, a la Universidad Peruana los Andes por brindarme una buena educación, a la empresa Sika por brindarme su apoyo para conseguir los aditivos, y a los asesores por su dedicación y seguimiento en la presente tesis.

Bach. Salazar Aguirre, Merilyn Celeste

## CONSTANCIA 101

### **DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN**

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final de tesis titulado:

"INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE 50HEPE Y SIKAMENT 2900N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Cuyo autor (a)** : Marilyn Celeste, Salazar Aguirre.

**Facultad** : Ingeniería

**Escuela Profesional** : Ingeniería Civil

**Aseor (a) (es)** : Ing. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta.  
Ing. Alfredo Otaño Rodríguez

Que, fue presentado con fecha 23.02.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 24.02.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía,
- Excluye citas
- Excluye cadenas menores de a 20 palabras.
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de **20%**. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el **30%**. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: Trabajo de Suficiencia Profesional.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancaayo 27 de febrero del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas



**UPLA**  
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Oficina de  
Propiedad Intelectual  
y Publicaciones

NUEVOS TIEMPOS  
NUEVOS DESAFÍOS  
NUEVOS COMPROMISOS

Director de la Unidad de Investigación



[www.upla.edu.pe](http://www.upla.edu.pe)

Correo: [opropiedadip@upla.edu.pe](mailto:opropiedadip@upla.edu.pe)

Tel:

## HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

---

DR. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA  
PRESIDENTE

---

MG. REYNOSO OSCANOVA JAVIER

---

MG. ALMONACID ORDOÑEZ LIDIA LEONOR

---

MG. PAREJAS SINCHITULLO GERSON DENNIS

---

ING. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
SECRETARIO DOCENTE

## CONTENIDO

RESUMEN .....	26
ABSTRACT.....	27
INTRODUCCIÓN.....	28
CAPÍTULO I .....	30
1. Planteamiento del problema.....	30
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	30
1.2. Delimitación del problema .....	31
1.2.1 Delimitación Conceptual .....	31
1.2.2 Delimitación Espacial.....	31
1.2.3 Delimitación Temporal.....	32
1.3. Formulación del problema.....	32
1.3.1. Problema general .....	32
1.3.2. Problema específico .....	32
1.4. Justificación.....	32
1.4.1. Social.....	32
1.4.2. Teórica .....	32
1.4.3. Metodológica .....	33
1.5. Objetivos.....	33
1.5.1. Objetivo general.....	33
1.5.2. Objetivo específico .....	33
2. II MARCO TEÓRICO.....	34
2.1. Antecedentes.....	34



2.1.1.	Nacionales.....	34
2.2.2	Internacionales .....	36
3.	III. HIPÓTESIS.....	45
3.1.	Hipótesis y descripción de variables .....	45
3.1.1.	Hipótesis general.....	45
3.1.2	Hipótesis específica .....	45
3.2.	Variables.....	46
4.	IV. METODOLOGÍA.....	48
4.1.	Método de la investigación: Método Científico .....	48
4.2.	Tipo de investigación: Aplicada.....	48
4.3.	Nivel de la investigación: Explicativa.....	48
4.4.	Diseño de la investigación: Diseño Experimental.....	49
4.5.	Población, muestra y muestreo.....	49
4.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	50
4.7.	Procesamiento de la información .....	52
4.8.	Técnicas y análisis de datos: Ficha recopilación de datos.....	52
4.9.	Aspectos éticos .....	53
5.	V. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	54
5.1.	Estudios previos.....	54
5.2.	Análisis de la información.....	62
6.	CONCLUSIONES .....	84
7.	RECOMENDACIONES.....	85
8.	Referencias.....	86
1.	GRANULOMETRIA DE AGREGADO FINO.....	135
1.	GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO .....	139

2.	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO.....	139
3.	ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO .....	140
4.	PESO UNITARIO Y VACIOS (PUC-PUS) DEL AGREGADO FINO .....	141
5.	PESO UNITARIO Y VACIOS (PUC-PUS) DEL AGREGADO GRUESO .....	142
6.	ELABORACIÓN DEL CONCRETO CONVENCIONAL Y MEDICIÓN DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO .....	143
7.	TEMPERATURA .....	145
8.	ASENTAMIENTO .....	146
9.	CONTENIDO DE AIRE.....	146
10.	TIEMPO DE FRAGUA.....	147
11.	EXUDACIÓN DEL CONCRETO .....	147
12.	ELABORACIÓN DE TESTIGOS.....	148
13.	ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.40% DE VISCOCRETE 50 HEPE Y 0.42% SIKAMENT 290N.....	149
14.	ASENTAMIENTO .....	152
15.	CONTENIDO DE AIRE.....	152
16.	TIEMPO DE FRAGUA.....	153
17.	EXUDACIÓN DEL CONCRETO .....	153
18.	ELABORACIÓN DE TESTIGOS Y VIGAS.....	154
19.	ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.64% DE VISCOCRETE 50 HEPE Y 0.57% SIKAMENT 290N.....	155
20.	TEMPERATURA .....	158

21.	ASENTAMIENTO .....	158
22.	CONTENIDO DE AIRE.....	159
23.	TIEMPO DE FRAGUA.....	159
24.	EXUDACIÓN DEL CONCRETO .....	160
25.	ELABORACIÓN DE TESTIGOS Y VIGAS.....	160
26.	ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.88% DE VISCOCRETE 50 HEPE Y 0.72% SIKAMENT 290N.....	161
27.	ASENTAMIENTO .....	164
28.	CONTENIDO DE AIRE.....	165
29.	EXUDACIÓN DEL CONCRETO .....	165
30.	ELABORACIÓN DE TESTIGOS Y VIGAS.....	166
31.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS CONVENCIONALES 167	
32.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 3 DIAS DE EDAD.....	167
33.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD.....	168
34.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD.....	169
35.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD.....	170
36.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS CON ADITIVOS 0.40% SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.42% SIKAMENT 290N .....	171
37.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 3 DIAS DE EDAD.....	171
38.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD.....	172
39.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD.....	173

40.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD.....	174
41.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS CON ADITIVOS 0.64% SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.57% SIKAMENT 290N .....	175
42.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 3 DIAS DE EDAD.....	175
43.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD.....	176
44.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD.....	177
45.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD.....	178
46.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS CON ADITIVOS 0.88% SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.72% SIKAMENT 290N .....	179
47.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 3 DIAS DE EDAD.....	179
48.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD.....	180
49.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD.....	181
50.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD.....	182
51.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS CONVENCIONALES.....	183
52.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD .....	183
53.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD .....	184
54.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD .....	185
55.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS CON ADITIVOS 0.40% SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.42% SIKAMENT 290N.....	186
56.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD .....	186
57.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD .....	187
58.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD .....	188

59.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS CON ADITIVOS 0.64%	
	SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.57% SIKAMENT 290N.....	189
60.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD .....	189
61.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD .....	190
62.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD .....	191
63.	RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS CON ADITIVOS 0.88%	
	SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.72% SIKAMENT 290N.....	192
64.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD .....	192
65.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD .....	193
66.	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD .....	194

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 4.1:</b> Número de muestras a diseñar.....	50
<b>Tabla 4.2</b> Rangos de Validez .....	51
<b>Tabla 4.3:</b> Validez.....	51
<b>Tabla 4.4:</b> Rangos de Confiabilidad .....	51
<b>Tabla 5.1</b> Estudios de laboratorio .....	54
<b>Tabla 5.2</b> Características de los agregados .....	55
<b>Tabla 5.3</b> Análisis Granulométrico Agregado Fino.....	55
<b>Tabla 5.4</b> Análisis Granulométrico Agregado Grueso.....	56
<b>Tabla 5.5</b> Densidad Concreto Convencional.....	57
<b>Tabla 5.6</b> Densidad del Concreto con Adición de 0.40% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N .....	57
<b>Tabla 5.7</b> Densidad del Concreto con Adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N .....	58
<b>Tabla 5.8</b> Densidad del Concreto con Adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N .....	58
<b>Tabla 5.9</b> Peso específico y absorción .....	58
<b>Tabla 5.10</b> Peso específico y absorción del agregado fino .....	58
<b>Tabla 5.11</b> Contenido de Humedad Agregado Fino .....	59
<b>Tabla 5.12</b> Peso Unitario Agregado Fino.....	59
<b>Tabla 5.13</b> Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso .....	59
<b>Tabla 5.14</b> Contenido de Humedad Agregado Grueso .....	59
<b>Tabla 5.15</b> Peso Unitario Agregado Grueso .....	60
<b>Tabla 5.16</b> Proporciones de aditivo para el diseño de mezcla .....	60
<b>Tabla 5.17</b> Diseño de Mezcla.....	60
<b>Tabla 5.18</b> Asentamiento de muestra control.....	61
<b>Tabla 5.19</b> Asentamiento muestra con adiciones 0.40 VISCOCRETE 50HEPE + 0.42 SIKAMENT 290N .....	61
<b>Tabla 5.20</b> Asentamiento muestra con adiciones 0.64 VISCOCRETE 50HEPE + 0.57 SIKAMENT 290N .....	61
<b>Tabla 5.21</b> Asentamiento muestra con adiciones 0.88 VISCOCRETE 50HEPE + 0.72 SIKAMENT 290N .....	61

<b>Tabla 5.22</b> Ensayo de absorción de agua de concreto convencional .....	62
<b>Tabla 5.23</b> Ensayo de absorción de agua Adición de 0.40% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N .....	63
<b>Tabla 5.24</b> Ensayo de absorción de agua Adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N .....	64
<b>Tabla 5.25</b> Ensayo de absorción de agua Adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N .....	65
<b>Tabla 5.26</b> Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 01 .....	66
<b>Tabla 5.27</b> Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 02 .....	66
<b>Tabla 5.28</b> Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 01 .....	66
<b>Tabla 5.29</b> Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 02 .....	67
<b>Tabla 5.30</b> Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N Molde 01 .....	67
<b>Tabla 5.31</b> Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N Molde 02 .....	67
<b>Tabla 5.32</b> Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 01 .....	68
<b>Tabla 5.33</b> Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 02 .....	68
<b>Tabla 5.34</b> Resistencia a la compresión .....	69
<b>Tabla 5.35</b> Resistencia por flexión .....	69
<b>Tabla 5.36</b> Resultados obtenidos .....	70
Tabla 4.1: Número de muestras a diseñar .....	50
Tabla 4.2 Rangos de Validez .....	51
Tabla 4.3: Validez .....	51
Tabla 4.4: Rangos de Confiabilidad .....	51
Tabla 5.1 Estudios de laboratorio .....	54
Tabla 5.2 Características de los agregados .....	55

Tabla 5.3 Análisis Granulométrico Agregado Fino .....	55
Tabla 5.4 Análisis Granulométrico Agregado Fino .....	56
Tabla 5.5 Análisis Granulométrico Agregado Grueso.....	56
Tabla 5.6 Análisis Granulométrico Agregado Grueso.....	57
<b>Tabla 5.7</b> Densidad Concreto Convencional.....	57
<b>Tabla 5.8</b> Densidad del Concreto con Adición de 0.40% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N .....	57
<b>Tabla 5.9</b> Densidad del Concreto con Adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N .....	58
<b>Tabla 5.10</b> Densidad del Concreto con Adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N .....	58
<b>Tabla 5.11</b> Peso específico y absorción .....	58
<b>Tabla 5.12</b> Peso específico y absorción del agregado fino .....	58
<b>Tabla 5.13</b> Contenido de Humedad Agregado Fino .....	59
<b>Tabla 5.14</b> Peso Unitario Agregado Fino.....	59
<b>Tabla 5.15</b> Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso .....	59
<b>Tabla 5.16</b> Contenido de Humedad Agregado Grueso .....	59
<b>Tabla 5.17</b> Peso Unitario Agregado Grueso .....	60
<b>Tabla 5.18</b> Proporciones de aditivo para el diseño de mezcla .....	60
<b>Tabla 5.19</b> Diseño de Mezcla.....	60
<b>Tabla 5.20</b> Asentamiento de muestra control.....	61
<b>Tabla 5.21</b> Asentamiento muestra con adiciones 0.40 VISCOCRETE 50HEPE + 0.42 SIKAMENT 290N .....	61
<b>Tabla 5.22</b> Asentamiento muestra con adiciones 0.64 VISCOCRETE 50HEPE + 0.57 SIKAMENT 290N .....	61



<b>Tabla 5.23</b> Asentamiento muestra con adiciones 0.88 VISCOCRETE 50HEPE + 0.72 SIKAMENT 290N .....	61
<b>Tabla 5.24</b> Ensayo de absorción de agua de concreto convencional .....	62
<b>Tabla 5.25</b> Ensayo de absorción de agua Adición de 0.40% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N .....	63
<b>Tabla 5.26</b> Ensayo de absorción de agua Adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N .....	64
<b>Tabla 5.27</b> Ensayo de absorción de agua Adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N .....	65
<b>Tabla 5.28</b> Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 01 .....	66
<b>Tabla 5.29</b> Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 02.....	66
<b>Tabla 5.30</b> Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 01.....	66
<b>Tabla 5.31</b> Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 02.....	67
<b>Tabla 5.32</b> Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N Molde 01.....	67
<b>Tabla 5.33</b> Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N Molde 02.....	67
<b>Tabla 5.34</b> Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 01.....	68
<b>Tabla 5.35</b> Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 02.....	68
<b>Tabla 5.36</b> Resistencia a la compresión.....	69
<b>Tabla 5.37</b> Resistencia por flexión.....	69

<b>Tabla 5.38</b> Resultados obtenidos .....	70
<b>Tabla 5.39</b> Velocidad de absorción del concreto convencional.....	70
<b>Tabla 5.40</b> Velocidad de absorción del concreto con Adición de 0.40% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N .....	71
<b>Tabla 5.41</b> Velocidad de absorción del Concreto con Adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N .....	71
<b>Tabla 5.42</b> Velocidad de absorción del concreto con Adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N .....	71
<b>Tabla 5.43</b> Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 01 .....	72
<b>Tabla 5.44</b> Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 02.....	72
<b>Tabla 5.45</b> Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 01.....	73
<b>Tabla 5.46</b> Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 02.....	73
<b>Tabla 5.47</b> Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N Molde 01.....	74
<b>Tabla 5.48</b> Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N Molde 02.....	74
<b>Tabla 5.49</b> Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 01.....	75
<b>Tabla 5.50</b> Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 02.....	75
<b>Tabla 5.51</b> Resistencia a la compresión 3 días.....	76
<b>Tabla 5.52</b> Resistencia a la compresión 7 días.....	76
<b>Tabla 5.53</b> Resistencia a la compresión 14 días.....	77

Tabla 5.54 Resistencia a la compresión 28 días .....	77
<b>Tabla 5.55</b> Resistencia a la flexión 7 días .....	78
<b>Tabla 5.56</b> Resistencia a la flexión 14 días .....	79
<b>Tabla 5.57</b> Resistencia a la flexión 28 días .....	79
<b>Tabla 5.58</b> Análisis de varianza .....	80
<b>Tabla 5.59</b> Prueba Anova para resistencia a la compresión.....	80
<b>Tabla 5.60</b> Análisis de Varianza .....	81
<b>Tabla 5.63</b> Prueba T student para resistencia a la flexión.....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Falla en pavimento rígido.....	31
Figura 1.2: Falla en Pavimento Rígido .....	31
Figura 2.1: Gráfica Revenimiento vs tiempo transcurrido.....	40
Figura 2.2: Gráfica Tiempo de Fraguado vs aditivo .....	40
Figura 2.3: Cuadro Resistencia a la compresión.....	41
Figura 2.4 Esquema para ensayos a flexión.....	42
Figura 2.5 Tipos de fracturas .....	43
Figura 2.6: Pavimentos rígidos .....	44
Figura 7: Ensayo de análisis granulométrico del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.012. ....	135
Figura 8: Ensayo de análisis granulométrico del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.....	139
Figura 9: Ensayo con el molde cónico, metálico de $40\pm 3$ mm de diámetro, y la varilla de apisonamiento de $340\pm 15$ gr, normalizado peso específico y absorción del agregado fino, según su referencia de la normal NTP 400.022. ....	139
Figura 10: Fiola herramienta normalizado peso específico y absorción del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.022.....	140
Figura 11: Realización del ensayo para determinar el Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.022. ....	140
Figura 12: Peso del agregado sumergido en la canastilla normalizado, con la temperatura del agua de $23^{\circ}\text{C}$ , según referencia de la norma NTP 400.022. ....	141
Figura 13: Determinación del Peso Unitario Compactado y el porcentaje de los vacíos del agregado fino, según la norma NTP 400.017. ....	141

Figura 14: Determinación del Peso Unitario Suelto y el porcentaje de los vacíos del agregado fino, según la norma NTP 400.017. ....	142
Figura 15: Determinación del Peso Unitario Compactado y el porcentaje de los vacíos del agregado grueso, según la norma NTP 400.017. ....	142
Figura 16: Determinación del Peso Unitario Suelto y el porcentaje de los vacíos del agregado grueso, según la norma NTP 400.017. ....	143
Figura 17: Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	143
Figura 18: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	144
Figura 19: Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	144
Figura 20: Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	145
Figura 21: Medición de la temperatura del concreto convencional saliendo de la mezcladora, según la norma NTP 339.184. ....	145
Figura 22: Medición del asentamiento del concreto convencional, según la norma NTP 339.035. ....	146
Figura 23: Control del contenido de aire del concreto fresco convencional por el método de presión, según la NTP 339.083. ....	146
Figura 24: Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado convencional, según referencia de la norma NTP 400.037. ....	147
Figura 25: Control de la exudación del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	147

Figura 26: Elaboración de testigos cilíndricos convencionales para sus respectivos tipos de ensayos, según referencia de la normal NTP 339.034 / ASTM C39. ....	148
Figura 27: Elaboración de testigos rectangulares convencionales para sus respectivos tipos de ensayos, según referencia de la normal NTP 339.034 / ASTM C39. ....	148
Figura 28: Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.....	149
Figura 29: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	149
Figura 30: Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	150
Figura 31: Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	150
Figura 32: Vista particular del 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	151
Figura 33: Vista particular del 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	151
Figura 34: Medición del asentamiento del concreto con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.035. ....	152
Figura 35: Control del contenido del aire del concreto fresco con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.083.....	152

Figura 36: Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 400.037. ....	153
Figura 37: Control de la exudación del concreto con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	153
Figura 38: Elaboración de testigos cilíndricos con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	154
Figura 39: Elaboración de vigas con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	154
Figura 40: Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.....	155
Figura 41: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	155
Figura 42: Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	156
Figura 43: Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	156
Figura 44: Vista particular del 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	157

Figura 45: Vista particular del 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	157
Figura 46: Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.184. ....	158
Figura 47: Medición del asentamiento del concreto con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.035. ....	158
Figura 48: Control del contenido del aire del concreto fresco con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.083. ....	159
Figura 49: Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 400.037. ....	159
Figura 50: Control de la exudación del concreto con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	160
Figura 51: Elaboración de testigos cilíndricos con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	160
Figura 52: Elaboración de vigas con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	161
Figura 53: Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	161



Figura 54: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	162
Figura 55: Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	162
Figura 56: Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	163
Figura 57: Vista particular del 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	163
Figura 58: Vista particular del 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183. ....	164
Figura 59: Medición del asentamiento del concreto con adición de los aditivos 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.035. ....	164
Figura 60: Control del contenido del aire del concreto fresco con adición de los aditivos 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.083. ....	165
Figura 61: Control de la exudación del concreto con adición de los aditivos 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	165
Figura 62: Elaboración de testigos cilíndricos con adición de los aditivos 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	166
Figura 63: Elaboración de vigas con adición de los aditivos 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	166

Figura 64: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	167
Figura 65: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	167
Figura 66: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	168
Figura 67: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	168
Figura 68: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	169
Figura 69: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	169
Figura 70: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	170
Figura 71: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	170
Figura 72: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	171
Figura 73: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	171
Figura 74: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	172

Figura 75: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	172
Figura 76: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	173
Figura 77: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	173
Figura 78: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	174
Figura 79: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	174
Figura 80: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	175
Figura 81: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	175
Figura 82: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	176

Figura 83: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	176
Figura 84: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	177
Figura 85: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	177
Figura 86: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	178
Figura 87: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	178
Figura 88: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	179
Figura 89: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	179
Figura 90: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	180

Figura 91: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	180
Figura 92: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	181
Figura 93: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	181
Figura 94: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	182
Figura 95: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	182
Figura 96: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	183
Figura 97: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	183
Figura 98: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	184
Figura 99: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	184
Figura 100: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	185

Figura 101: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	185
Figura 102: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	186
Figura 103: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	186
Figura 104: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	187
Figura 105: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	187
Figura 106: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	188
Figura 107: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	188
Figura 108: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	189

Figura 109: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	189
Figura 110: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	190
Figura 111: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	190
Figura 112: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	191
Figura 113: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	191
Figura 114: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	192
Figura 115: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	192
Figura 116: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconcreto 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.....	193

Figura 117: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39..... 193

Figura 118: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39..... 194

Figura 119: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoconete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39..... 194



## RESUMEN

La presente tesis: “Influencia de SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos Lima 2022”, tuvo como problema general: ¿Cuánto influyen el SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022?, como objetivo general: Determinar la influencia del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022, y la hipótesis general: El SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

El método por el cual se ha realizado la presente investigación es el método científico, usando el tipo de investigación aplicada, con un diseño experimental, y la muestra fue correspondida mediante especímenes de concreto convencional y concreto modificado, con adiciones de SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N para determinar la absorción, tiempo de fragua, la resistencia a la compresión a los 3, 7, 14 y 28 días con un total de 48 probetas y la resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días con un total 36 vigas.

Como conclusión se determina que las propiedades del concreto con 0.64% de SikaViscoCrete50HEPE y 0.57% de SikaMent290N es el mejor diseño de mezcla brindando mejores resultados, obteniendo en resistencia a la compresión 511.15 kg/cm<sup>2</sup> y en resistencia a la flexión 82.17 kg/cm<sup>2</sup>.

Palabras clave: concreto, aditivo superplastificante, absorción, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión.

## ABSTRACT

The present thesis: "Influence of SikaViscoCrete50HEPE and SikaMent290N on physical and mechanical properties of high initial strength concrete in Lima 2022 rigid pavements", had as a general problem: ¿How much do SikaViscoCrete50HEPE and SikaMent290N influence the physical and mechanical properties of high concrete initial resistance in rigid pavements, Lima 2022?, as a general objective: Determine the influence of SikaViscoCrete50HEPE and SikaMent290N on the physical and mechanical properties of high initial resistance concrete in rigid pavements, Lima 2022, and the general hypothesis: SikaViscoCrete50HEPE and SikaMent290N significantly influence on the physical and mechanical properties of high initial strength concrete in rigid pavements, Lima 2022.

The method by which this research has been carried out is the scientific method, using the type of applied research, with an experimental design, and the sample was matched using conventional concrete specimens and modified concrete, with additions of SikaViscoCrete50HEPE and SikaMent290N to determine permeability, forge time, compressive strength at 3, 7, 14 and 28 days with a total of 48 test pieces and flexural strength at 7, 14 and 28 days with a total of 36 beams.

In conclusion, it is determined that the properties of concrete with 0.64% of SikaViscoCrete50HEPE and 0.57% of SikaMent290N is the best mix design, providing better results, obtaining 511.15 kg/cm<sup>2</sup> compressive strength and 82.17 kg/cm<sup>2</sup> flexural strength.

Keywords: concrete, superplasticizer admixture, permeability, absorption, compressive strength, flexural strength.

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis: “Influencia de SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos Lima 2022” buscó solucionar la transitabilidad en vías, avenidas principales por los agrietamientos, fisuras entre otros que forman por diversos factores, para reparar dichas incomodidades viales se propuso utilizar aditivos industriales con el fin de minorizar tiempos, obteniendo alta resistencia inicial. Durante el desarrollo de la investigación se analiza las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adiciones de aditivos superplastificantes de Sika, mediante el cual se utilizan las variables V1: SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N V2: Propiedades físicas y mecánicas de concreto de alta resistencia inicial aplicado en reparación de pavimento rígido. El objetivo general de la presente investigación es determinar la influencia del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

La importancia que presenta la investigación, principalmente es el aprovechamiento de los aditivos superplastificantes SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N para obtener mejoras en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, mediante el cual, se desarrollaron diversos ensayos de laboratorio conformado primero por la muestra control sin adiciones de aditivos, y con adiciones de SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N descritos a detalle en la investigación.

El proyecto de investigación está conformado por los siguientes capítulos

El capítulo I: Se desarrolla la problemática, conformado por el planteamiento del problema, la formulación del problema, justificación, delimitaciones, limitaciones y los objetivos.

El capítulo II: Conformado por el marco teórico, la cual se describen todos los antecedentes nacionales e internacionales, el marco conceptual, la definición de términos, la hipótesis y las variables.

El capítulo III: Detalla la metodología de la investigación, explicando el método, tipo, nivel y diseño, además describe la población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de información, el procesamiento de información, técnicas y análisis de datos.

El capítulo IV: Se desarrollan los resultados, en el cual se interpreta a detalle los resultados obtenidos de laboratorio en base a los problemas, objetivos e hipótesis.

El capítulo V: Discusión de resultados, se describe la discusión de los resultados obtenidos del laboratorio frente a los antecedentes descritos y las normas.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Salazar Aguirre, Merilyn Celeste

## **CAPÍTULO I**

### **1. Planteamiento del problema**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

En la actualidad, se presentan inconvenientes de transitabilidad en vías, avenidas principales por los agrietamientos, fisuras entre otros que forman por diversos factores, para reparar dichas incomodidades viales se propone utilizar aditivos industriales con la finalidad de minorizar tiempos, obteniendo alta resistencia inicial.

El Grupo Bitafal (2020) indica que en diversas partes del mundo se presentan problemas viales, sea el caso de Uruguay, donde el deterioro superficial de los pavimentos rígidos surgen a raíz de una medida de daño causada por el tráfico ocasionado diariamente en las vías, las condiciones ambientales de cada lugar y envejecimiento de materiales que han sido utilizados en las capas de rodadura, el tiempo transcurrido y el costo de operaciones de mantenimiento, influyen significativamente dependiendo del tipo de extensión y severidad de los defectos que presente el pavimento, las fisuras más comunes que se pueden dar son: fatiga, líneas de rotura provocadas por falta de capacidad portante del pavimento, o la deformación puede ser permanente, se da como un ahuellamiento, alterando el nivel de la capa de rodadura que trae aparejada de falta de seguridad y confort de los usuarios.

En la ciudad de Lima, Rodríguez (2016), nos comenta que, por lo menos existe un 70% de pistas, que se encuentran en estado grave por problemas ocasionados en su infraestructura, en las calles y avenidas, abundan orificios, con presencias de barro, piedras, clavos. Es preocupante por conductores de transporte público y transporte particular.

Por lo mencionado en párrafos anteriores, damos a conocer que, al transcurrir del tiempo, se consideró mayormente la participación de los pavimentos rígidos de concreto en proyectos viales, por la durabilidad, calidad para el rodamiento y capacidad de reparto de cargas que éstos presentan. Sin embargo, nos encontramos susceptibles por la gran vulnerabilidad de

agrietamientos y fallas presentes en la ciudad de Lima. Los pavimentos al estar presentes mayormente en avenidas principales, perjudica el tráfico en la ciudad. Por ello se ha estado buscando alcanzar mejoras en el ámbito del concreto, se requiere que las reparaciones no demoren mucho tiempo, y la fragua sea lo más rápido posible llegando a altas resistencias en corto tiempo. Para lograr ello, se han venido utilizando aditivos. Para la investigación se busca determinar el uso de aditivos superplastificantes para la reparación de pavimentos rígidos en la provincia de Lima.



Figura 1.1: Falla en pavimento rígido

Fuente: Propia



Figura 1.2: Falla en Pavimento Rígido

Fuente: Propia

## **1.2. Delimitación del problema**

Por lo descrito en la problemática, se da la necesidad de buscar aditivos de forma que se halle un punto óptimo de fragua; resistencia a la compresión, lo que llevara a la obtención del porcentaje óptimo en el diseño de mezclas respecto a una muestra control.

### **1.2.1 Delimitación Conceptual**

La investigación presente, abarca el aprovechamiento de SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.

### **1.2.2 Delimitación Espacial**

La toma de información de la investigación ‘Influencia de SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial se encuentra en la región y provincia de Lima.

### **1.2.3 Delimitación Temporal**

Para el proyecto de investigación presente, se delimita temporalmente, teniendo en consideración intervalos de tiempos comprendidos entre septiembre del 2022 y enero del año 2023.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuánto influyen el SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022?

### **1.3.2. Problema específico**

1. ¿Cuánto influyen el Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en la absorción de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022?
2. ¿Cuánto influyen el Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en el tiempo de fragua de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022?
3. ¿Cuánto influyen el Sika ViscoCrete50 HEPE y SikaMent290N en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022?
4. ¿Cuánto influyen el Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en la resistencia a la flexión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Social**

La cifra de construcciones de pavimentos rígidos es muy utilizada en la ciudad, en avenidas principales por la mayor transitabilidad que estas presentan. Y se sabe que, para obras de construcción predomina regularmente el concreto, por ello se realizan constantemente variedad de investigaciones contribuyendo al desarrollo efectivo en cuanto a las nuevas tecnologías del concreto.

### **1.4.2. Teórica**

Pretendemos encontrar resultados que nos favorezcan en cuanto al uso del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en la reparación de pavimentos rígidos en concreto alta resistencia inicial, beneficiando así directamente a los ciudadanos.

### **1.4.3. Metodológica**

Se realiza mediante ensayos de especímenes de concreto, para poder analizar la influencia del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar la influencia del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

### **1.5.2. Objetivo específico**

1. Cuantificar la absorción del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.
2. Estimar el tiempo de fragua del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.
3. Calcular cual es la resistencia a la compresión del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.
4. Analizar cuál es la resistencia a la flexión del SikaViscoCrete50HE PE y SikaMent 290N en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.



## II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Nacionales

Según Gonzales y Arteaga (2021) “Influencia del aditivo plastificante SikaCem en la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto – provincia de San Martín – Perú, 2021”, fijó como **objetivo** determinar cómo el aditivo plastificante Sika CEM afecta la resistencia a la compresión del concreto agregado comercializado en Tarapoto. Aplicando una **metodología** correlacional, pre experimental obteniendo como **resultados** que; después de agregar el plastificante a Sika CEM durante 7 días, su resistencia mejoró en comparación con el concreto estándar de la misma edad y las tres dosis de prueba aumentaron en 27.31 %, 36.78 % y 46.40 %, respectivamente; de igual manera en 28 días logró 14.89% y 22.73% y un incremento de 28.46%.; **concluyéndose** que, en base a estos resultados, el plastificante Sika CEM aumentó la resistencia a la compresión a los 7 y 28 días en todos los porcentajes de adición, siendo la dosis de cemento de 1,50 % en peso la dosis más alta en el experimento. Sin embargo, el costo de usar los aditivos anteriores aumenta el costo de producción del concreto de 6.31% a 19%, dependiendo del peso del cemento, la cantidad utilizada varía de 0.50% a 1.50%.

Mariano (2020) “Diseño de Pavimento Rígido con Adición SikaViscocrete4500 para mejorar la Transitabilidad, AF. Villa Rica, San Juan de Lurigancho”, fijó como objetivo diseñar de pavimento rígido con Adición Sika 4500 para mejorar la Transitabilidad de la AF. Villa Rica, San Juan de Lurigancho. Aplicando una **metodología** aplicada, cualitativa experimental. Obtuvo como **resultado** Al agregar aditivos (Viscocrete 4500) a la prueba de compresión del concreto, la resistencia a la compresión promedio fue de 317.7 kg/cm<sup>2</sup> por 7 días y 378.1 kg/cm<sup>2</sup> por 14 días. Finalmente, fija como **conclusión** el diseño de pavimento rígido con la adición de SikaViscocrete 4500 mejora la transitabilidad, las

aceras y losas de rodadura mejoran el acceso vehicular y peatonal y la calidad de vida del Grupo Familiar Villa Rica en San Juan de Lurigancho.

Valencia (2020) " Efecto del aditivo sika-3 y chema-3 en el comportamiento del concreto  $f'c$  210 kg/ cm<sup>2</sup>, Santiago de Chuco, La Libertad. Tuvo como **objetivo** la evaluación del efecto de SIKA - 3 y CHEMA -3 en las propiedades del concreto  $F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, Santiago de Chuco, La Libertad. Utilizó la **metodología** experimental obteniéndose como **resultado** La relación entre la resistencia a la compresión a 14 días del concreto está representada por la ecuación  $y = 6.0122x + 158.17$  con una alta correlación ( $r = 0.9037$ ) y un coeficiente de determinación ( $r^2$ ) de 0.9037; en otras palabras, podemos usar en el futuro. Este modelo explicó el 88.98% de la resistencia de 14 días en las pruebas con el aditivo Sika-3. La relación entre la resistencia a la compresión a 14 días del concreto se expresa mediante la ecuación  $y = 5.689x + 143.26$ , con una alta correlación ( $r = 0.943$ ) y un coeficiente de determinación ( $r^2$ ) de 0.899. En otras palabras, podríamos explicar el 88,89% de la resistencia de 14 días en pruebas posteriores utilizando este modelo con la suplementación de Chema 3. Finalmente **concluye** que, Se realizaron los ensayos correspondientes a la resistencia a compresión del concreto con aditivo SIKA-3  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> en diferentes tiempos de 3, 7 y 14 días con resultados satisfactorios a los 14 días  $f'c = 238.30$  kg/cm<sup>2</sup>, en resistencia a la compresión  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> utilizando aditivos CHEMA 3, a diferentes edades de 3, 7 y 14 días, donde se indican los respectivos resultados. El resultado de la prueba fue satisfactorio después de 14 días,  $f'c = 219,03$  kg/cm<sup>2</sup>.

Huamán y Llanos (2019) "Evaluación de las propiedades del concreto con aditivos superplastificantes Sikament®-290N y Chemament 400 en pavimentos rígidos, Lambayeque. 2018", donde fijó como **objetivo** evaluar el desempeño del concreto en estado fresco y endurecido con la adición de superplastificantes para demostrar la efectividad y los beneficios de su uso, aplicando una **metodología** experimental, obteniendo como **resultados** que, se agregó el superplastificante Chemament 400 en porcentajes (0,7 %, 1,35 % y 2 %) a las muestras de concreto y los resultados mostraron que el uso de 0,7 % de porcentaje de masa de cemento dio mejores resultados en comparación con el concreto normal. , se determinó que al agregar el aditivo Chemament 400 con 0.7 wt% de cemento, su  $f'c = 210, 280$  y  $350$  kg/cm<sup>2</sup> en compresión, flexión, resistencia a la tracción estudiada. Finalmente fijó como **conclusiones** que, en la

ingeniería de pavimentos rígidos, es necesario agregar el aditivo reductor de agua altamente efectivo Chemament 400, debido a que la resistencia de diseño del concreto se alcanza a los 7 días, por lo que se puede acortar el tiempo de apertura al tránsito, lo cual es un gran beneficio por cantidad.

Cotrina (2018) “Comportamiento mecánico del concreto de alta resistencia de  $f'c=450$  kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante Sikament®-290N y adición mineral Sika® fume” en donde fijó como **objetivo** Determinación de las propiedades mecánicas  $f'c=450$  kg/cm<sup>2</sup> del hormigón de alta resistencia con aditivo superplastificante SIKAMENT®-290N y adición mineral SIKA® FUME, aplicando una **metodología** descriptiva, explicativa y comparativa, obteniendo como **resultado** que el análisis de varianza (ANOVA) mostró una alta significancia estadística para la fuente de variabilidad del tratamiento, lo que significa una diferencia estadísticamente significativa entre los valores medios de la resistencia a la compresión después de 28 días para los diferentes tipos de mezcla. Y de acuerdo con la prueba de rango múltiple de Tukey, los datos de resistencia a la compresión se pueden generar en 03 grupos de cuatro mezclas, lo que muestra que el grupo 02 no muestra mucha diferencia estadística entre 04 mezclas. Finalmente, fija como **conclusiones** que la adición de Sika® Fume no aumenta significativamente la resistencia por sí sola, sino en combinación con el aditivo superplastificante.

### 2.2.2 Internacionales

Pantoja (2019) “Mejoramiento de las propiedades mecánicas de pavimentos rígidos a través de aditivos líquidos” Tuvo como **objetivo** demostrar que un aditivo polimérico mezclado con cemento portland puede obtener las mismas o mejores propiedades mecánicas que un pavimento rígido convencional, aplicando una **metodología** experimental, obteniendo como **resultado** que el porcentaje de muestras con 5% de EPS mostró resultados similares a las muestras de control a los 7 días. A los 28 días de edad, su resistencia a la compresión se redujo significativamente; por otro lado, cuando se agregó el 10% de la suplementación después de 28 días, hubo un aumento significativo en comparación con los 7 días, y como se mencionó anteriormente, finalmente **concluye** que se puede decir que se incumplió la hipótesis planteada, ya que la utilización de un aditivo polimérico en los pavimentos rígidos genera mejores propiedades mecánicas, por lo que esta mezcla para un pavimento de concreto puede tener las mismas o mejores propiedades mecánicas que un pavimento de concreto “convencional”, esto sin

mencionar los beneficios ambientales de reducción de contaminación por la producción de cemento.

Mahecha & Ramos (2020) ‘‘ Alternativas para la rehabilitación del pavimento rígido (concreto hidráulico) en un tramo de 100 metros entre la calle 78c sur #18-44, y la calle 78c sur #17j-92, ubicada en la localidad de ciudad Bolívar, Bogotá.’’, tuvo como **objetivo** elaborar un documento donde se describan y analicen las alternativas de rehabilitación y adecuación del pavimento en la Calle 78c - Sur, ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar, usando una **metodología**, experimental, obteniendo como **resultados** que para toda la partición evaluada, el 46,7 % de los errores se consideraron errores de gravedad alta, el 18,18 % y el 2,2 % de errores de gravedad baja y media, respectivamente, como se observa en el presupuesto de procesamiento de la partición. La alternativa más rentable es reemplazar la superficie dura con concreto Portland, que es un 20,93 % menos que la alternativa de rehabilitación de pavimento continuamente reforzado y un 12,82 % menos que la alternativa de pavimento rígido. **Concluyendo** que, en la parte económica la rehabilitación más favorable es la del pavimento rígido con cemento portland, pero esto no significa que otras restauraciones no sea útiles para la rehabilitación de la vía, ya que esto depende de estudios más detallados como los son aforos vehiculares para determinar la restauración más adecuada ya que en este caso la rehabilitación de pavimento rígido continuamente reforzado soporta en mayor cantidad las cargas, en este caso, indica que resulta ser la más correcta a la hora del exceso de tráfico y por razones de proceso constructivo la alternativa rehabilitación total del pavimento rígido nos brinda muchos más beneficios quedando a criterio del ejecutor que decisión toma frente a las alternativas a la hora de rehabilitar la vía.

Cote & Villalba (2017) ‘‘Índice de condición del pavimento rígido en la ciudad de Cartagena de Indias y medidas de conservación. caso de estudio: carrera 1ra del barrio Bocagrande.’’ Tuvo como **objetivo** Establecer el estado actual del pavimento de la avenida el Malecón (carrera 1ra) del barrio Bocagrande, mediante la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI), con el fin de proponer la mejor alternativa de solución desde el punto de vista técnico y económico a la falla que le produce mayor grado de afectación. Su **metodología** se llevó a cabo una investigación mixta, debido a que se trabajó con información primaria como secundaria, mediante la indagación

bibliográfica y de campo, respectivamente; a su vez fue de tipo descriptivo con enfoque cuanti-cualitativo puesto que se obtuvo las características reales y detalladas de los daños presentes en el pavimento de la avenida El Malecón, obteniendo **resultados** que estas fallas se deben realizar las reparaciones con prioridad por la alta influencia en el estado actual de la vía, lo cual se recomienda aplicar un mantenimiento rutinario de limpieza, los resultados de esta tesis indican que se determinó el PCI para 20 unidades de muestra de los cuales el 65% de las unidades presentaron un estado “regular”, un 25% “malo” y un 10% “bueno”, el ICP más bajo fue de 30, asignándole un estado “malo” a la unidad 4, y el valor más alto fue de 63.2 para la unidad de 20, calificándolo como “bueno”, con respecto a la relevancia, esta tesis nos ayuda a entender por qué se deterioran los pavimentos rígidos, en este caso nos indica que es debido a las inundaciones y esto se genera por la falta de drenaje en los pavimentos. **Concluyendo** que la mejor solución más factible económica y técnicamente es “sellado de grietas y juntas”, debido a que se estimó un costo total de \$11'737.720, para la reparación de 11.046,4 metros lineales de grietas y juntas, siendo estas las fallas que se deben reparar con prioridad, ya que tienen una alta influencia en el estado actual de la vía por su cantidad y severidad.

López & Bocanegra (2017), “ Comparación entre las resistencias obtenidas mediante ensayos de compresión en cilindros de mortero de inyección con: material saturado, aditivos plastificantes y/o acelerantes” tuvo como **objetivo** comparar el ensayo de compresión a morteros de inyección con material granular saturado, aditivos plastificantes y retardantes para poder obtener la variación de las resistencias en estas condiciones. Su **metodología** fue experimental, realizaron ensayos de laboratorio, obteniendo como **resultados** que, al combinar la mezcla con un aditivo plastificante y la mezcla con agregado saturados, en el ensayo de resistencia a compresión con 28 días de curado, tienen diferenciación de 20% concerniente a la resistencia para el diseño, las mezclas que se obtuvieron para este ensayo, fue estipulado por la NTC 3356, las tres fueron variados al diseño pensado de 17.5MPa, en una diferencia de -17% con la aplicación de la mezcla saturada, 10% con el aditivo SikaLatex y 90% con el aditivo plastificante Acrilcor-50. Al mezclar el mortero con aditivo plastificante tuvo que subyugarse al ensayo de compresión según la Norma Técnica Complementaria 3356, con 14 días de curado son satisfactorias así que superaron la resistencia de diseño de 17.5MPa teniendo así un 65%, mientras que al mezclar el mortero con material saturado tan solo logró un 83% de la carga. Por otro lado, al utilizar el aditivo acelerante SikaLatex logró

un porcentaje del 110% de la resistencia, generando un comportamiento perfecto a la resistencia deseada. Se **concluyó** que, los modificadores utilizados para el mortero, lograron a alcanzar resultados favorables en cuanto la resistencia a compresión a los 28 días, dando como perfecto sus usos.

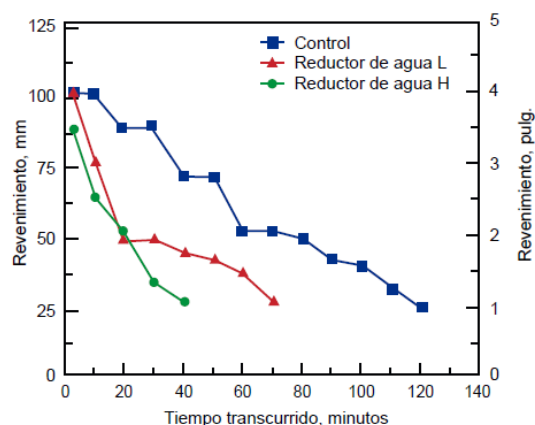
Ferreira (2018) ‘‘Estudo da influ ncia dos aditivos impermeabilizantes nas propriedades da argamassa de revestimento’’ Tuvo como **objetivo** analizar muestras de mortero, en la misma traza. El mortero de referencia utilizado en los ensayos está compuesto por cemento, arena, plastificante y agua. Los morteros utilizados para la comparación de resultados además de los componentes mencionados, cuentan con la adición de un agente impermeabilizante, siendo estos el Sika-1, el Quartzolit'sTecplus 1 y el Vedacit. Los **resultados** demostraron que el uso de estos aditivos en los morteros de revestimiento permite reducir la permeabilidad, mejorar la trabajabilidad y aumentar la resistencia a la compresión. **Concluye** que, se encontr que los morteros que contenían los aditivos impermeabilizantes no cambiaron sus propiedades en estado fresco para disminuir su desempeño. También se observó que los morteros con aditivos presentaban mayores resistencias axiales a compresión que el mortero de referencia. Otros resultados positivos fueron sobre la capacidad de absorción de estos morteros, se pudo verificar una reducción en los valores de esta propiedad. Considerando que la presencia de aditivos impermeabilizantes en los morteros de revestimiento no alteró significativamente el desempeño de los morteros, tanto en estado fresco como endurecido, se concluye que el uso de estos aditivos en los morteros de revestimiento permite reducir la permeabilidad, mejora trabajabilidad, además de aumentar su resistencia a la compresión.

## **2.2 Bases teóricas**

**2.2.1 Aditivos.** – Se define aditivo según Abanto (2016), se denominan así a aquellas sustancias que son añadidas a componentes fundamentales con la finalidad de modificar las propiedades físicas y mecánicas para mejorar éstas, con el propósito a que se destine. (p.43).

**2.2.2 Aditivos Reductores de Agua.** – Komatsa et al (2004), indica que, se utilizan con el objetivo de para reducir la cantidad de agua de mezcla necesaria para la producción de un concreto con un asentamiento específico. (p. 138).

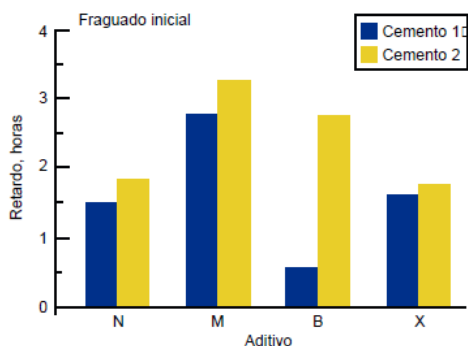
Figura 2.1: Gráfica Revenimiento vs tiempo transcurrido



Fuente: Komatsa et al (2004).

**2.2.3 Superplastificantes para concretos fluidos.** - Según Komatsa et al (2004), se son aditivos reductores de agua de alto rango, El tiempo de fraguado se puede acelerar o retardar dependiendo de la composición química de los aditivos y materiales cementantes presentes en la mezcla de concreto. (p. 141)

Figura 2.2: Gráfica Tiempo de Fraguado vs aditivo



Fuente: Komatsa et al (2004)

**2.2.4 Sika® Viscocrete®-50 HEPE.** - Por su ficha técnica, Sika® ViscoCrete®-50 HE PE es un aditivo líquido superplastificante de última generación, además dentro de su composición cuenta con el más poderoso acelerante de resistencias iniciales para concreto y prefabricados. (p. 1)

**2.2.5 Sikament®-290N.** - Por su ficha técnica, Sikament®-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sika-ment®-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras. (p. 1)

**2.2.6 Concreto.** - La definición de concreto, según Abanto (2016), el concreto es una mezcla conformada por cemento portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente en la resistencia (p.11).

$$\text{Concreto} = \text{Cemento} + \text{Agregados} + \text{Aire} + \text{Agua} \quad (\text{Ec. 2.1})$$

**2.2.7 Concreto de alta resistencia Inicial.** - Según Ferreiro (2008), el concreto de alta resistencia temprana es un concreto que logra alcanzar su resistencia requerida a una edad más temprana que la que requiere la mezcla de concreto convencional. El período en el que tenga que obtener una resistencia especificada puede variar desde 24, 48 o 72 horas e incluso minutos, hasta varios días. (p.4)

Figura 2.3: Cuadro Resistencia a la compresión

Clase	Resistencia a la compresión	
	(kg/cm <sup>2</sup> )	Mpa
I	750	75
II	1,000	100
III	1,250	125
IV	Más de 1,500	Más de 150

Fuente: Ferreiro (2008)

**2.2.8 Permeabilidad.** – Según Metha & Monteiro (1985), es aquella propiedad del concreto que determina la velocidad de flujo en estado continuo de un fluido a sólido poroso, se da mediante la siguiente ecuación. (p. 86)

$$\frac{dq}{dt} = k \frac{\Delta H A}{L \mu} \quad (\text{Ec. 2.2})$$

Donde:

$\frac{dq}{dt}$  : Velocidad de flujo.

$\mu$  : Viscosidad presente en el fluido.

$\Delta H$  : Gradiente de presión.

A: Área de la superficie.

L: Espesor del sólido.



**2.2.9 Absorción.** – Para definir la absorción, Pasquel (1999) , indica que es aquella capacidad que presentan los agregados para llenar los vacíos presentes con líquido, agua, en el interior de sus partículas. Este fenómeno ocurre gracias a la capilaridad, no se logra llenar todos los poros, puesto a que siempre queda aire atrapado en las muestras. (p.76).

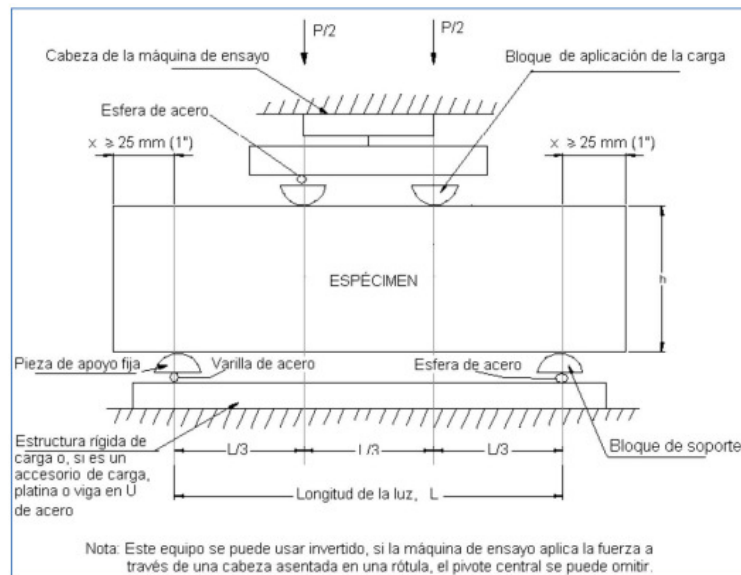
Según las normas NTP 400.021 y NTP 400.022 establecen la siguiente fórmula para definir la absorción:

$$\% \text{ Absorción} = \frac{\text{Peso S.S.S} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} \quad (\text{Ec. 2.3})$$

**2.2.10 Resistencia.** -La definición de resistencia según Rivva (2013), está definido como el máximo esfuerzo que se puede generar al aguantar un material sin romperse, es la medida de su resistencia a dichos esfuerzos la que se utiliza como índice de su calidad. (p. 42).

**2.2.11 Resistencia a la flexión.** – Porrero (2009) indica que, es aquella propiedad del concreto que tiene un elemento que puede tolerar un momento máximo y constante, de aquí se puede determinar el módulo de rotura. (p.253)

Figura 2.4 Esquema para ensayos a flexión



Fuente: MTC (2016)

$$Mr = \frac{PL}{bd^2} \left( \frac{kg}{cm^2} \right) \quad (\text{Ec. 2.4})$$

Donde:

Mr: Módulo de rotura.

P: Carga máxima aplicada.

L: Longitud entre apoyos.

b: Ancho de la muestra.

d: Altura de la muestra.

**2.2.12 Resistencia a la compresión.** – Según Metha & Monteiro (1985) indican que, es considerado realizar pruebas en cilindros para la resistencia, basados en preparar y curar las muestras de acuerdo a lo que indique en la norma con uso de agregados estándar. (p.7). Ésta es calculada al dividir la fuerza por el área en donde se está generando.

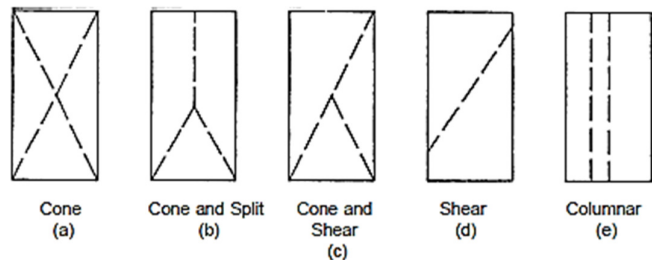
$$f'c = \frac{P}{A} \left( \frac{Kg}{cm^2} \right) \quad (\text{Ec. 2.5})$$

Donde:

P: Carga máxima que se aplica a la muestra.

A: Área bruta en  $cm^2$ .

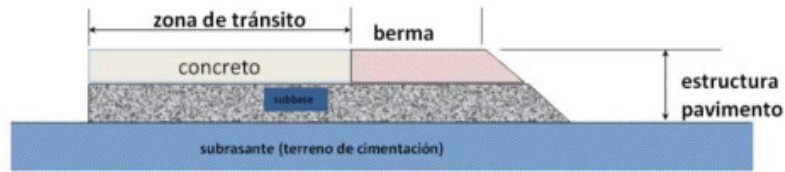
Figura 2.5 Tipos de fracturas



Fuente: ASTM C39 (2017)

**2.2.13 Pavimentos Rígidos.** – Becerra (2012) “Los pavimentos rígidos Son aquellos que tienen una carpeta de rodadura que se encuentra conformada por cemento hidráulico. Recibe este nombre debido a sus propiedades de carpeta de concreto, el cual absorbe en mayor grado cargas vehiculares.” (p. 6)

Figura 2.6: Pavimentos rígidos



Fuente: Becerra (2012)

### 2.3 MARCO CONCEPTUAL

**Aditivos.** –Material diferente del agua, agregado o cemento, es utilizado como componente del concreto y se añade a este antes o durante de realizar la mezcla, con la finalidad de modificar sus propiedades. Rivva (2013) (p.32).

**Curado.** – Aumento de la resistencia con la edad continua que el cemento no hidratado aún presente, permanezca húmedo o la humedad relativa del aire esté arriba. Komatsa et al (2004) (p.6).

**Endurecimiento.** - Propiedad producida a partir del fraguado final y en estado que pueda mantener e incrementar con el tiempo las características resistentes del concreto. Pasquel (1999) (p. 27).

**Fraguado Inicial.** - Condición de la pasta de cemento que con la adición de reacciones químicas se acelera el fraguado, empezando así el endurecimiento y la pérdida de plasticidad. Según Pasquel (1999) (p. 27)

**Trabajabilidad.** –Facilidad que presenta el concreto en estado fresco para poder ser mezclado, colocado, compactado y acabado sin segregación o exudación durante lo mencionado anteriormente. Abanto (2016) (p. 47)

**Pavimento.** – Superficie uniforme de materiales compactos preparado para el tránsito de personas o vehículos. RNE (2006)

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis y descripción de variables**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

El SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

##### **3.1.2 Hipótesis específica**

1. El SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N influyen significativamente en la absorción de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.
2. El SikaViscoCrete50HEPE y Sikament290N influyen significativamente en el tiempo de fragua de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.
3. El SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N influyen significativamente en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.
4. El SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N influyen significativamente en la resistencia a la flexión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

## **3.2. Variables**

### **3.2.1 SikaViscoCrete50HEPE.**

**Definición Conceptual.** - Sika® ViscoCrete®-50 HE PE es un aditivo líquido superplastificante de última generación, además dentro de su composición cuenta con el más poderoso acelerante de resistencias iniciales para concreto y prefabricados.

**Definición Operacional.** - El SikaViscocrete50HEPE, se operacionaliza mediante sus dimensiones: peso específico, temperatura y dosificación.

### **3.2.2 SikaMent290N**

**Definición Conceptual.** - Sikament®-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sikament®-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.

**Definición Operacional.** - El SikaMent 290N, se operacionaliza mediante sus dimensiones: peso específico, temperatura y dosificación.

### **3.2.3 Propiedades físicas de concreto de alta resistencia inicial aplicado en reparación de pavimento rígido**

**Definición Conceptual.** - Son las características directas basadas en la observación y cálculos, son propias de cualquier mezcla, además no afectan la estructura del concreto.

**Definición Operacional.** - Las propiedades físicas se operacionalizan mediante sus dimensiones resistencia a la compresión y flexión.

### **3.2.3 Propiedades mecánicas de concreto de alta resistencia inicial aplicado en reparación de pavimento rígido**

**Definición Conceptual.** - Se encuentra relacionado al fraguado del concreto comprendiendo características resistentes, que se encuentran sujetas al diseño de mezcla, alterando la estructura del concreto.

**Definición Operacional.** - Las propiedades mecánicas se operacionalizan mediante sus dimensiones resistencia a la compresión y flexión.

## OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

**Título: INFLUENCIA DE SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022.**

**Autor: Salazar Aguirre Merilyn Celeste**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
<b>V1:</b> SikaViscoCrete 50HEPE y SikaMent 290N	Sika® ViscoCrete®-50 HE PE es un aditivo líquido superplastificante de última generación, además dentro de su composición cuenta con el más poderoso acelerante de resistencias iniciales para concreto y prefabricados.  Sikament®-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sikament®-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.	El SikaViscocrete 50 HE PE, se operacionaliza sus dimensiones de peso específico, temperatura y dosificación.  El SikaMent 290N, se operacionaliza mediante sus dimensiones de peso específico, temperatura y dosificación.	D1: Propiedades Físicas	I1: Densidad I2: Peso específico I3: Absorción	Ficha recopilación de datos.	Intervalo
			D2: Dosificación	I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM	Ficha recopilación de datos.	
<b>V2:</b> Propiedades físicas y mecánicas de concreto de alta resistencia inicial aplicado en reparación de pavimento rígido	Son las características directas basadas en la observación y cálculos, son propias de cualquier mezcla, además no afectan la estructura del concreto.  Se encuentra relacionado al fraguado del concreto comprendiendo características resistentes, que se encuentran sujetas al diseño de mezcla, alterando la estructura del concreto.	Las propiedades físicas se operacionalizan mediante sus dimensiones resistencia a la compresión y flexión  Las propiedades mecánicas se operacionalizan mediante sus dimensiones resistencia a la compresión y flexión.	D3: Asentamiento	I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM	Ficha recopilación de datos.	Intervalo
			D1: Absorción	I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM	Ficha recopilación de datos.	
			D3: Tiempo de Fragua	I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM	Ficha recopilación de datos.	
			D2: Resistencia a la compresión	I1: 3 días I2: 7 días I3: 14 días I4: 28 días	Ficha recopilación de datos.	
			D4: Resistencia a la flexión	I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días	Ficha recopilación de datos.	

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Método de la investigación: Método Científico**

Alan & Cortez (2017), mencionan que para tener la necesidad de construir conocimientos que expliquen una determinada situación, y esta a su vez sea aprovechada para poder problemas, se ha conllevado a una generación de procesos que conducen a respuestas de curiosidades que se hacen las personas. Dicho proceso es la investigación, que se entiende como “ un proceso que, sustentando en método científico, intenta adquirir, aplicar y crear conocimientos” (p.13). La investigación se realizará bajo el método científico, debido a que se iniciará con la cuantificación de adherencia, resistencia a la resistencia a la compresión y a la flexión del SikaViscocrete50HEPE y Sikament290N, en concretos alta resistencia inicial.

### **4.2. Tipo de investigación: Aplicada**

Según Elizondo & Gonzáles (2021) La generación de habilidades para describir algo con precisión, ampliar conocimientos de algún inconveniente que se presente para establecer bases sólidas que puedan construir soluciones viables se conoce como investigación aplicada (p.11). Se van analizar los efectos causados por la adición de los aditivos superplastificantes, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. En esta investigación conforme a la teoría realizada, la presente investigación es de tipo aplicada.

### **4.3. Nivel de la investigación: Explicativa**

Según Hernández, Fernández & Baptista (2006) los estudios explicativos responden causas de sucesos eventuales y fenómenos físicos o sociales, están centrados a explicar el por qué ocurre un suceso y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan. (p.95). En el caso de la presente investigación, se busca determinar la influencia de los aditivos superplastificantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Conforme a lo descrito en líneas anteriores, la presente investigación es de nivel explicativa.

#### **4.4. Diseño de la investigación: Diseño Experimental**

Según Ríos (2017) El tipo de investigación experimental, es cuando un investigador manipula y controla a sus variables buscando describir efectos de una intervención estímulo o causa de un hecho (p.82). Se manipula los aditivos superplastificantes SikaViscocrete50HEPE y Sikament290N a diferentes porcentajes descritos en la presente investigación, y se compara con el diseño de mezcla convencional denominado muestra control. Conforme a lo descrito en líneas anteriores, la presente investigación es de diseño experimental.

#### **4.5. Población, muestra y muestreo**

##### **4.5.1 Población**

Según Arias (2006), la población se define como un conjunto finito o infinito de elementos que presentan características comunes para los cuales son extensivas en conclusiones de la investigación. (p. 82). La presente investigación la población es no probabilística, puesto a que estará conformada de manera infinita, abarcando diferentes muestras cilíndricas en diferentes porcentajes. Para la población se determinan realizar 48 probetas y 36 vigas, de acuerdo a la normativa E. 060, donde indica que, para ensayos de compresión y flexión se deben de realizar probetas cilíndricas y vigas con un promedio de 3 especímenes. La presente investigación está conformada por 84 probetas y vigas.

##### **4.5.2 Muestra**

Según Vera (2020) La muestra se encuentra conformada por una cantidad requerida para poder generar algo representativo en respuestas de participantes sobre un fenómeno a investigar. (p.68) En la presente investigación la muestra está conformada por la elaboración de probetas, acorde al diseño de mezcla de los aditivos superplastificantes industriales. Se proponen realizar 48 probetas y 36 vigas haciendo un total de 84 probetas y vigas.



Tabla 4.1: Número de muestras a diseñar

Aditivo	Muestra	Diseño F'c kg/cm2	Resistencia a la compresión				Resistencia a la flexión		
			3 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
Muestra Control	M0	350	3	3	3	3	3	3	3
MC+0.40% Sikaviscocrete50HEPE+ 0.42% Sikament290N	M4	350	3	3	3	3	3	3	3
MC+0.64% Sikaviscocrete50HEPE+ 0.57% Sikament290N	M6	350	3	3	3	3	3	3	3
MC+0.88% Sikaviscocrete50HEPE+ 0.72% Sikament290N	M3	350	3	3	3	3	3	3	3

84

Fuente: Elaboración Propia

### 4.5.3 Muestreo

Según Torres et al (2006) El muestreo no probabilístico es donde se indican elementos de una muestra de acuerdo a determinados criterios previamente establecidos. (p.6). Por lo mencionado, esta investigación se encuentra basada en el muestreo no probabilístico, por que, con los aditivos industriales, se va a determinar los criterios de resistencia a la compresión y flexión del concreto de alta resistencia inicial.

## 4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 4.6.1 Técnica: Observación directa

Según Alan & Cortez (2017), la observación directa es cuando el observador debe de constatar con sus propios ojos todo el comportamiento que se presente, sin la necesidad que otras personas informen lo ocurrido, por lo que se le considera como guía que dirige el proceso de observación. (p.28) En la presente investigación, se presenta la observación directa para la recopilación de la información según los resultados de laboratorio por cada muestra realizada.

### 4.6.2 Instrumento de recolección de datos

#### 4.6.2.1 Validez

Vera (2020) indica que la validez de un contenido del instrumento de las variables, implica significativamente por el juicio de expertos, para que sean ellos mismos, decidan si el contenido plasmado en el instrumento es exhaustivo o se requiere profundizar,

precisar o ahondar una temática en específico. (p.81). Los instrumentos de la presente investigación se validaron mediante el juicio de expertos.

Tabla 4.2 Rangos de Validez

Rangos	Significancia
0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy Válida
0,72 a 0,99	Excelente Validez
1.0	Validez perfecta

Fuente: Herrera (1998)

Tabla 4.3: Validez

N°	Grado académico	Apellidos y Nombres	CIP	Validez
1	Ing.	Astudillo Sánchez, David	53698	0.680
2	Ing.	Olano Céspedes, Sebastián	238749	0.700
3	Ing.	Saavedra de Rivero, Jaime	34486	0.710

Fuente: Elaboración propia

El resultado promedio en la tabla 4.3 es de 0.696 y según tabla 4.2 se interpreta como muy válida.

#### 4.6.2.2 Confiabilidad

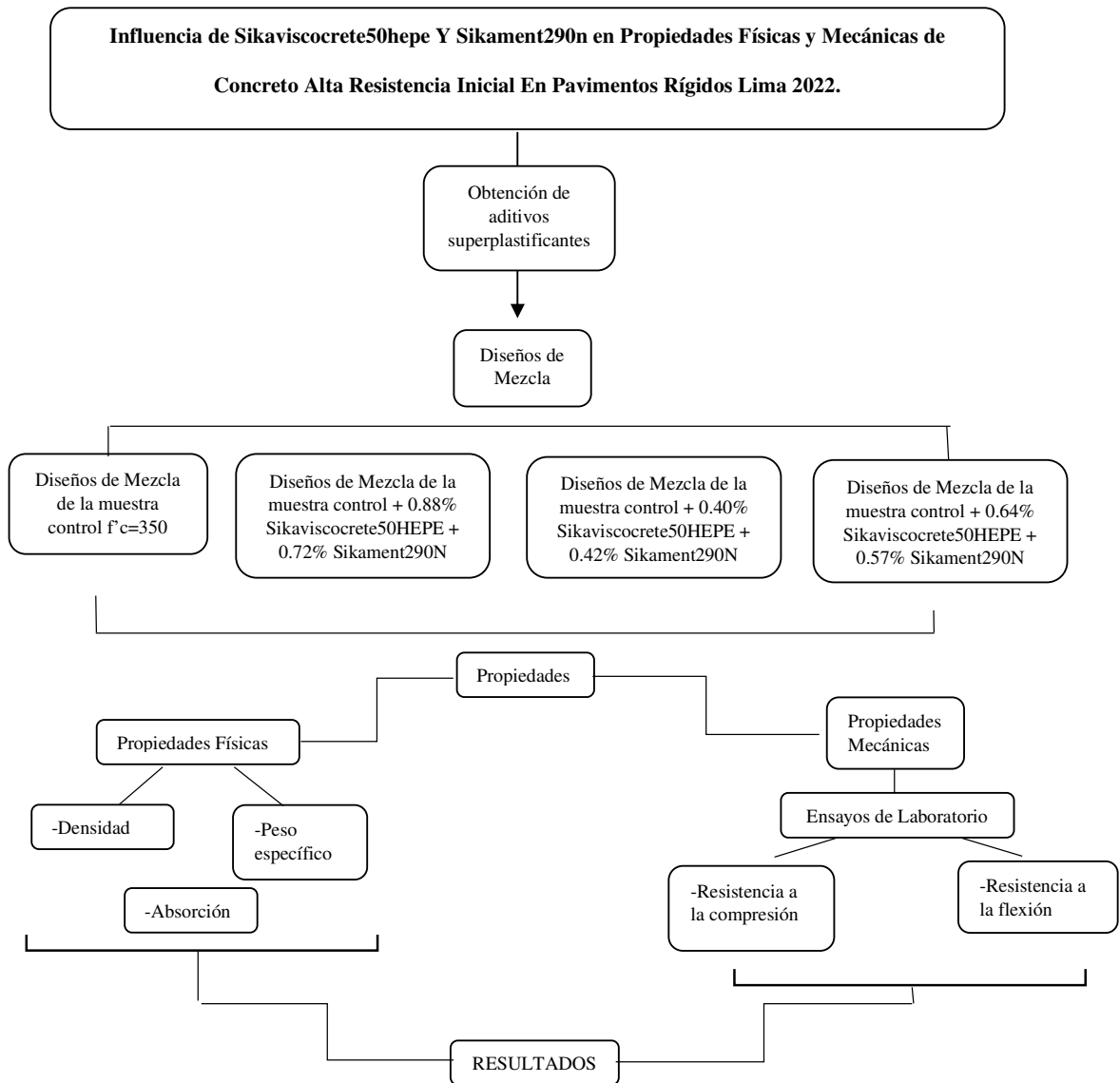
Monje (2011), menciona en su libro que, la confiabilidad es la capacidad de un instrumento para poder obtener datos que corresponda a una realidad que se pueda dar a conocer, se refiere a una exactitud de medición, tales como son la consistencia o estabilidad de mediciones en diferentes momentos. (p.165)

Tabla 4.4: Rangos de Confiabilidad

Rangos	Significancia
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy Confiable
0,72 a 0,99	Excelente Confiabilidad
1.0	Confiabilidad perfecta

Fuente: Herrera (1998)

#### 4.7. Procesamiento de la información



Fuente: Elaboración propia

#### 4.8. Técnicas y análisis de datos: Ficha recopilación de datos

Baena (2017) menciona en su libro que las técnicas son el resultado de cómo hacer algo, es “el arte o la manera de reconocer el camino”. Los instrumentos son esenciales para que las técnicas cumplan sus metas, es una búsqueda de un resultado para indagar (p.68). En la presente investigación se van a utilizar fichas de recopilación de datos, obtenidas del laboratorio.

#### **4.9. Aspectos éticos**

Describe criterios que te utilizan para garantizar la calidad ética de la investigación explicando la aplicación de los principios éticos (beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia), según corresponda.

Ofrecer resultados confiables respetando los resultados obtenidos en el momento de la utilización de los instrumentos aplicados.

Velar los derechos de autores, citando las diferentes fuentes utilizadas para el desarrollo de esta investigación.

## V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1. Estudios previos

#### 5.2.1 Estudios de Laboratorio

Los estudios preliminares a desarrollar en el laboratorio que se van a utilizar para el presente informe, estarán bajo las normas técnicas peruanas que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5.1 Estudios de laboratorio

Descripción de ensayos de los laboratorios	Normas		ANEXOS
	ASTM	NTP	
<b>AGREGADOS</b>			
Análisis granulométrico de agregado	C136	<b>400.012</b>	Anexo III
Contenido de humedad	C566	<b>339.185</b>	Anexo III
Peso Unitario y relación de vacíos	C29	<b>400.017</b>	Anexo III
Peso específico y absorción agregado grueso		<b>400.021</b>	Anexo III
Peso específico y absorción agregado fino		<b>400.022</b>	Anexo III
<b>CONCRETO</b>			
Temperatura del concreto		<b>339.184</b>	Anexo III
Asentamiento		<b>339.035</b>	Anexo III
Contenido de aire de mezcla concreto fresco		<b>339.083</b>	Anexo III
Tiempo de fraguado		<b>339.082</b>	Anexo III
Exudación del concreto		<b>339.077</b>	Anexo III
Veloc. De absorción	<b>C1585</b>		Anexo III
Resistencia de compresión (f'c)	C39	<b>339.034</b>	Anexo III
Resistencia Flexión	C78	<b>339.078</b>	Anexo III

Fuente: Elaboración Propia

## Caracterización de agregados Fino y grueso

Tabla 5.2 Características de los agregados

Características del Agregado	Agregados	
	Agregado Fino	Agregado grueso
P.E Aparente	2.67	2.21
P.E Masa (gr/cm <sup>3</sup> )	2.58	2.15
P.E.S.S.S. (gr/cm <sup>3</sup> )	2.61	2.18
Peso unitario suelto (kg/m <sup>3</sup> )	1601.8	1388.07
Peso unitario compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1645.45	1518.35
Contenido de Humedad %	0.96%	0.62%
Absorción %	1.3%	1.3%
Módulo de finura	2.51	6.5
Porcentaje pasa malla N° 200	1.51%	-
Perfil	-	Angular
TMN	-	1/2"

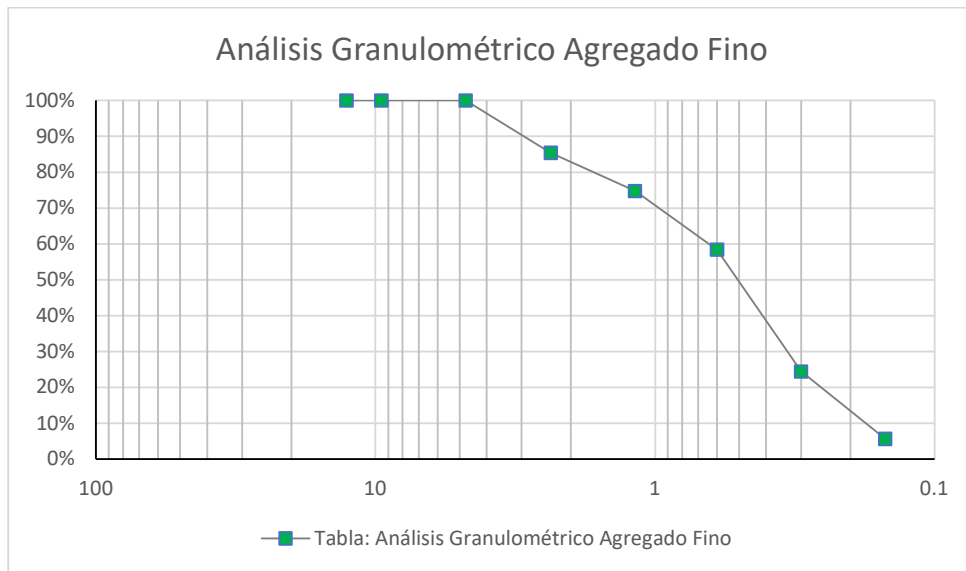
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.3 Análisis Granulométrico Agregado Fino

TAMIZ	ABERTURA	PESO	%	% RETENIDO	% QUE
N°	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA
		(gr)			
1/2"	12.7	0	0.00%	0.0%	100.00%
3/8"	9.53	0	0.00%	0.0%	100.00%
N°4	4.76	0	0.00%	0.0%	100.00%
N° 8	2.36	75.3	14.53%	14.5%	85.47%
N°16	1.18	55.5	10.71%	25.2%	74.75%
N° 30	0.6	84.8	16.37%	41.6%	58.39%
N°50	0.3	175.7	33.91%	75.5%	24.47%
N° 100	0.15	97.4	18.80%	94.3%	5.67%
N° 200	0.075	21.6	4.17%	98.5%	1.51%
Bandeja		7.8	1.51%	100.0%	
		518.1	100%		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.4 Análisis Granulométrico Agregado Fino



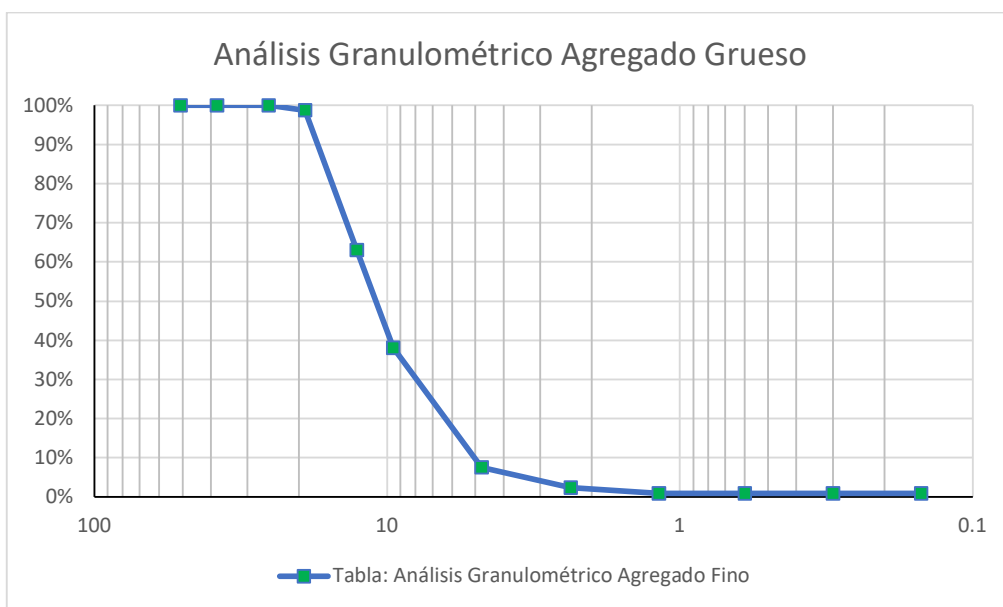
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.5 Análisis Granulométrico Agregado Grueso

TAMIZ N°	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50.8	0	0.00%	0%	100%
1 1/2"	38.1	0	0.00%	0.0%	100.00%
1"	25.4	0	0.00%	0.0%	100.00%
3/4"	19.05	31.6	1.26%	1.3%	98.74%
1/2"	12.7	897.7	35.69%	36.9%	63.05%
3/8"	9.53	628.2	24.98%	61.9%	38.08%
N°4	4.76	768.1	30.54%	92.5%	7.54%
N° 8	2.36	131	5.21%	97.7%	2.33%
N°16	1.18	36.4	1.45%	99.1%	0.88%
Bandeja		22.2	0.88%	100.0%	
		2515.2	100%		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.6 Análisis Granulométrico Agregado Grueso



Fuente: Elaboración Propia

### Densidad del concreto

Tabla 5.7 Densidad Concreto Convencional

Densidad Concreto Convencional							
Probeta	Masa (g)	Diámetro Promedio Ø (mm)	Espesor Promedio (Mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad Promedio (g/cm <sup>3</sup> )
GT-61	1025.70	<b>101.85</b>	<b>53.53</b>	8147.27	436082.47	2.35	2.31
GT-62	962.00	<b>101.90</b>	<b>52.08</b>	8155.27	424685.59	2.27	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.8 Densidad del Concreto con Adición de 0.40% Sikaviscoconcrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N

Densidad del Concreto con Adición de 0.40% Sikaviscoconcrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N							
Probeta	Masa (g)	Diámetro Promedio Ø (mm)	Espesor Promedio (Mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad Promedio (g/cm <sup>3</sup> )
GT-61	1025.70	<b>101.78</b>	<b>52.65</b>	8135.27	428322.10	2.17	2.19
GT-62	962.00	<b>102.13</b>	<b>50.80</b>	8191.32	416119.18	2.22	

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 5.9** Densidad del Concreto con Adición de 0.64% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N

Densidad del Concreto con Adición de 0.64% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N							
Probeta	Masa (g)	Diámetro Promedio Ø mm	Espesor Promedio Mm	Área (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad Promedio (g/cm <sup>3</sup> )
GT-61	1025.70	<b>101.88</b>	<b>52.13</b>	8151.27	424884.80	2.09	2.13
GT-62	962.00	<b>101.63</b>	<b>52.60</b>	8111.31	426654.90	2.17	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5.10** Densidad del Concreto con Adición de 0.88% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N

Densidad del Concreto con Adición de 0.88% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N							
Probeta	Masa (g)	Diámetro Promedio Ø mm	Espesor Promedio Mm	Área (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad Promedio (g/cm <sup>3</sup> )
GT-61	1025.70	<b>101.65</b>	<b>52.83</b>	8115.30	428690.79	2.17	2.19
GT-62	962.00	<b>101.83</b>	<b>51.85</b>	8143.27	422228.44	2.21	

**Fuente:** Elaboración propia

**Peso específico, Peso Unitario suelto, Peso Unitario compactado y absorción**

**Tabla 5.11** Peso específico y absorción

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO	PUS	PUC	%W	% Absorción	M.F
Cemento	3.1					
Agua	1					
A. Fino	2.58	1601.8	1645.45	0.96	1.3	2.51
A. Grueso	2.15	1388.07	1518.35	0.62	1.3	6.5

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5.12** Peso específico y absorción del agregado fino

ITEM	P-1
Peso de Tara (g)	0
Peso de Fiola (g)	189.9
Peso de agregado estado SSS (gr)	500
Peso de agregado sumergido (gr)	998.4
Peso de agregado seco (gr)	493.6
Peso específico de masa (g/cm <sup>3</sup> )	2.58
Peso específico SSS (g/cm <sup>3</sup> )	2.61
Peso específico aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2.67
Absorción (%)	1.3

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5.13** Contenido de Humedad Agregado Fino

ITEM	M-1
Peso de Tara (gr)	139.2
Tara + Agregado Húmedo (gr)	739.3
Tara + Agregado Seco (gr)	733.6
Peso de agregado húmedo	600.1
Peso de Agregado seco	594.4
Contenido de Humedad	0.96%

**Fuente:** Elaboración propia**Tabla 5.14** Peso Unitario Agregado Fino

Descripción	M1	M2	M3
Peso recipiente (gr)	8355.00	8355.00	8355.00
Volumen de recipiente (cm3)	3170.10	3170.10	3170.10
Muestra Suelta + recipiente (gr)	13457.00	13407.00	13435.00
Muestra Compactada + recipiente (gr)	13618.00	13652.00	13634.00
Peso Unitario Suelto (gr/cm3)	1.61	1.59	1.60
Peso Unitario Compactado (gr/cm3)	1.66	1.67	1.67

**Fuente:** Elaboración propia**Tabla 5.15** Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso

ITEM	P-1
Peso de agregado estado SSS (gr)	3359.1
Peso de agregado sumergido (gr)	1815.1
Peso de agregado seco (gr)	3316.1
Peso específico de masa (g/cm3)	2.15
Peso específico SSS (g/cm3)	2.18
Peso específico aparente (g/cm3)	2.21
Absorción (%)	1.3

**Fuente:** Elaboración propia**Tabla 5.16** Contenido de Humedad Agregado Grueso

ITEM	M-1
Peso de recipiente (gr)	138.2
Peso de recipiente + Agregado Húmedo (gr)	726
Peso de recipiente + Agregado Seco (gr)	722.4
Peso de agregado húmedo	587.8
Peso de Agregado seco	584.2
Contenido de Humedad	0.62%

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5.17** Peso Unitario Agregado Grueso

Descripción	M1	M2	M3
Peso recipiente (gr)	8355.00	8355.00	8355.00
Volumen de recipiente (cm3)	3170.10	3170.10	3170.10
Muestra Suelta + recipiente (gr)	12768.00	12736.00	12762.00
Muestra Compactada + recipiente (gr)	13178.00	13159.00	13168.00
Peso Unitario Suelto (gr/cm3)	1.39	1.38	1.39
Peso Unitario Compactado (gr/cm3)	1.52	1.52	1.52

Fuente: Elaboración propia

**Diseño de Mezcla**

El diseño de mezcla para la presente investigación se encuentra realizada de acuerdo a la norma ACI 211.1, considerando una resistencia de 350 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto se realiza con combinaciones al 40% de la dosificación recomendada de SikaViscocrete 50HEPE y 60% de la dosificación recomendada de Sikament290N, con la finalidad de evitar segregación, y se detalla a continuación en la siguiente tabla.

**Tabla 5.18** Proporciones de aditivo para el diseño de mezcla

Muestra	CEMENTO	Sika viscocrete50HEPE	Sika Ment290N
M-0	100.000	0	0
M-1	99.987	0.88%	0.42%
M-2	99.989	0.40%	0.72%
M-3	99.984	0.88%	0.72%
M-4	99.992	0.40%	0.42%
M-5	99.986	0.76%	0.65%
M-6	99.988	0.64%	0.57%
M-7	99.990	0.52%	0.50%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.19** Diseño de Mezcla

	M0	M3 kg/m3	M4 kg/m3	M6 kg/m3
Cemento tipo I	577	568	572	570
Agregado fino	394.6	394.6	394.6	394.6
Agregado grueso	884.2	884.2	884.2	884.2
Agua	235.262	235.262	235.262	235.262
Sikament 290N	0	4.2	2.4	3.3
Sikaviscocrete 50 HEPE	0	5.1	2.3	3.7

Fuente: Elaboración propia

## Asentamiento

**Tabla 5.20** Asentamiento de muestra control

ITEM	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	4 "	4 "	4 "
Promedio asentamiento (pulg)		4 "	
Asentamiento (mm)	101.6	101.6	101.6
Promedio asentamiento (mm)		101.6	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.21** Asentamiento muestra con adiciones 0.40 VISCOCRETE 50HEPE + 0.42 SIKAMENT 290N

ITEM	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	4 1/2 "	4 1/2 "	4 1/2 "
Promedio asentamiento (pulg)		4 1/2 "	
Asentamiento (mm)	114.3	114.3	114.3
Promedio asentamiento (mm)		114.3	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.22** Asentamiento muestra con adiciones 0.64 VISCOCRETE 50HEPE + 0.57 SIKAMENT 290N

ITEM	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	5 "	5 "	5 "
Promedio asentamiento (pulg)		5 "	
Asentamiento (mm)	127	127	127
Promedio asentamiento (mm)		127	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.23** Asentamiento muestra con adiciones 0.88 VISCOCRETE 50HEPE + 0.72 SIKAMENT 290N

ITEM	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Blanda	Blanda	Blanda
Asentamiento (pulg)	8 "	8 "	8 "
Promedio asentamiento (pulg)		8 "	
Asentamiento (mm)	203.2	203.2	203.2
Promedio asentamiento (mm)		203.2	

Fuente: Elaboración propia

## 5.2. Análisis de la información

### 5.2.1 Cuantificación de la absorción del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.

**Tabla 5.24** Ensayo de absorción de agua de concreto convencional

Ensayo de absorción de agua Concreto Convencional								
M/H/D	Tiempo		Probeta	Masa	$\Delta$ masa	Absorción		
	Seg	$S^{1/2}$		(g)	(g)	(g/s)	Promedio (g/s)	$\Sigma\Delta$
0	0	0	GT-61	1043.9	0	0	0	0
			GT-62	986.9	0	0		
1 min	60	7.7	GT-61	1044.2	0.3	0.0368	0.0307	0.0307
			GT-62	987.1	0.2	0.0245		
5 min	300	17.3	GT-61	1044.4	0.2	0.0245	0.0184	0.0491
			GT-62	987.2	0.1	0.0123		
10 min	600	24.5	GT-61	1044.6	0.2	0.0245	0.0245	0.0736
			GT-62	987.4	0.2	0.0245		
20 min	1200	34.6	GT-61	1044.9	0.3	0.0368	0.0368	0.1104
			GT-62	987.7	0.3	0.0368		
30 min	1800	42.4	GT-61	1045	0.1	0.0123	0.0123	0.1227
			GT-62	987.8	0.1	0.0123		
60 min	3600	60.0	GT-61	1045.3	0.3	0.0368	0.0184	0.1411
			GT-62	987.8	0	0.0000		
2 horas	7200	84.9	GT-61	1045.9	0.6	0.0736	0.0736	0.2147
			GT-62	988.4	0.6	0.0736		
3 horas	10800	103.9	GT-61	1045.9	0	0.0000	0.0000	0.2147
			GT-62	988.4	0	0.0000		
4 horas	14400	120.0	GT-61	1046.3	0.4	0.0491	0.0368	0.2515
			GT-62	988.6	0.2	0.0245		
5 horas	18000	134.2	GT-61	1046.5	0.2	0.0245	0.0245	0.2761
			GT-62	988.8	0.2	0.0245		
6 horas	21600	147.0	GT-61	1046.7	0.2	0.0245	0.0123	0.2883
			GT-62	988.8	0	0.0000		
1 día	86400	293.9	GT-61	1047	0.3	0.0368	0.0184	0.3067
			GT-62	988.8	0	0.0000		
2 día	172800	415.7	GT-61	1047.1	0.1	0.0123	0.0061	0.3129
			GT-62	988.8	0	0.0000		
3 día	259200	509.1	GT-61	1047.2	0.1	0.0123	0.0123	0.3251
			GT-62	988.9	0.1	0.0123		
4 día	345600	587.9	GT-61	1047.3	0.1	0.0123	0.0123	0.3374
			GT-62	989	0.1	0.0123		
5 día	432000	657.3	GT-61	1047.3	0	0.0000	0.0061	0.3435
			GT-62	989.1	0.1	0.0123		
6 día	518400	720.0	GT-61	1047.4	0.1	0.0123	0.0061	0.3497
			GT-62	989.1	0	0.0000		
7 día	604800	777.7	GT-61	1047.5	0.1	0.0123	0.0123	0.3619
			GT-62	989.2	0.1	0.0123		
8 día	691200	831.4	GT-61	1047.6	0.1	0.0123	0.0123	0.3742
			GT-62	989.3	0.1	0.0123		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.25** Ensayo de absorción de agua Adición de 0.40% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N

Ensayo de absorción de agua Adición de 0.40% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N								
M/H/D	Tiempo		Probeta	Masa	$\Delta$ masa	Absorción		
	Seg	S <sup>1/2</sup>		(g)	(g)	(g/s)	Promedio (g/s)	$\Sigma\Delta$
0	0	0	GT-82	964	0	0	0	0
			GT-83	955.6	0	0		
1 min	60	7.7	GT-82	964.3	0.3	0.0369	0.0306	0.0306
			GT-83	955.8	0.2	0.0244		
5 min	300	17.3	GT-82	964.4	0.1	0.0123	0.0184	0.0490
			GT-83	956	0.2	0.0244		
10 min	600	24.5	GT-82	964.6	0.2	0.0246	0.0245	0.0735
			GT-83	956.2	0.2	0.0244		
20 min	1200	34.6	GT-82	964.7	0.1	0.0123	0.0123	0.0858
			GT-83	956.3	0.1	0.0122		
30 min	1800	42.4	GT-82	964.8	0.1	0.0123	0.0184	0.1041
			GT-83	956.5	0.2	0.0244		
60 min	3600	60.0	GT-82	965.1	0.3	0.0369	0.0306	0.1348
			GT-83	956.7	0.2	0.0244		
2 horas	7200	84.9	GT-82	965.4	0.3	0.0369	0.0306	0.1654
			GT-83	956.9	0.2	0.0244		
3 horas	10800	103.9	GT-82	965.4	0	0.0000	0.0061	0.1715
			GT-83	957	0.1	0.0122		
4 horas	14400	120.0	GT-82	965.7	0.3	0.0369	0.0306	0.2021
			GT-83	957.2	0.2	0.0244		
5 horas	18000	134.2	GT-82	966.1	0.4	0.0492	0.0368	0.2389
			GT-83	957.4	0.2	0.0244		
6 horas	21600	147.0	GT-82	966.4	0.3	0.0369	0.0368	0.2757
			GT-83	957.7	0.3	0.0366		
1 día	86400	293.9	GT-82	966.7	0.3	0.0369	0.0306	0.3063
			GT-83	957.9	0.2	0.0244		
2 día	172800	415.7	GT-82	966.9	0.2	0.0246	0.0184	0.3247
			GT-83	958	0.1	0.0122		
3 día	259200	509.1	GT-82	967.1	0.2	0.0246	0.0184	0.3431
			GT-83	958.1	0.1	0.0122		
4 día	345600	587.9	GT-82	967.1	0	0.0000	0.0000	0.3431
			GT-83	958.1	0	0.0000		
5 día	432000	657.3	GT-82	967.1	0	0.0000	0.0000	0.3431
			GT-83	958.1	0	0.0000		
6 día	518400	720.0	GT-82	967.1	0	0.0000	0.0000	0.3431
			GT-83	958.1	0	0.0000		
7 día	604800	777.7	GT-82	967.1	0	0.0000	0.0000	0.3431
			GT-83	958.1	0	0.0000		
8 día	691200	831.4	GT-82	967.1	0	0.0000	0.0000	0.3431
			GT-83	958.1	0	0.0000		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.26** Ensayo de absorción de agua Adición de 0.64% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N

Ensayo de absorción de agua Adición de 0.64% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N								
M/H/D	Tiempo		Probeta	Masa	$\Delta$ masa	Absorción		
	Seg	S <sup>1/2</sup>		(g)	(g)	(g/s)	Promedio (g/s)	$\Sigma\Delta$
0	0	0	GT-97	947	0	0	0	0
			GT-98	975.8	0	0		
1 min	60	7.7	GT-97	947.3	0.3	0.0368	0.0307	0.0307
			GT-98	976	0.2	0.0247		
5 min	300	17.3	GT-97	947.4	0.1	0.0123	0.0185	0.0492
			GT-98	976.2	0.2	0.0247		
10 min	600	24.5	GT-97	947.5	0.1	0.0123	0.0185	0.0677
			GT-98	976.4	0.2	0.0247		
20 min	1200	34.6	GT-97	947.8	0.3	0.0368	0.0307	0.0984
			GT-98	976.6	0.2	0.0247		
30 min	1800	42.4	GT-97	947.9	0.1	0.0123	0.0123	0.1107
			GT-98	976.7	0.1	0.0123		
60 min	3600	60.0	GT-97	948.2	0.3	0.0368	0.0369	0.1476
			GT-98	977	0.3	0.0370		
2 horas	7200	84.9	GT-97	948.4	0.2	0.0245	0.0246	0.1722
			GT-98	977.2	0.2	0.0247		
3 horas	10800	103.9	GT-97	948.6	0.2	0.0245	0.0246	0.1968
			GT-98	977.4	0.2	0.0247		
4 horas	14400	120.0	GT-97	948.9	0.3	0.0368	0.0307	0.2275
			GT-98	977.6	0.2	0.0247		
5 horas	18000	134.2	GT-97	949.1	0.2	0.0245	0.0246	0.2521
			GT-98	977.8	0.2	0.0247		
6 horas	21600	147.0	GT-97	949.2	0.1	0.0123	0.0123	0.2644
			GT-98	977.9	0.1	0.0123		
1 día	86400	293.9	GT-97	949.4	0.2	0.0245	0.0184	0.2828
			GT-98	978	0.1	0.0123		
2 día	172800	415.7	GT-97	949.6	0.2	0.0245	0.0184	0.3013
			GT-98	978.1	0.1	0.0123		
3 día	259200	509.1	GT-97	949.8	0.2	0.0245	0.0184	0.3197
			GT-98	978.2	0.1	0.0123		
4 día	345600	587.9	GT-97	949.9	0.1	0.0123	0.0061	0.3258
			GT-98	978.2	0	0.0000		
5 día	432000	657.3	GT-97	949.9	0	0.0000	0.0000	0.3258
			GT-98	978.2	0	0.0000		
6 día	518400	720.0	GT-97	949.9	0	0.0000	0.0000	0.3258
			GT-98	978.2	0	0.0000		
7 día	604800	777.7	GT-97	949.9	0	0.0000	0.0000	0.3258
			GT-98	978.2	0	0.0000		
8 día	691200	831.4	GT-97	949.9	0	0.0000	0.0000	0.3258
			GT-98	978.2	0	0.0000		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.27** Ensayo de absorción de agua Adición de 0.88% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N

Ensayo de absorción de agua Adición de 0.88% Sikaviscoconcreto 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N								
M/H/D	Tiempo		Probeta	Masa	$\Delta$ masa	Absorción		
	Seg	S <sup>1/2</sup>		(g)	(g)	(g/s)	Promedio (g/s)	$\Sigma\Delta$
0	0	0	GT-111	970	0	0	0	0
			GT-112	974	0	0		
1 min	60	7.7	GT-111	970.3	0.3	0.0370	0.0369	0.0369
			GT-112	974.3	0.3	0.0368		
5 min	300	17.3	GT-111	970.4	0.1	0.0123	0.0123	0.0492
			GT-112	974.4	0.1	0.0123		
10 min	600	24.5	GT-111	970.5	0.1	0.0123	0.0123	0.0615
			GT-112	974.5	0.1	0.0123		
20 min	1200	34.6	GT-111	970.7	0.2	0.0246	0.0307	0.0922
			GT-112	974.8	0.3	0.0368		
30 min	1800	42.4	GT-111	970.8	0.1	0.0123	0.0123	0.1045
			GT-112	974.9	0.1	0.0123		
60 min	3600	60.0	GT-111	970.8	0	0.0000	0.0123	0.1168
			GT-112	975.1	0.2	0.0246		
2 horas	7200	84.9	GT-111	971	0.2	0.0246	0.0307	0.1476
			GT-112	975.4	0.3	0.0368		
3 horas	10800	103.9	GT-111	971	0	0.0000	0.0061	0.1537
			GT-112	975.5	0.1	0.0123		
4 horas	14400	120.0	GT-111	971.1	0.1	0.0123	0.0123	0.1660
			GT-112	975.6	0.1	0.0123		
5 horas	18000	134.2	GT-111	971.3	0.2	0.0246	0.0185	0.1845
			GT-112	975.7	0.1	0.0123		
6 horas	21600	147.0	GT-111	971.4	0.1	0.0123	0.0184	0.2029
			GT-112	975.9	0.2	0.0246		
1 día	86400	293.9	GT-111	971.7	0.3	0.0370	0.0246	0.2275
			GT-112	976	0.1	0.0123		
2 día	172800	415.7	GT-111	972	0.3	0.0370	0.0246	0.2522
			GT-112	976.1	0.1	0.0123		
3 día	259200	509.1	GT-111	972.2	0.2	0.0246	0.0185	0.2706
			GT-112	976.2	0.1	0.0123		
4 día	345600	587.9	GT-111	972.3	0.1	0.0123	0.0123	0.2829
			GT-112	976.3	0.1	0.0123		
5 día	432000	657.3	GT-111	972.3	0	0.0000	0.0000	0.2829
			GT-112	976.3	0	0.0000		
6 día	518400	720.0	GT-111	972.3	0	0.0000	0.0000	0.2829
			GT-112	976.3	0	0.0000		
7 día	604800	777.7	GT-111	972.3	0	0.0000	0.0000	0.2829
			GT-112	976.3	0	0.0000		
8 día	691200	831.4	GT-111	972.3	0	0.0000	0.0000	0.2829
			GT-112	976.3	0	0.0000		

Fuente: Elaboración propia



**5.2.2 Determinación del tiempo de fragua del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.**

**Tabla 5.28** Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 01

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (Kg/cm <sup>2</sup> )	FRAGUADO INICIAL	FRAGUADO FINAL
10:58:00	00:00	0	0	0	0	0	0	500	4000
14:58:00	04:00	240	1 1/8	1	50	50	3.5	500	4000
15:28:00	04:30	270	4/5	1/2	48	96	6.7	500	4000
15:58:00	05:00	300	4/7	1/4	44	176	12.4	500	4000
16:28:00	05:30	330	1/3	1/10	36	360	25.3	500	4000
16:58:00	06:00	360	1/4	1/20	34	680	47.8	500	4000
17:28:00	06:30	390	1/6	1/40	32	1280	90.00	500	4000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.29** Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 02

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (Kg/cm <sup>2</sup> )	FRAGUADO INICIAL	FRAGUADO FINAL
10:58:00	00:00	0	0	0	0	0	0	500	4000
14:58:00	04:00	240	1 1/8	1	51	51	3.6	500	4000
15:28:00	04:30	270	4/5	1/2	49	98	6.9	500	4000
15:58:00	05:00	300	4/7	1/4	47	188	13.2	500	4000
16:28:00	05:30	330	1/3	1/10	38	380	26.7	500	4000
16:58:00	06:00	360	1/4	1/20	36	720	50.6	500	4000
17:28:00	06:30	390	1/6	1/40	21	840	59.10	500	4000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.30** Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 01

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (Kg/cm <sup>2</sup> )	FRAGUADO INICIAL	FRAGUADO FINAL
11:00:00	00:00	0	0	0	0	0	0	500	4000
15:00:00	04:00	240	1 1/8	1	64	64	4.5	500	4000
15:30:00	04:30	270	4/5	1/2	60	120	8.4	500	4000
16:00:00	05:00	300	4/7	1/4	52	208	14.6	500	4000
16:30:00	05:30	330	1/3	1/10	45	450	31.6	500	4000
17:00:00	06:00	360	1/4	1/20	40	800	56.2	500	4000
17:30:00	06:30	390	1/6	1/40	32	1280	90.0	500	4000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.31** Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N  
Molde 02

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (Kg/cm <sup>2</sup> )	FRAGUADO INICIAL	FRAGUADO FINAL
11:00:00	00:00	0	0	0	0	0	0	500	4000
15:00:00	04:00	240	1 1/8	1	64	64	4.5	500	4000
15:30:00	04:30	270	4/5	1/2	60	120	8.4	500	4000
16:00:00	05:00	300	4/7	1/4	55	220	15.5	500	4000
16:30:00	05:30	330	1/3	1/10	44	440	30.9	500	4000
17:00:00	06:00	360	1/4	1/20	41	820	57.7	500	4000
17:30:00	06:30	390	1/6	1/40	31	1240	87.2	500	4000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.32** Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N  
Molde 01

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (Kg/cm <sup>2</sup> )	FRAGUADO INICIAL	FRAGUADO FINAL
11:45:00	00:00	0	0	0	0	0	0	500	4000
15:45:00	04:00	240	1 1/8	1	74	74	5.2	500	4000
16:15:00	04:30	270	4/5	1/2	68	136	9.6	500	4000
16:45:00	05:00	300	4/7	1/4	58	232	16.3	500	4000
17:15:00	05:30	330	1/3	1/10	50	500	35.2	500	4000
17:45:00	06:00	360	1/4	1/20	44	880	61.9	500	4000
18:15:00	06:30	390	1/6	1/40	39	1560	109.7	500	4000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.33** Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N  
Molde 02

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (Kg/cm <sup>2</sup> )	FRAGUADO INICIAL	FRAGUADO FINAL
11:45:00	00:00	0	0	0	0	0	0	500	4000
15:45:00	04:00	240	1 1/8	1	72	72	5.1	500	4000
16:15:00	04:30	270	4/5	1/2	66	132	9.3	500	4000
16:45:00	05:00	300	4/7	1/4	60	240	16.9	500	4000
17:15:00	05:30	330	1/3	1/10	56	560	39.4	500	4000
17:45:00	06:00	360	1/4	1/20	48	960	67.5	500	4000
18:15:00	06:30	390	1/6	1/40	38	1520	106.9	500	4000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.34** Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 01

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (Kg/cm <sup>2</sup> )	FRAGUADO INICIAL	FRAGUADO FINAL
09:54:00	00:00	0	0	0	0	0	0	500	4000
14:00:00	04:06	246	1 1/8	1	92	92	6.5	500	4000
14:30:00	04:36	276	4/5	1/2	82	164	11.5	500	4000
15:00:00	05:06	306	4/7	1/4	80	320	22.5	500	4000
15:30:00	05:36	336	1/3	1/10	70	700	49.2	500	4000
16:00:00	06:06	366	1/4	1/20	68	1360	95.6	500	4000
16:30:00	06:36	396	1/6	1/40	59	2360	165.9	500	4000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.35** Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 02

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (Kg/cm <sup>2</sup> )	FRAGUADO INICIAL	FRAGUADO FINAL
09:54:00	00:00	0	0	0	0	0	0	500	4000
14:00:00	04:06	246	1 1/8	1	90	90	6.3	500	4000
14:30:00	04:36	276	4/5	1/2	86	172	12.1	500	4000
15:00:00	05:06	306	4/7	1/4	80	320	22.5	500	4000
15:30:00	05:36	336	1/3	1/10	72	720	50.6	500	4000
16:00:00	06:06	366	1/4	1/20	66	1320	92.8	500	4000
16:30:00	06:36	396	1/6	1/40	57	2280	160.3	500	4000

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3 Cálculo de la resistencia a la compresión del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.

Para desarrollar los ensayos de resistencia a la compresión, son realizados con las muestras obtenidas del diseño de mezcla con la norma técnica ASTM C 39, a edades indicadas en la norma. En la siguiente tabla, se muestra la resistencia máxima de cada ensayo para las edades indicadas con el porcentaje obtenido referenciando al concreto control.

**Tabla 5.36** Resistencia a la compresión

Tipo de mezcla/ Edad del concreto	3 días		7 días		14 días		28 días	
	Resisten cia Promedi o kg/cm2	Porcent aje Obtenid o %	Resisten cia Promedi o kg/cm2	Porcent aje Obtenid o %	Resisten cia Promedi o kg/cm2	Porcent aje Obtenid o %	Resisten cia Promedi o kg/cm2	Porcent aje Obtenid o %
MUESTRA CONTROL	67.57	100.00	318.40	100.00	372.48	100.00	414.35	100.00
MC + 0.40% Sikaviscocrete50 HEPE + 0.42% Sikament290N	81.61	120.78	374.64	117.67	437.74	117.52	472.18	113.96
MC + 0.64% Sikaviscocrete50 HEPE + 0.57% Sikament290N	103.68	153.45	415.83	130.60	463.74	124.50	511.15	123.36
MC + 0.88% Sikaviscocrete50 HEPE + 0.72% Sikament290N	96.76	143.19	346.71	108.89	410.36	110.17	440.46	106.30

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.2.4 Análisis de la resistencia a la flexión del SikaViscoCrete50HE PE y SikaMent 290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.

Los cálculos por resistencia a la flexión del concreto, se ensayaron a los 7, 14 y 28 días, a continuación, se muestra la resistencia máxima del ensayo a flexión del concreto.

**Tabla 5.37** Resistencia por flexión

Tipo de mezcla/ Edad del concreto	7 días		14 días		28 días	
	Resistencia Promedio kg/cm2	Porcentaje Obtenido %	Resistencia Promedio kg/cm2	Porcentaje Obtenido %	Resistencia Promedio kg/cm2	Porcentaje Obtenido %
MUESTRA CONTROL	51.22	100.00	60.16	100.00	67.28	100.00
MC + 0.40% Sikaviscocrete50HEPE + 0.42% Sikament290N	60.79	118.68	70.31	116.88	76.16	113.21
MC + 0.64% Sikaviscocrete50HEPE + 0.57% Sikament290N	67.16	131.12	75.04	124.74	82.18	122.15
MC + 0.88% Sikaviscocrete50HEPE + 0.72% Sikament290N	55.99	109.32	66.54	110.60	71.14	105.74

Fuente: Elaboración Propia

**5.2.5 OG: Determinar la influencia del Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.**

Los especímenes con adiciones de los aditivos superplastificantes SikaViscocrete 50 HEPE y Sikament290N se analizaron detalladamente según los ensayos de laboratorio mencionados anteriormente, en resumen, se puede determinar que:

**Tabla 5.38** Resultados obtenidos

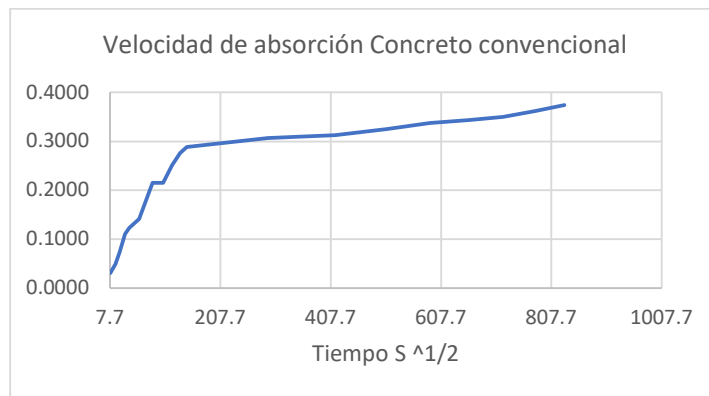
Tipo de mezcla	Absorción	Tiempo de Fragua		Resistencia a la compresión				Resistencia a la flexión		
		Inicial (Horas)	Final (Horas)	3 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
Muestra control	0.3742	5.77	7.97	67.57	318.40	372.48	414.35	51.22	60.16	67.28
MC+0.40% Sikaviscocrete50HEPE+0.42% Sikament290N	0.3431	5.61	7.8	81.61	374.64	437.74	472.18	60.79	70.31	76.16
MC+0.64% Sikaviscocrete50HEPE+0.57% Sikament290N	0.3258	5.48	7.56	103.68	415.83	463.74	511.15	67.16	75.04	82.18
MC+0.88% Sikaviscocrete50HEPE+0.72% Sikament290N	0.2829	5.33	7.17	96.76	346.71	410.36	440.46	55.99	66.54	71.14

Fuente: Elaboración propia.

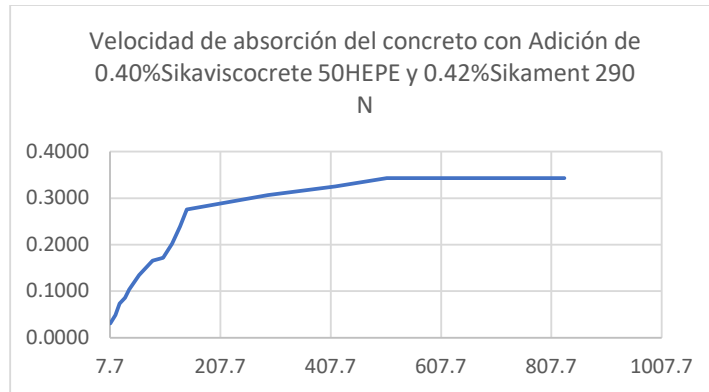
**5.3 RESULTADOS**

**5.3.1 Resultados de la absorción del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.**

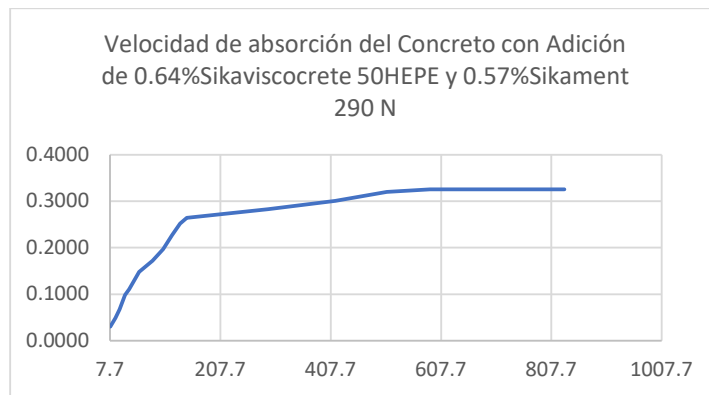
**Tabla 5.39** Velocidad de absorción del concreto convencional



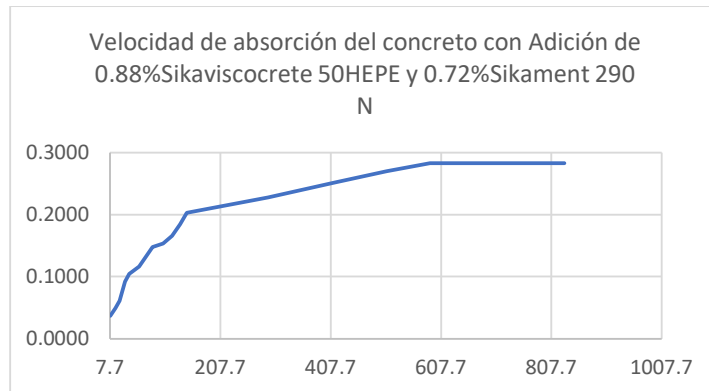
**Tabla 5.40** Velocidad de absorción del concreto con Adición de 0.40% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N



**Tabla 5.41** Velocidad de absorción del Concreto con Adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N



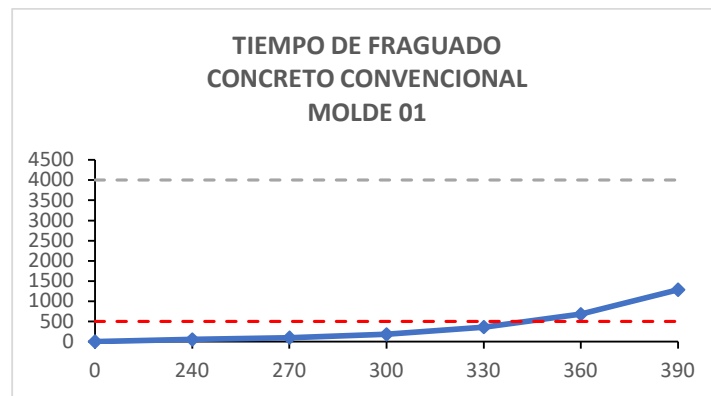
**Tabla 5.42** Velocidad de absorción del concreto con Adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.72% Sikament 290 N



### 5.3.2 Resultados del tiempo de fragua del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.

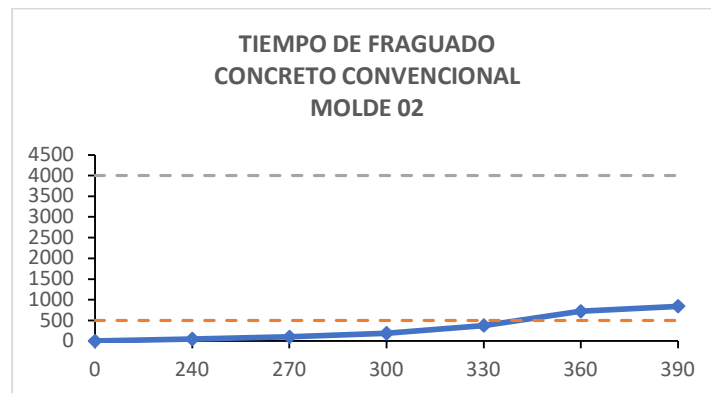
Se determinó la correlación entre el tiempo de fragua de la muestra control, y las dosis de aditivos superplastificantes (MC + 0.40% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.42% Sikament290N, MC + 0.64% Sikaviscocrete50HEPE + 0.57% Sikament290N, MC + 0.88% Sikaviscocrete50HEPE + 0.72% Sikament290N).

**Tabla 5.43** Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 01



Fuente: Elaboración propia.

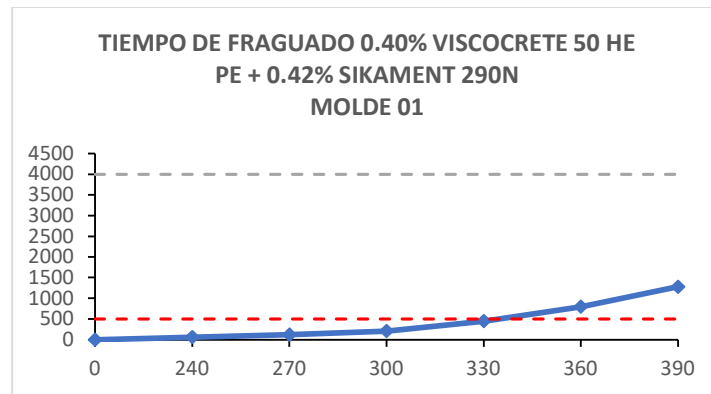
**Tabla 5.44** Tiempo de Fragua Concreto Convencional Molde 02



Fuente: Elaboración propia.

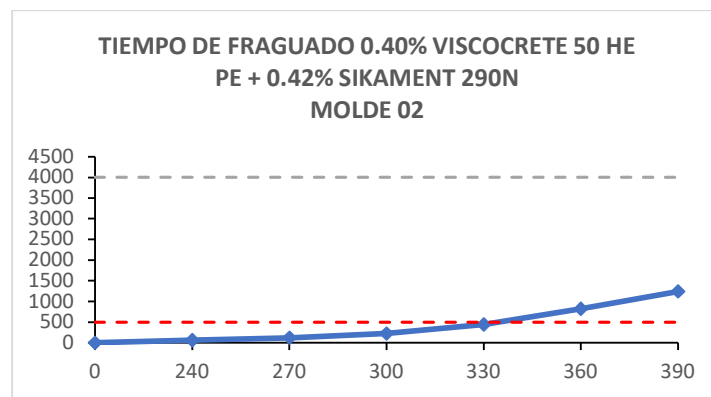
Se observa que en el Molde 01, el tiempo de fragua de la muestra control, la fragua inicial es 344 min o 5.73 horas, la fragua final es 468 min o 7.80 horas, y para el Molde 02, la fragua inicial es 349 min o 5.81 horas, la fragua final es 488 min o 8.13 horas, dando como resultado promedio a un tiempo de fragua inicial de 346 min o 5.77 horas y una fragua final de 478 min o 7.97 horas.

**Tabla 5.45** Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 01



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5.46** Tiempo de Fragua 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N Molde 02

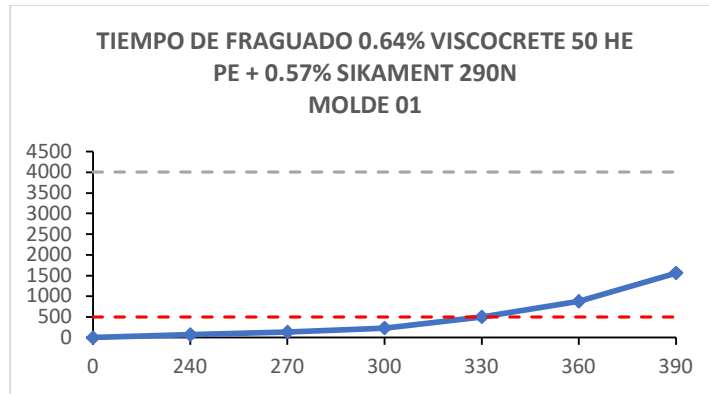


Fuente: Elaboración propia.

Se observa que en el Molde 01, el tiempo de fragua de la muestra con adición 0.40% Viscocrete 50 HE PE + 0.42% Sikament 290N, la fragua inicial es 337 min o 5.61 horas, la fragua final es 467 min o 7.79 horas, y para el Molde 02, la fragua inicial es 337 min o 5.61 horas, la fragua final es 469 min o 7.81 horas, dando como resultado promedio a un tiempo de fragua inicial de 337 min o 5.61 horas y una fragua final de 468 min o 7.80 horas.

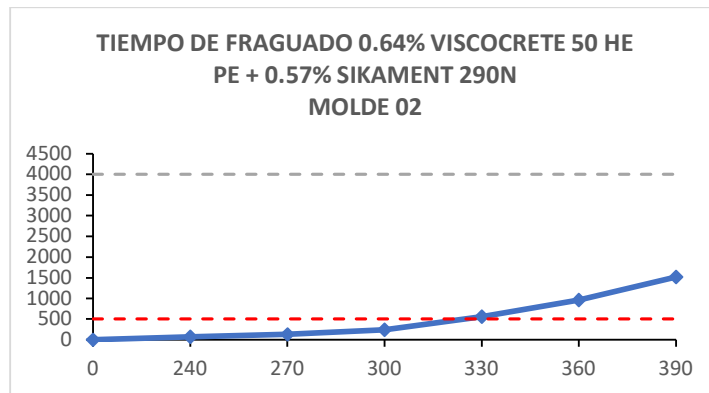


**Tabla 5.47** Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N  
 Molde 01



Fuente: Elaboración propia.

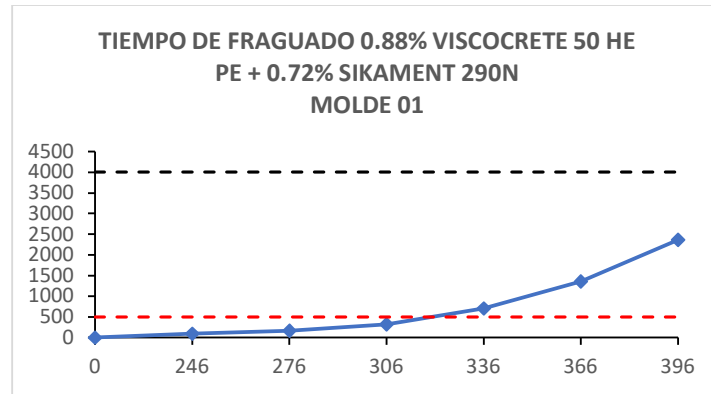
**Tabla 5.48** Tiempo de Fragua 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N  
 Molde 02



Fuente: Elaboración propia.

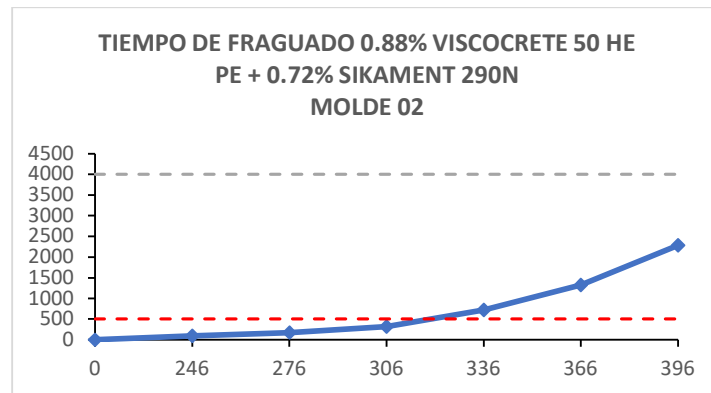
Se observa que en el Molde 01, el tiempo de fragua de la muestra con adición 0.64% Viscocrete 50 HE PE + 0.57% Sikament 290N, la fragua inicial es 330 min o 5.50 horas, la fragua final es 456 min o 7.61 horas, y para el Molde 02, la fragua inicial es 328 min o 5.47 horas, la fragua final es 451 min o 7.52 horas, dando como resultado promedio a un tiempo de fragua inicial de 329 min o 5.48 horas y una fragua final de 454 min o 7.56 horas.

**Tabla 5.49** Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 01



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5.50** Tiempo de Fragua 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N Molde 02

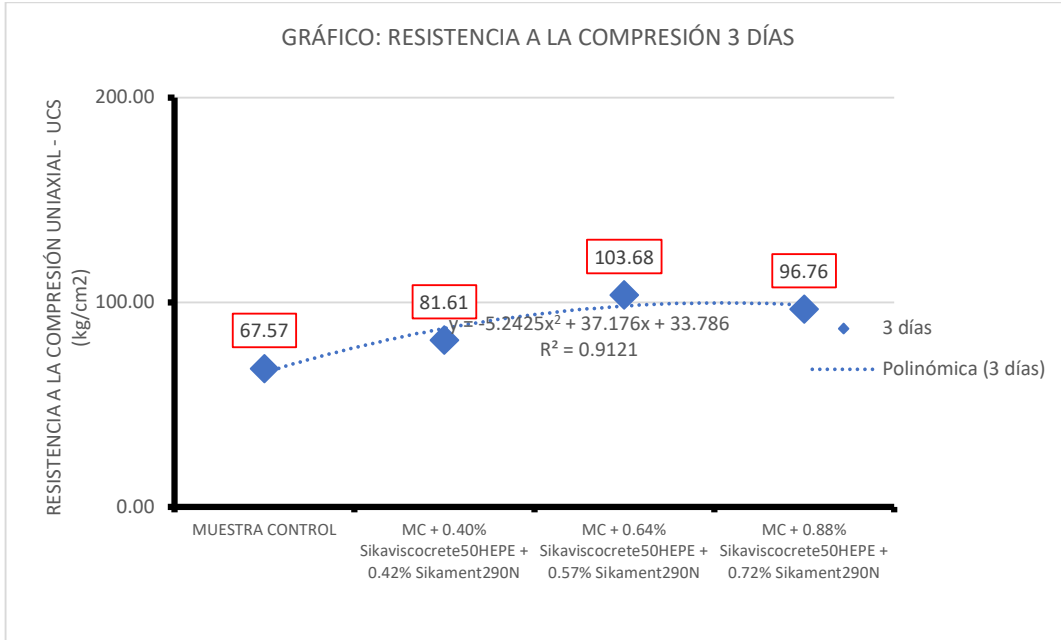


Fuente: Elaboración propia.

Se observa que en el Molde 01, el tiempo de fragua de la muestra con adición 0.88% Viscocrete 50 HE PE + 0.72% Sikament 290N, la fragua inicial es 320 min o 5.33 horas, la fragua final es 429 min o 7.15 horas, y para el Molde 02, la fragua inicial es 320 min o 5.33 horas, la fragua final es 431 min o 7.18 horas, dando como resultado promedio a un tiempo de fragua inicial de 320 min o 5.33 horas y una fragua final de 430 min o 7.17 horas.

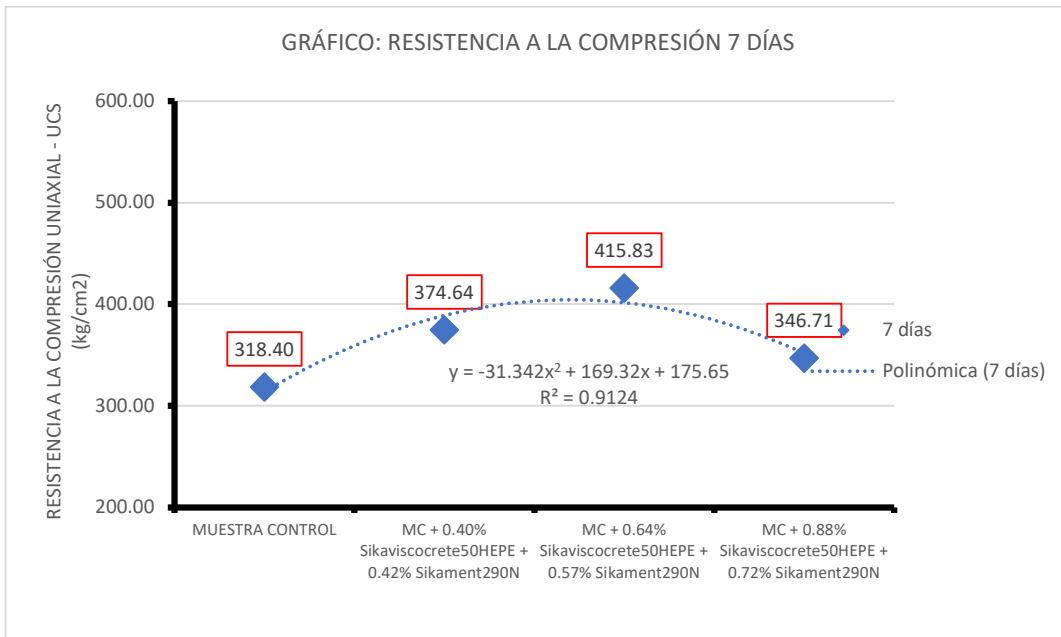
**5.3.3 Resultados de la resistencia a la compresión del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.**

**Tabla 5.51 Resistencia a la compresión 3 días**



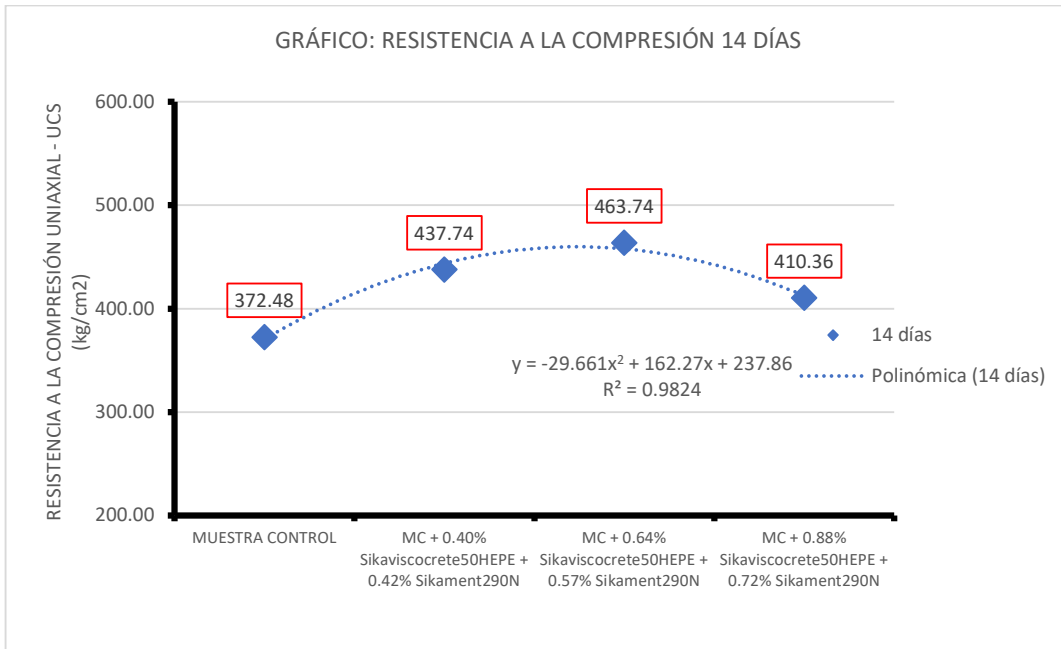
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5.52 Resistencia a la compresión 7 días**



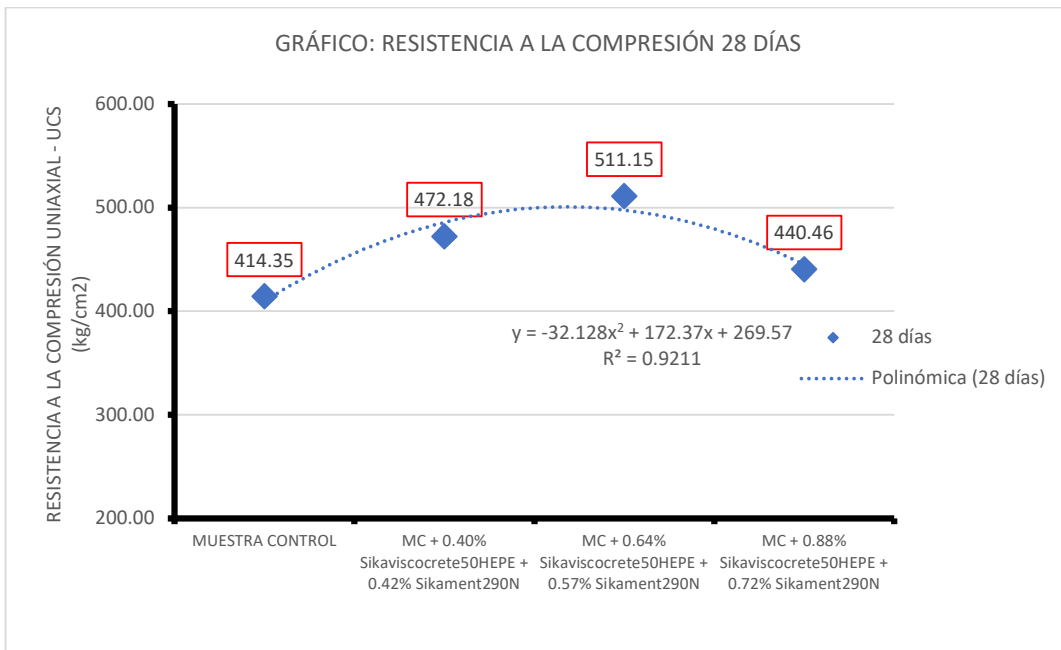
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5.53 Resistencia a la compresión 14 días**



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5.54 Resistencia a la compresión 28 días**



Fuente: Elaboración propia.

La estimación de la variación a la resistencia a la compresión a los 3 días y varía entre los valores 81.61 y 103.68 kg/cm<sup>2</sup> añadiendo los siguientes porcentajes en el mínimo, Sikaviscocrete50HEPE 0.40% + Sikament 290N 0.42% y del máximo Sikaviscocrete50HEPE 0.64% + Sikament 290N 0.57 %.

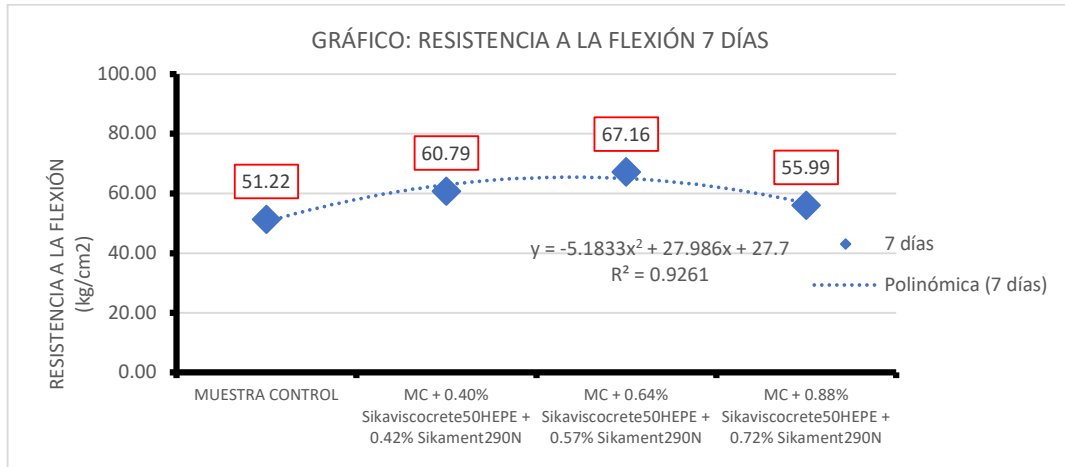
La variación a la resistencia a la compresión a los 7 días y varía entre los valores 346.71 y 415.83 kg/cm<sup>2</sup> añadiendo los siguientes porcentajes en el mínimo, Sikaviscocrete50HEPE 0.88% + Sikament 290N 0.72% y del máximo Sikaviscocrete50HEPE 0.64% + Sikament 290N 0.57 %.

Se observa la variación a la resistencia a la compresión a los 14 días y varía entre los valores 410.36 y 463.74 kg/cm<sup>2</sup>, incorporando los siguientes porcentajes en el mínimo, Sikaviscocrete50HEPE 0.88% + Sikament 290N 0.72%, y en el máximo Sikaviscocrete50HEPE 0.64% + Sikament 290N 0.57 %.

La variación a la resistencia a la compresión a los 28 días y varía entre los valores 440.46 y 511.15 kg/cm<sup>2</sup>, adicionando los siguientes porcentajes en el mínimo, Sikaviscocrete50HEPE 0.88% + Sikament 290N 0.72%, y en el máximo Sikaviscocrete50HEPE 0.64% + Sikament 290N 0.57 %.

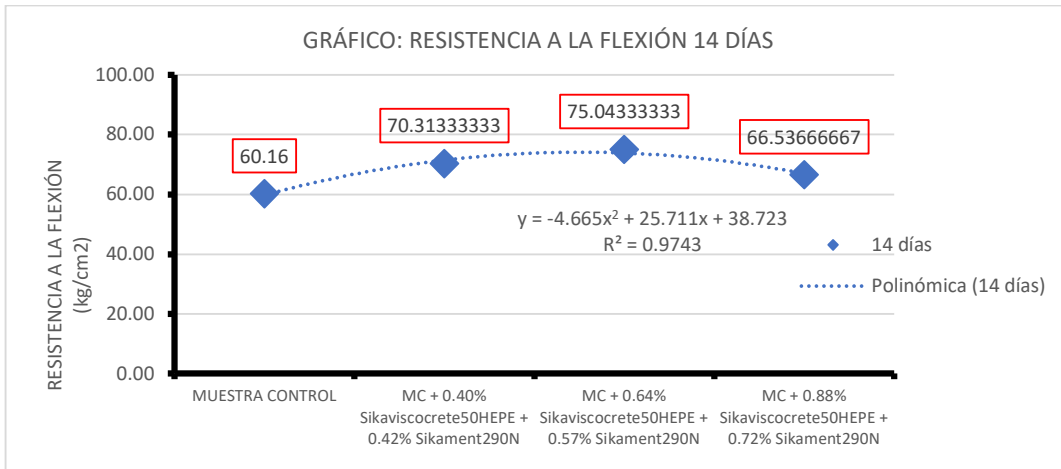
**5.3.4 Resultado del análisis de resistencia a la flexión del SikaViscoCrete50HE PE y SikaMent 290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.**

**Tabla 5.55** Resistencia a la flexión 7 días



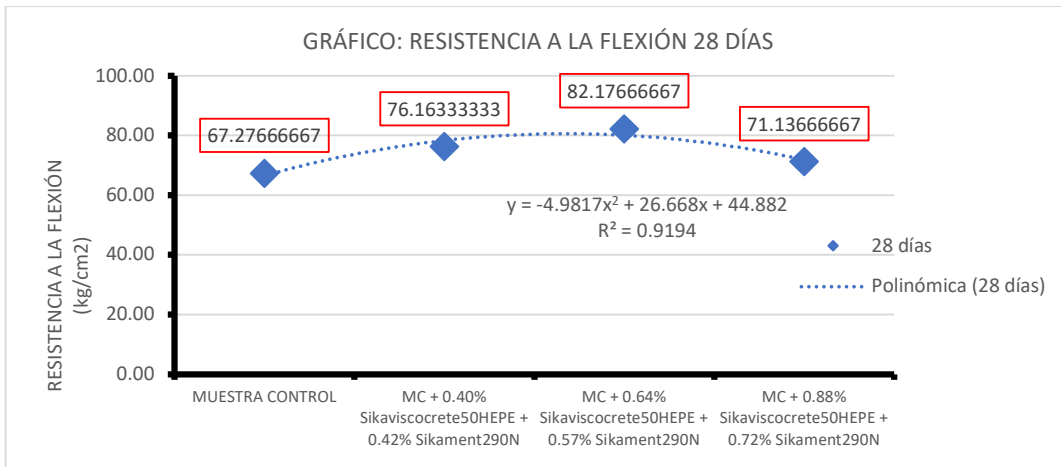
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.56 Resistencia a la flexión 14 días**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.57 Resistencia a la flexión 28 días**



Fuente: Elaboración propia

La estimación de la variación a la resistencia a la flexión a los 7 días y varía entre los valores 55.99 y 67.16 kg/cm<sup>2</sup>, incorporando para el mínimo Sikaviscocrete50HEPE 0.88% + Sikament 290N 0.72% y del máximo Sikaviscocrete50HEPE 0.64% + Sikament 290N 0.57 %.

La variación a la resistencia a la flexión a los 14 días y varía entre los valores 66.54 y 75.04 kg/cm<sup>2</sup>, añadiendo para el mínimo Sikaviscocrete50HEPE 0.88% + Sikament 290N 0.72% y del máximo Sikaviscocrete50HEPE 0.64% + Sikament 290N 0.57 %.

Se observa la variación a la resistencia a la flexión a los 28 días y varía entre los valores 71.14 y 82.17 kg/cm<sup>2</sup>, adicionando para el mínimo Sikaviscocrete50HEPE 0.88%% + Sikament 290N 0.72% y del máximo Sikaviscocrete50HEPE 0.64%% + Sikament 290N 0.57 %.

## 5.2 Contraste de hipótesis

### Pruebas de hipótesis, resistencia a la compresión

H0: El Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N no influyen significativamente en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

H1: El Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N influyen significativamente en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

P = valor <0.05 rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna

P = valor >0.05 aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna

**Tabla 5.58** Análisis de varianza

Group	Count	Sum	Mean	Variance
Muestra Control	3	202.71	67.57	2.9581
MC + 0.40% Sikaviscocrete50HEPE + 0.42% Sikament290N	3	244.84	81.6133333	3.46083333
MC + 0.64% Sikaviscocrete50HEPE + 0.57% Sikament290N	3	311.05	103.683333	2.79043333
MC + 0.88% Sikaviscocrete50HEPE + 0.72% Sikament290N	3	290.27	96.7566667	0.30443333

Para la Tabla 58 se expresan el análisis de varianza, para calcular la resistencia a la compresión, se utiliza la prueba Anova se concluye que los datos siguen una distribución normal por lo tanto se utiliza una estadística paramétrica.

**Tabla 5.59** Prueba Anova para resistencia a la compresión

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	MS	F	P value	Eta-sq
Entre Grupos	2338.225292	3	779.408431	327.695949	0.00000001	0.99192806
Dentro de los grupos	19.0276	8	2.37845			
Total	2357.252892	11	214.295717			

Como se puede observar, ANOVA da los valores de grados de libertad, suma de cuadrados, el estadístico F (Fisher) y el factor P. Por lo que si  $P < 0.05$ , cumple la H1, de lo contrario si  $P > 0.05$ , entonces se acepta la H0

P: 0.00000001 es menor que 0.05 por tal se acepta la Hipótesis alternativa.

Por lo rechazamos la Hipótesis nula, va en contra de la Hipótesis de investigación. Por ende, se visualiza que las medias de los tratamientos si tienen diferencia significativa.

### Pruebas de hipótesis, resistencia a la flexión

H0: El Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N no influyen significativamente en la resistencia a la flexión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

H1: El Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N influyen significativamente en la resistencia a la flexión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.

P = valor  $< 0.05$  rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna

P = valor  $> 0.05$  aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna

**Tabla 5.60** Análisis de Varianza

Group	Count	Sum	Mean	Variance
MUESTRA CONTROL	3	153.66	51.22	0.2923
MC + 0.40% Sikaviscoconcrete50HEPE + 0.42% Sikament290N	3	182.36	60.79	2.22863333
MC + 0.64% Sikaviscoconcrete50HEPE + 0.57% Sikament290N	3	201.48	67.16	0.8929
MC + 0.88% Sikaviscoconcrete50HEPE + 0.72% Sikament290N	3	167.98	55.99	0.08703333

Para la Tabla 60 se expresan el análisis de varianza, para calcular la resistencia a la compresión, se utiliza la prueba Anova se concluye que los datos siguen una distribución normal por lo tanto se utiliza una estadística paramétrica.

**Tabla 5.61** Prueba Anova para resistencia a la flexión

Origen de las variaciones	SS	df	MS	F	P value	Eta-sq
Entre Grupos	417.509467	3	139.169822	159.011851	0.00000018	0.98350636
Dentro de los grupos	7.00173333	8	0.87521667			
Total	424.5112	11	38.5919273			



Para la tabla 5.61, se determina el grado de las variables, según los resultados, para la, el  $p < 0.00000018$ , finalmente se concluye que existe significancia positiva, porque existen mejoras en la resistencia a la flexión respecto al valor inicial de la muestra control, por ello, se acepta el  $h_1$  y se rechaza  $h_0$ .

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **Cuantificación de la absorción del Sika ViscoCrete50HE PE y SikaMent 290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.**

La absorción de la muestra control y las adiciones de aditivo superplastificantes, varía desde 0.2829 (g/s) hasta 0.3258 (g/s), para la muestra M3 (adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290 N y la muestra M6 (adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N respectivamente. Por lo expuesto, el SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en la combinación de la muestra M6 influye significativamente en la permeabilidad del concreto.

Por lo expuesto los aditivos superplastificantes, Sikaviscocrete 50HEPE y Sikament 290 N, en la combinación de la muestra M3 influye significativamente en la absorción del concreto.

### **Determinación del tiempo de fragua del SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos.**

El tiempo de fragua por medio a la resistencia a la penetración de la muestra control y las adiciones de aditivo superplastificantes, varía inicialmente desde 5.33 (horas) hasta 5.61 (horas), para la muestra M3 (adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290 N y la muestra M4 (adición de 0.40% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.42% Sikament 290 N respectivamente. Por lo expuesto, el SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en la combinación de la muestra M3 influye significativamente en el tiempo de fragua del concreto.

Por lo expuesto los aditivos superplastificantes, Sikaviscocrete 50HEPE y Sikament 290 N, en la combinación de la muestra M3 influyen significativamente en el tiempo de fragua del concreto.

**Cálculo de la resistencia a la compresión del Sika ViscoCrete 50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.**

La resistencia a la compresión del concreto con diseño de mezcla para la muestra control con adiciones de los aditivos superplastificantes Sika ViscoCrete50HE PE y SikaMent290N varia desde 440.46 kg/cm<sup>2</sup> hasta 511.15 kg/cm<sup>2</sup>, para M3 (adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290 N y la muestra M6 (adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N respectivamente. Por lo expuesto, el SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en la combinación de la muestra M6 influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto.

Por lo expuesto los aditivos superplastificantes, Sikaviscocrete 50HEPE y Sikament 290 N, en la combinación de la muestra M6 influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto.

**Análisis de la resistencia a la flexión del Sika ViscoCrete50HE PE y SikaMent290N en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.**

La resistencia a la flexión para la muestra control con adiciones de los aditivos superplastificantes Sika ViscoCrete50HE PE y SikaMent290N varia desde 71.14 kg/cm<sup>2</sup> hasta 82.18 kg/cm<sup>2</sup>, para M3 (adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290 N y la muestra M6 (adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N respectivamente. Por lo expuesto, el SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N en la combinación de la muestra M3 influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto.

Por lo expuesto los aditivos superplastificantes, Sikaviscocrete 50HEPE y Sikament 290 N, en la combinación de la muestra M3 influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto.

## CONCLUSIONES

1. El SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N, influyen significativamente. La máxima absorción fue 0.3258 (g/s) obtenida con la muestra M3 con una combinación de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290N.
2. El mejor tiempo de fragua del concreto modificado es de 5.33 horas de acuerdo a las combinaciones de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290 N, siendo este el menor.
3. La resistencia a la compresión de concreto con adición de aditivos superplastificantes desde 440.46 kg/cm<sup>2</sup> hasta 511.15 kg/cm<sup>2</sup>, para M3 (adición de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290 N y la muestra M6 (adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N respectivamente., donde a los 28 días corresponde al resultado más alto.
4. La resistencia a la flexión de concreto con adición de aditivos superplastificantes más adecuada para estas pruebas es de 82.18 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días correspondiente al resultado más alto, adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N mayor que el diseño de la muestra control.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda para la máxima absorción de 0.3258 (g/s) utilizar la combinación M3 con una combinación de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290 N.
2. Para minorizar el tiempo de fragua del concreto modificado con 5.33 horas de fragua inicial, se recomienda utilizar de 0.88% Sikaviscocrete 50HEPE + 0.72% Sikament 290 N, siendo este el menor tiempo obtenido en los ensayos.
3. Con la finalidad de tener una resistencia a la compresión mayor a la convencional, se recomienda utilizar adición de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N de adición de aditivo superplastificante, que obtuvo 511.15 kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días.
4. Para obtener una mayor resistencia a la flexión de concreto con adición de aditivos superplastificantes de 82.18 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días se debe adicionar de 0.64% Sikaviscocrete 50HEPE y 0.57% Sikament 290 N.

## Referencias

- ABANTO, Flavio. 2016.** *Tecnología del concreto*. Lima : San Marcos, 2016. ISBN: 978-612-302-060-6.
- ALAN, David y CORTEZ, Liliana. 2017.** *Procesos y fundamentos de la Investigación científica*. Ecuador : UTMACH, 2017. ISBN: 978-9942-24-093-4.
- ARIAS, Fernando. 2006.** *Introducción a la Técnica de Investigación en ciencias de la Administración y del Comportamiento*. México : s.n., 2006.
- BAENA, Guillermina. 2017.** *Metodología de la Investigación, Serie integral por competencias*. México : Grupo Editorial Patria, 2017. ISBN ebook: 978-607-744-748-1.
- BECERRA, Mario. 2012.** *Tópicos de Pavimento de Concreto*. Lima : Flujo Libre, 2012.
- COTE, Gina y VILLALBA, Lina. 2017.** *Índice de condición del pavimento rígido en la ciudad de Cartagena de Indias y medidas de conservación. Caso de estudio: Carrera 1ra del barrio Bocagrande*. 2017.
- COTRINA, NÉLIDA ESTRELLA. 2018.** *Comportamiento mecánico del concreto de alta resistencia de  $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$  con aditivo superplastificante Sikament 290 y adición mineral Sika Fume*. Cajamarca Perú : s.n., 2018.
- ELIZONDO, Mayra y GONZALEZ, Maricarmen. 2021.** *Delimitación del problema y la pregunta de investigación*. México : Colección Vientos de cambio, 2021. ISBN 9786073049658..
- FERREIRO, Gerargo Arturo. 2008.** *Concretos de alta resistencia temprana*. México : UNAM Dirección General de Bibliotecas, 2008.
- Gabriela, FERREIRA. 2018.** *Estudo da influência dos aditivos impermeabilizantes nas propriedades da argamassa de revestimento*. Brasil : s.n., 2018.
- GONZALES, Eli Jireh y ARTEAGA, Cristian Martin. 2021.** *Influencia del aditivo plastificante Sika Cem en la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto - Provincia de San Martín - Perú 2021*. San Martín Perú : s.n., 2021.
- Grupo Bitafal. 2020.** Grupo Bitafal. [En línea] 27 de 05 de 2020.  
<https://bitafal.com.uy/deterioro-pavimentos/>.
- H. KOMATSA, Steven, y otros. 2004.** *6 Diseño y Control de Mezclas de Concreto, Portland Cement Association Illinois, 2004*. Chicago : 6 Diseño y Control de Mezclas de Concreto, Portland Cement Association Illinois, 2004., 2004. ISBN: 0-8312-233-5.
- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. 2006.** *Metodología de la Investigación*. México : McGraw-Hili \_ Interamericana, 2006. ISBN 970-10-5753-8.
- HERRERA, Aura. 1998.** *Guía para curso de psicometría*. Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, 1998.
- HUAMÁN, Ebert Carlos y LLANOS, Laddy Edith. 2019.** *Evaluación de las propiedades del concreto con aditivos superplastificantes Sikament 290 y Chemament 400 en pavimentos rígidos Lambayeque 2018*. Pimentel Perú : s.n., 2019.

- International, ASTM. 2017.** *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.* 2017.
- LOPEZ, William y BOCANEGRA, Viviana. 2017.** *Comparación entre las resistencias obtenidas mediante ensayos de compresión en cilindros de mortero de inyección con: material saturado, aditivos plastificantes y/o acelerantes.* Bogotá Colombia : s.n., 2017.
- MAHECHA, John Alexander y RAMOS, Yoiner Leonardo. 2020.** Alternativas para la rehabilitación del pavimento rígido (Concreto Hidráulico) en un tramo de 100 metros entre la calle 78C Sur #18-44, y la calle 78C Sur #17J-92, UBICADA en la localidad de ciudad Bolívar, Bogotá. BOGOTÁ : s.n., 2020.
- MARIANO, JIMMY CESAR. 2020.** *Diseño de Pavimento Rígido con adición Sika Viscocrete 4500 para mejorar la transitabilidad, AF. Villa Rica, San Juan de Lurigancho.* Lima Perú : s.n., 2020.
- METHA, Kumar y MONTEIRO, Paulo. 1985.** *Concreto - Estructuras, propiedades y materiales.* Berkeley California : imcyc, 1985.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2006.** *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Lima Perú : s.n., 2006.
- MONJE, Carlos. 2011.** *Metodología de la Investigación cuantitativa y cualitativa.* Colombia : Universidad Surcolombiana , 2011.
- MTC. 2016.** *Manual ensayo de materiales.* Peru : s.n., 2016.
- PANTOJA, Luis Jaime. 2019.** " *Mejoramiento de las propiedades mecánicas de pavimentos rígidos a través de aditivos líquidos*". Quétaro méxico : s.n., 2019.
- PASQUEL, Enrique. 1999.** *Tópicos de tecnología de concreto.* Lima Perú : Colegio de Ingenieros del Perú, 1999.
- PORRERO, Joaquin. 2009.** *Manual del concreto estructural.* Caracas Venezuela : Miguel Angel Alvarez, 2009. ISBN 980-6403-66-5.
- RIOS, Roger. 2017.** *Metodología para la investigación y redacción.* Málaga España : Servicios académicos intercontinentales S.L., 2017. ISBN-13: 978-84-17211-23-3.
- RIVVA, Enrique. 2013.** *Diseño de Mezclas.* Lima Perú : Derechos Reservados, 2013.
- Rodriguez, Manuel. 2016.** Diario el Correo. [En línea] 15 de 05 de 2016.  
<https://diariocorreo.pe/peru/lima-la-ciudad-de-los-huecos-y-baches-672751/>.
- TORRES, Mariela, PAZ, Karim y SALAZAR, Federico. 2006.** Tamaño de una muestra para una investigación de mercados. [En línea] 2006.  
[http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL\\_02\\_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf](http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf).
- VALENCIA, JUAN ORLANDO. 2020.** *Efecto del aditivo Sika 3 y Chema 3 en el comportamiento del concreto f'c 210 kg/cm2, Santiago de Chuco, La Libertad.* Trujillo - Perú : s.n., 2020.
- VERA, Pedro. 2020.** *Manual de introducción a la metodología de investigación en psicología.* Colombia : Autores editores.com, 2020. ISBN digital: 978-958-49-1045-5 / ISBN físico: 978-958-49-1044-8.

## **ANEXOS**

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**



## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### Título: INFLUENCIA DE SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022.

Autor: Salazar Aguirre Merilyn Celeste

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b> ¿Cuánto influyen el SikaViscoCrete50 HEPE y SikaMent290N en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022?</p> <p><b>Problema(s) Específico(s)</b> ¿Cuánto influyen el SikaViscoCrete50 HEPE y SikaMent290N en la absorción de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022? ¿Cuánto influyen el SikaViscoCrete50 HEPE y SikaMent290N en el tiempo de fragua de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022? ¿Cuánto influyen el SikaViscoCrete50 HEPE y SikaMent290N en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022? ¿Cuánto influyen el SikaViscoCrete50 HEPE y SikaMent290N en la resistencia a la flexión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la influencia del Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.</p> <p><b>Objetivo(s) Específico(s)</b> Cuantificar la absorción del Sika ViscoCrete50HE PE y SikaMent 290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022. Estimar el tiempo de fragua del Sika ViscoCrete50HE PE y SikaMent 290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022. Calcular cual es la resistencia a la compresión del Sika ViscoCrete 50HEPE y SikaMent290N en concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022. Analizar cuál es la resistencia a la flexión del Sika ViscoCrete50HE PE y SikaMent290N en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.</p>	<p><b>Hipótesis Generales</b> El Sika ViscoCrete50HE PE y SikaMent 290N influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas de concreto alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.</p> <p><b>Hipótesis Específica(s)</b> El Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N influyen significativamente en la absorción de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022. El Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N influyen significativamente en el tiempo de fragua de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022. El Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N influyen significativamente en la resistencia a la compresión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022. El Sika ViscoCrete50HEPE y SikaMent 290N influyen significativamente en la resistencia a la flexión de concretos alta resistencia inicial en pavimentos rígidos, Lima 2022.</p>	<p><b>Variable Independiente</b>  <b>V1:</b> SikaViscoCrete 50HEPE y SikaMent290N.</p> <p><b>Variable Dependiente</b>  <b>V2:</b> Propiedades físicas y mecánicas de concreto de alta resistencia inicial aplicado en pavimento rígido.</p>	<p>D1: Propiedades Físicas</p> <p>D2: Dosificación</p> <p>D3: Asentamiento</p> <p>D1: Absorción</p> <p>D3: Tiempo de Fragua</p> <p>D2: Resistencia a la compresión</p> <p>D4: Resistencia a la flexión</p>	<p>I1: Densidad I2: Peso específico I3: Absorción</p> <p>I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM</p> <p>I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM</p> <p>I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM</p> <p>I1: 3 días I2: 7 días I3: 14 días I4: 28 días</p> <p>I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días</p>	<p><b>Método de Investigación Científico</b> Alan &amp; Cortez et al (2017), las variables se desarrollan por el método científico</p> <p><b>Tipo de Investigación: Aplicada</b> Elizondo &amp; Gonzáles et al (2021) La investigación es de tipo aplicada.</p> <p><b>Nivel de Investigación: Explicativo</b> Hernández, Fernández &amp; Baptista et al (2006) se desarrolla bajo el nivel explicativo</p> <p><b>Diseño: Experimental</b> Ríos et al (2017), se controlan las variables, desarrollando resultados a causa de estímulos.</p> <p><b>Población:</b> Probetas de concreto.</p>

## OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

**Título: INFLUENCIA DE SikaViscoCrete50HEPE y SikaMent290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022.**

**Autor: Salazar Aguirre Merilyn Celeste**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
<b>V1:</b> SikaViscoCrete 50HEPE y SikaMent 290N	Sika® ViscoCrete®-50 HE PE es un aditivo líquido superplastificante de última generación, además dentro de su composición cuenta con el más poderoso acelerante de resistencias iniciales para concreto y prefabricados.  Sikament®-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sikament®-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.	El SikaViscocrete 50 HE PE, se operacionaliza mediante sus dimensiones de peso específico, temperatura y dosificación.  El SikaMent 290N, se operacionaliza mediante sus dimensiones de peso específico, temperatura y dosificación.	D1: Propiedades Físicas	I1: Densidad I2: Peso específico I3: Absorción	Ficha recopilación de datos.	Intervalo
			D2: Dosificación	I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM	Ficha recopilación de datos.	
<b>V2: Propiedades físicas y mecánicas de concreto de alta resistencia inicial aplicado en reparación de pavimento rígido</b>	Son las características directas basadas en la observación y cálculos, son propias de cualquier mezcla, además no afectan la estructura del concreto.  Se encuentra relacionado al fraguado del concreto comprendiendo características resistentes, que se encuentran sujetas al diseño de mezcla, alterando la estructura del concreto.	Las propiedades físicas se operacionalizan mediante sus dimensiones resistencia a la compresión y flexión  Las propiedades mecánicas se operacionalizan mediante sus dimensiones resistencia a la compresión y flexión.	D3: Asentamiento	I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM	Ficha recopilación de datos.	Intervalo
			D1: Absorción	I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM	Ficha recopilación de datos.	
			D3: Tiempo de Fragua	I1: 0.40VC% + 0.42%SM I2: 0.64VC% + 0.57%SM I3: 0.88VC% + 0.72%SM	Ficha recopilación de datos.	
			D2: Resistencia a la compresión	I1: 3 días I2: 7 días I3: 14 días I4: 28 días	Ficha recopilación de datos.	
			D4: Resistencia a la flexión	I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días	Ficha recopilación de datos.	







## **RESULTADOS DE LABORATORIO**

2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PRESENTADO POR:

Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE



**TESIS: "INFLUENCIA DE  
SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN  
PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE  
CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN  
PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"**



**G E O T E S T V S.A.C.**



**LABORATORIO  
GEO TEST V S.A.C.**

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

*Caracterización de  
agregado y Diseño de  
mezcla.*

📍 RUC: 20606529229  
📍 Psj. GRAU #211 - CHILCA  
📞 980329953 / 952525151

🌐 GEO TEST V S.A.C.  
✉️ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
✉️ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM





# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto :** TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Expediente N° :** EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
**Peticionario :** Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
**Ubicación :** LIMA-LIMA  
**Estructura :** PAVIMENTOS RÍGIDOS  
**Código de form :** DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11  
**Fecha de recepción :** Nov-22  
**Cantera :** PILCOMAYO  
**N° de muestra :** M1  
**Clase de material :** AGREGADO GRUESO  
**Norma :** NTP 400.012  
**Ensayado por :** A.Y.G  
**Fecha de emisión :** Ene-23

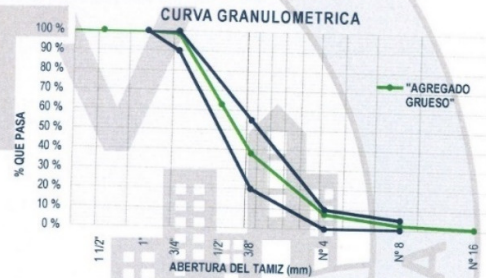
## PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS AGREGADO GRUESO

### 1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Tamaño Máximo Nominal (TMN) : 1/2"  
 Módulo de Finura (MF) : 6.50

Huso Correspondiente: HUSO 67

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	31.60	1.26	1.26	98.74
1/2"	12.70	897.70	35.69	36.95	63.05
3/8"	9.53	628.20	24.98	61.92	38.08
N° 4	4.76	768.10	30.54	92.46	7.54
N° 8	2.36	131.00	5.21	97.67	2.33
N° 16	1.18	36.40	1.45	99.12	0.88
FONDO		22.20	0.88	100.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>2515.20</b>	<b>100.00</b>		



### 2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: 1388.07 kg/m<sup>3</sup>  
 Peso Unitario Compactado: 1518.35 kg/m<sup>3</sup>

### 4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.021

Peso específico de masa: 2.15 g/cm<sup>3</sup>  
 Peso específico SSS: 2.18 g/cm<sup>3</sup>  
 Peso específico aparente: 2.21 g/cm<sup>3</sup>  
 Absorción: 1.30 %

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de recipiente (gr)	8355.00	8355.00	8355.00
Volumen de recipiente (cm <sup>3</sup> )	3170.10	3170.10	3170.10
Muestra Suelta + recipiente (gr)	12768.00	12736.00	12762.00
Muestra Compactada + recipiente (gr)	13178.00	13159.00	13168.00
Peso Unitario Suelto (g/cm <sup>3</sup> )	1.39	1.38	1.39
Peso Unitario Compactado (g/cm <sup>3</sup> )	1.52	1.52	1.52

ITEM	P-1	P-2	P-3
Peso de agregado estado SSS (gr)	3359.1		
Peso de agregado sumergido (gr)	1815.1		
Peso de agregado seco (gr)	3316.1		
Peso Especifico de Masa (g/cm <sup>3</sup> )	2.15		
Peso Especifico SSS (g/cm <sup>3</sup> )	2.18		
Peso Especifico Aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2.21		
Absorción (%)	1.30		

### 3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 339.185

Contenido de Humedad: 0.62 %

### PROPIEDADES DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	M-1
Peso de recipiente (gr)	138.20
Peso de recipiente + Agreg. Humedo (gr)	726.00
Peso de recipiente + Agreg. Seco (gr)	722.40
Peso de agregado húmedo (gr)	587.80
Peso de agregado seco (gr)	584.20
Contenido de Humedad (%)	0.62

RESUMEN	
Tamaño Máximo Nominal	1/2" (Pulg)
Módulo de Finura	6.50
Contenido de Humedad	0.62 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1388.07 (Kg/m <sup>3</sup> )
Peso unitario compactado (PUC)	1518.35 (Kg/m <sup>3</sup> )
Peso Especifico de masa	2.15 (g/cm <sup>3</sup> )
Absorción	1.30 (%)



Luis Gamiarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229  
 Psj. GRAU #211 - DHILCA  
 980329953 / 952525151  
 GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

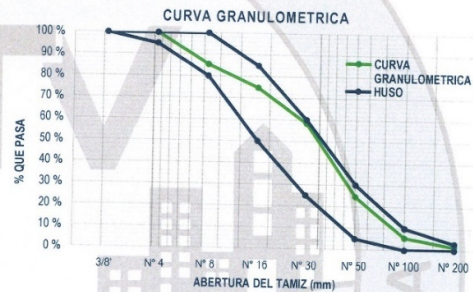
**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
**Ubicación** : LIMA-LIMA  
**Estructura** : PAVIMENTOS RIGIDOS  
**Código de formato** : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11  
**Fecha de recepción** : Nov-22  
**Cantera** : PILCOMAYO  
**N° de muestra** : M1  
**Clase de material** : AGREGADO FINO  
**Norma** : NTP 400.012  
**Ensayado por** : A.Y.G  
**Fecha de emisión** : Ene-23

## PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS AGREGADO FINO

### 1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Módulo de Finura (MF) 2.51

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.530	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	2.360	75.30	14.53	14.53	85.47
N° 16	1.180	55.90	10.71	25.25	74.75
N° 30	0.600	84.80	16.37	41.61	58.39
N° 50	0.300	175.70	33.91	75.53	24.47
N° 100	0.150	97.40	18.80	94.33	5.67
N° 200	0.075	21.60	4.17	98.49	1.51
FONDO	7.60	1.51	1.51	100.00	0.00
TOTAL		518.10	100 %		



### 2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

**Peso Unitario Suelto:** 1601.84 kg/m<sup>3</sup>  
**Peso Unitario Compactado:** 1665.46 kg/m<sup>3</sup>

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de Molde (g)	8355.00	8355.00	8355.00
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	3170.10	3170.10	3170.10
Muestra Suelta + Molde (g)	13457.00	13407.00	13435.00
Muestra Compactada + Molde (g)	13618.00	13652.00	13634.00
Peso Unitario Suelto (g/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.59	1.60
Peso Unitario Compactado (g/cm <sup>3</sup> )	1.66	1.67	1.67

### 4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.022

**Peso específico de Masa:** 2.58 g/cm<sup>3</sup>  
**Peso específico SSS:** 2.61 g/cm<sup>3</sup>  
**Peso específico Aparente:** 2.67 g/cm<sup>3</sup>  
**Absorción:** 1.30 %

ITEM	P-1	P-1
Peso de Tara (g)	0	
Peso de Fiola (g)	189.90	
Peso del agregado en estado SSS (g)	500.00	
Peso de Fiola + Arena + Agua (g)	998.40	
Peso del agregado seco (g)	493.60	
Volumen de fiola (cm <sup>3</sup> )	500.00	
Peso Especifico de Masa (g/cm <sup>3</sup> )	2.58	
Peso Especifico SSS (g/cm <sup>3</sup> )	2.61	
Peso Especifico Aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2.67	
Absorción (%)	1.30	

### 3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 339.185

Contenido de Humedad: 0.96 %

ITEM	M-1	M-2
Peso de Tara (gr)	139.2	
Tara + Agregado Humedo (gr)	739.3	
Tara + Agregado Seco (gr)	733.6	
Peso de agregado humedo (gr)	600.1	
Peso de agregado seco (gr)	594.4	
Contenido de Humedad (%)	0.96	

### PROPIEDADES DEL AGREGADO FINO

RESUMEN	
Módulo de Finura	2.51
Contenido de Humedad	1.0 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1601.84 (Kg/m <sup>3</sup> )
Peso unitario compactado (PUC)	1665.46 (Kg/m <sup>3</sup> )
Peso Especifico de masa	2.58 (gr/cm <sup>3</sup> )
Absorción	1.30 (%)



**Luis Gamarra Espinoza**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 108161

RUC: 20606529229  
 Ps.J. GRAU #211- CHILDA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETES<sup>50</sup>HEPE Y SIKAMENT<sup>290</sup>N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
SOLICITA : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
CANTERA : PILCOMAYO  
FECHA : Nov-22

CONCRETO: $f'c = 350$ Kg/cm <sup>2</sup>							
CARACTERIST.	PESO ESPECÍFICO K/M <sup>3</sup>	MODULO DE DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	PESO SECO SUELTO K/M <sup>3</sup>	PESO SECO COMPACTADO K/M <sup>3</sup>	TAMAÑO MÁXIMO
CEMENTO	3100	--	--	--	1500		
AGREG. FINO	2577.55	2.51	0.96	1.30	1601.84	1665.46	1/4"
AGREG. GRUESO	2147.73	6.50	0.62	1.30	1388.07	1518.35	3/4"

VALORES DE DISEÑO							
1) $f'c$ Kg/cm <sup>2</sup> :	435		6) RELACION DE A/C:	0.396			
2) ASENTAMIENTO:	6" a 7"		7) AGUA	228		LT.	
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	1/2"						
4) CON AIRE INCORPORADO	S						
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.579						
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:							
FACTOR CEMENTO:	577		Kg/m <sup>3</sup>				
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	879		Kg/m <sup>3</sup>				
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	391		Kg/m <sup>3</sup>				
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.186		m <sup>3</sup>				
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.228		m <sup>3</sup>				
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025		m <sup>3</sup>				
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.409		m <sup>3</sup>				
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.848		m <sup>3</sup>				
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.848		m <sup>3</sup>				
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.152		m <sup>3</sup>				
TOTAL:	1.000						
CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO				COEFICIENTE DE APOORTE POR m <sup>3</sup> DE CONCRETO			
CEMENTO:	577	Kg/m <sup>3</sup>	CEMENTO:	13.6	boisas		
AGUA:	228	Lt/m <sup>3</sup>	AGUA:	235.3	Lt		
AGREGADO FINO:	391	Kg/m <sup>3</sup>	AGREGADO FINO:	0.24	m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO:	879	Kg/m <sup>3</sup>	AGREGADO GRUESO:	0.63	m <sup>3</sup>		
CORRECCION POR HUMEDAD				CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS			
FINO HUM.:	395	Kg/m <sup>3</sup>	AGREGADO FINO:	-0.336596434	%	-1.32	Lt
GRUESO HUM.:	884	Kg/m <sup>3</sup>	AGREGADO GRUESO:	-0.676703959	%	-5.95	Lt
CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD				VOLUMEN APARENTE EN PIE <sup>3</sup>			
CEMENTO:	577	Kg/m <sup>3</sup>			13.6		
RANGO DE AGUA:	235	Lt/m <sup>3</sup>			17.32		
AGREG. FINO HUMEDO:	395	Kg/m <sup>3</sup>			8.62		
AGREG. GRUESO HUMEDO:	884	Kg/m <sup>3</sup>			22.4		
PROPORCION EN PESO				PROPORCION EN VOLUMEN PIE <sup>3</sup>			
Cemento :	1			Cemento :	1		
Agua :	0.408			Agua :	17	Lt	
Arena :	0.7			Arena :	0.6		
Grava :	1.5			Grava :	1.6		
CONVENCIONAL							
Cemento :	577	0.40% VISCOCRETE + 0.42% SIKAMENT	Cemento :	572	0.64% VISCOCRETE + 0.57% SIKAMENT	Cemento :	570
Agua :	235.262		Agua :	235.262		Agua :	235.262
Arena :	394.6		Arena :	394.6		Arena :	394.6
Grava :	884.2		Grava :	884.2		Grava :	884.2
			Viscocrete:	2.3		Viscocrete:	3.7
			Sikament:	2.4		Sikament:	3.3
						0.88% VISCOCRETE + 0.72% SIKAMENT	
						Cemento :	568
						Agua :	235.262
						Arena :	394.6
						Grava :	884.2
						Viscocrete:	5.1
						Sikament:	4.2

RUC: 20606529229  
PSJ. GRAU #211 - CHILDA  
980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
GEOTEST.V@GMAIL.COM  
LABGEOTESTV02@GMAIL.COM

Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198181



**LABORATORIO  
GEO TEST V S.A.C.**

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

*Propiedades del  
concreto en estado  
fresco*

▲ RUC: 20606529229  
📍 PSJ. GRAU #211- CHILCA  
☎ 980329953 / 952525151

📍 GEO TEST V S.A.C.  
✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
✉ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
**Ubicación** : Lima - Perú  
**Estructura** : PAVIMENTO RIGIDO  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
**Código de formato** : C-F-T-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO  
**Clase de material** : CONCRETO  
**Ensayado por** : A.Y.G.  
**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022  
**Fecha de emisión** : Enero - 2023  
**Página** : 01 de 01

## TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO NTP 339.184

**Muestra:** Convencional

Ítem	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	10:58 AM	10:58 AM	10:58 AM
Temperatura ambiente	19.8 °C	19.8 °C	19.8 °C
Temperatura del concreto	22.8 °C	22.5 °C	22.8 °C
Promedio de temperatura del concreto	22.7 °C		
Humedad relativa en %	26.1 °C	25.0 °C	26.1 °C
Promedio de humedad relativa en %	25.8 °C		

**Muestra:** 0.40% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	11:00 AM	11:00 AM	11:00 AM
Temperatura ambiente	18.2 °C	18.0 °C	18.0 °C
Temperatura del concreto	20.8 °C	20.8 °C	20.6 °C
Promedio de temperatura del concreto	20.7 °C		
Humedad relativa en %	18.9 °C	18.9 °C	18.2 °C
Promedio de humedad relativa en %	18.7 °C		

**Muestra:** 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	11:45 AM	11:45 AM	11:45 AM
Temperatura ambiente	16.8 °C	16.8 °C	16.8 °C
Temperatura del concreto	19.5 °C	19.5 °C	19.3 °C
Promedio de temperatura del concreto	19.4 °C		
Humedad relativa en %	14.3 °C	14.3 °C	13.5 °C
Promedio de humedad relativa en %	14.0 °C		

**Muestra:** 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	09:54 AM	09:54 AM	09:54 AM
Temperatura ambiente	15.1 °C	15.0 °C	15.0 °C
Temperatura del concreto	17.9 °C	17.8 °C	17.8 °C
Promedio de temperatura del concreto	17.8 °C		
Humedad relativa en %	8.5 °C	8.1 °C	8.1 °C
Promedio de humedad relativa en %	8.3 °C		

  
Luis Gamarrá Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

📍 RUC: 20606529229  
📍 Ps.J. GRAU #211 - CHILCA  
☎ 980329953 / 952525151

🏢 GEO TEST V S.A.C.  
✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
✉ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación** : Lima - Perú

**Estructura** : PAVIMENTO RIGIDO

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Codigo de formato** : C-F-AS-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO

**Clase de material** : CONCRETO

**Ensayado por** : A.Y.G.

**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

**Fecha de emisión** : Enero - 2023

**Página** : 01 de 01

## ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND NTP 339.035

Muestra: Convencional

Ítem	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	4 "	4 "	4 "
Promedio de asentamiento (pulg)	4 "		
Asentamiento (mm)	101.6 mm	101.6 mm	101.6 mm
Promedio de asentamiento (mm)	101.6 mm		

Muestra: 0.40% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	4 1/2"	4 1/2"	4 1/2"
Promedio de asentamiento (pulg)	4 1/2"		
Asentamiento (mm)	114.3 mm	114.3 mm	114.3 mm
Promedio de asentamiento (mm)	114.3 mm		

Muestra: 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	5 "	5 "	5 "
Promedio de asentamiento (pulg)	5 "		
Asentamiento (mm)	127.0 mm	127.0 mm	127.0 mm
Promedio de asentamiento (mm)	127.0 mm		

Muestra: 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Blanda	Blanda	Blanda
Asentamiento (pulg)	8 "	8 "	8 "
Promedio de asentamiento (pulg)	8 "		
Asentamiento (mm)	203.2 mm	203.2 mm	203.2 mm
Promedio de asentamiento (mm)	203.2 mm		

  
Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

RUC: 20606529229

Psj. GRAU #211 - CHILCA

980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.

GEOTEST.V@GMAIL.COM

LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación** : Lima - Perú

**Estructura** : PAVIMENTO RIGIDO

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Codigo de formato** : C-F-CA-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO

**Clase de material** : CONCRETO

**Ensayado por** : A.Y.G.

**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

**Fecha de emisión** : Enero - 2023

**Página** : 01 de 01

## CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE CONCRETO FRESCO, POR EL METODO DE PRESIÓN - NTP 339.083

**Muestra:** Convencional

Ítem	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm <sup>3</sup> )	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire (%)	1.20%	1.20%	1.10%
Promedio de contenido de aire (%)	1.17%		

**Muestra:** 0.40% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm <sup>3</sup> )	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire (%)	2.10%	2.00%	2.00%
Promedio de contenido de aire (%)	2.03%		

**Muestra:** 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm <sup>3</sup> )	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire (%)	1.80%	1.70%	1.80%
Promedio de contenido de aire (%)	1.77%		

**Muestra:** 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

Ítem	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm <sup>3</sup> )	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire (%)	1.10%	1.30%	1.20%
Promedio de contenido de aire (%)	1.20%		

  
Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

RUC: 20606529229  
Psj. GRAU #211 - CHILCA  
980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
GEOTEST.V@GMAIL.COM  
LABGEOESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE **Cantera** : PILCOMAYO

**Ubicación** : Lima - Perú **Clase de material** : 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

**Estructura** : PAVIMENTO RIGIDO **Ensayado por** : A.Y.G.

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022 **Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

**Codigo de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01 **Fecha de emisión** : Enero - 2023

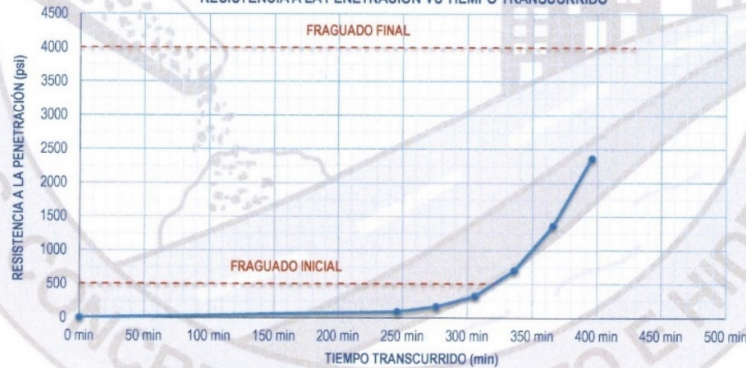
**Página** : 01 de 03

## TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : Molde 01 T° Ambiente al inicio del ensayo : 15.1 °C  
 Hora de mezclado : 09:54 AM T° Ambiente al final del ensayo : 15.8 °C  
 Temperatura del concreto : 17.9 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm <sup>2</sup> )
09:54	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
14:00	04:06	246 min	1 1/8"	1	92.0	92.0	6.5
14:30	04:36	276 min	4/5"	1/2	82.0	164.0	11.5
15:00	05:06	306 min	4/7"	1/4	80.0	320.0	22.5
15:30	05:36	336 min	1/3"	1/10	70.0	700.0	49.2
16:00	06:06	366 min	1/4"	1/20	68.0	1360.0	95.6
16:30	06:36	396 min	1/6"	1/40	59.0	2360.0	165.9

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN VS TIEMPO TRANSCURRIDO



TIEMPO: Fraguado Inicial: 500 PSI Fraguado Final: 4000 PSI

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 PSI)	=	320 min	=	5.33 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	429 min	=	7.15 horas

### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 196161

▲ RUC: 20606529229  
 📍 PSJ. GRAU #211 - CHILDA  
 ☎ 980329953 / 952525151

🌐 GEO TEST V S.A.C.  
 ✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 ✉ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM





# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

## MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto :** TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario :** Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación :** Lima - Perú

**Estructura :** PAVIMENTO RIGIDO

**Expediente N° :** EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Codigo de formato :** C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera :** PILCOMAYO

**Clase de material :** 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

**Ensayado por :** A.Y.G.

**Fecha de recepción :** Noviembre - 2022

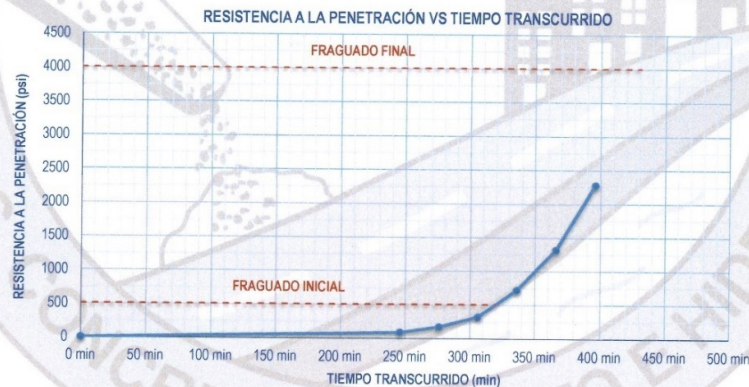
**Fecha de emisión :** Enero - 2023

**Página :** 02 de 03

### TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : Molde 02 T° Ambiente al inicio del ensayo : 15.1 °C  
 Hora de mezclado : 09:54 AM T° Ambiente al final del ensayo : 15.8 °C  
 Temperatura del concreto : 17.9 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm <sup>2</sup> )
09:54	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
14:00	04:06	246 min	1 1/8"	1	90.0	90.0	6.3
14:30	04:36	276 min	4/5"	1/2	86.0	172.0	12.1
15:00	05:06	306 min	4/7"	1/4	80.0	320.0	22.5
15:30	05:36	336 min	1/3"	1/10	72.0	720.0	50.6
16:00	06:06	366 min	1/4"	1/20	66.0	1320.0	92.8
16:30	06:36	396 min	1/6"	1/40	57.0	2280.0	160.3



**TIEMPO:**      **Fraguado Inicial:** 500 psi      **Fraguado Final:** 4000 psi

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 psi)	=	320 min	=	5.33 horas
Fragua final (4000 psi)	=	431 min	=	7.18 horas

#### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

👤 RUC: 20606529229  
 📍 Ps.J. GRAU #211 - CHILCA  
 ☎ 980329953 / 952525151

🌐 GEO TEST V S.A.C.  
 ✉️ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 ✉️ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

## MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto :** TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario :** Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación :** Lima - Perú

**Estructura :** PAVIMENTO RIGIDO

**Expediente N° :** EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Codigo de formato :** C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera :** PILCOMAYO

**Clase de material :** 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N

**Ensayado por :** A.Y.G.

**Fecha de recepción :** Noviembre - 2022

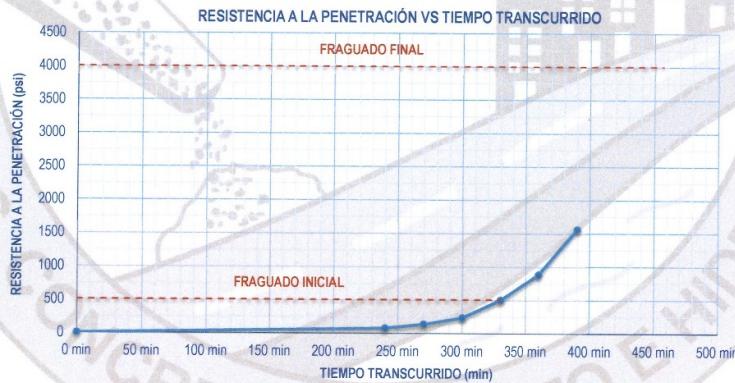
**Fecha de emisión :** Enero - 2023

**Página :** 01 de 03

### TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : **Molde 01** T° Ambiente al inicio del ensayo : **16.8 °C**  
 Hora de mezclado : **11:45 AM** T° Ambiente al final del ensayo : **16.9 °C**  
 Temperatura del concreto : **19.5 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm <sup>2</sup> )
11:45	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
15:45	04:00	240 min	1 1/8"	1	74.0	74.0	5.2
16:15	04:30	270 min	4/5"	1/2	68.0	136.0	9.6
16:45	05:00	300 min	4/7"	1/4	58.0	232.0	16.3
17:15	05:30	330 min	1/3"	1/10	50.0	500.0	35.2
17:45	06:00	360 min	1/4"	1/20	44.0	880.0	61.9
18:15	06:30	390 min	1/6"	1/40	39.0	1560.0	109.7



**TIEMPO:** Fraguado Inicial: **500 PSI** Fraguado Final: **4000 PSI**

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 PSI)	=	330 min	=	5.50 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	456 min	=	7.61 horas

#### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.



Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

📍 RUC: 20606529229  
📍 Psj. GRAU #211 - CHILCA  
☎ 980329953 / 952525151

📍 GEO TEST V S.A.C.  
✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
✉ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación** : Lima - Perú

**Estructura** : PAVIMENTO RIGIDO

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Codigo de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO

**Clase de material** : 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

**Ensayado por** : A.Y.G.

**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

**Fecha de emisión** : Enero - 2023

**Página** : 03 de 03

## TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Resumen del tiempo de fragua de mezcla de concreto en los especímenes ensayados:

### Molde 01

Fragua inicial (500 psi)	=	320 min	=	5.33 horas
Fragua final (4000 psi)	=	429 min	=	7.15 horas

### Molde 02

Fragua inicial (500 psi)	=	320 min	=	5.33 horas
Fragua final (4000 psi)	=	431 min	=	7.18 horas

### Promedio

Fragua inicial (500 psi)	=	320 min	=	5.33 horas
Fragua final (4000 psi)	=	430 min	=	7.17 horas

### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

  
Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

👤 RUC: 20606529229  
📍 Ps.J. GRAU #211 - CHILCA  
☎ 980329953 / 952525151

🌐 GEO TEST V S.A.C.  
✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
✉ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación** : Lima - Perú

**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Código de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO

**Clase de material** : 0.84% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N

**Ensayado por** : A.Y.G.

**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

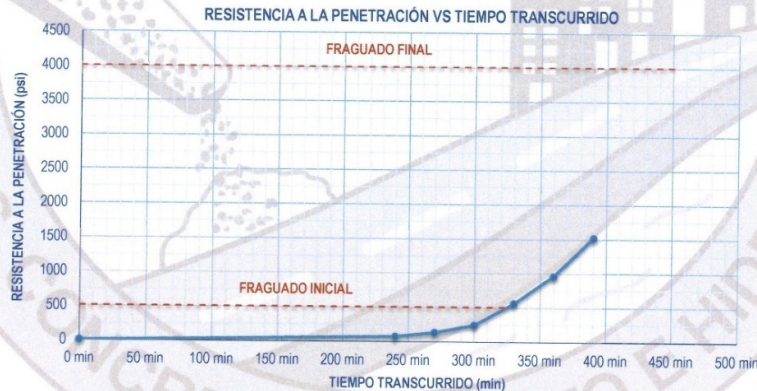
**Fecha de emisión** : Enero - 2023

**Página** : 02 de 03

## TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : Molde 02 T° Ambiente al inicio del ensayo : 16.8 °C  
 Hora de mezclado : 11:45 AM T° Ambiente al final del ensayo : 16.9 °C  
 Temperatura del concreto : 19.5 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm <sup>2</sup> )
11:45	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
15:45	04:00	240 min	1 1/8"	1	72.0	72.0	5.1
16:15	04:30	270 min	4/5"	1/2	66.0	132.0	9.3
16:45	05:00	300 min	4/7"	1/4	60.0	240.0	16.9
17:15	05:30	330 min	1/3"	1/10	56.0	560.0	39.4
17:45	06:00	360 min	1/4"	1/20	48.0	960.0	67.5
18:15	06:30	390 min	1/6"	1/40	38.0	1520.0	106.9



TIEMPO: Fraguado Inicial: 500 psi Fraguado Final: 4000 psi

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 psi)	=	328 min	=	5.47 horas
Fragua final (4000 psi)	=	451 min	=	7.52 horas

### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.



Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

RUC: 20606529229  
 PSJ. GRAU #211 - CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

## MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto :** TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario :** Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación :** Lima - Perú

**Estructura :** PAVIMENTO RÍGIDO

**Expediente N° :** EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Código de formato :** C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera :** PILCOMAYO

**Clase de material :** 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N

**Ensayado por :** A.Y.G.

**Fecha de recepción :** Noviembre - 2022

**Fecha de emisión :** Enero - 2023

**Página :** 03 de 03

### TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Resumen del tiempo de fragua de mezcla de concreto en los especímenes ensayados:

#### Molde 01

Fragua inicial (500 psi)	=	330 min	=	5.50 horas
Fragua final (4000 psi)	=	456 min	=	7.61 horas

#### Molde 02

Fragua inicial (500 psi)	=	328 min	=	5.47 horas
Fragua final (4000 psi)	=	451 min	=	7.52 horas

#### Promedio

Fragua inicial (500 psi)	=	329 min	=	5.48 horas
Fragua final (4000 psi)	=	454 min	=	7.56 horas

#### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

  
Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198181

RUC: 20606529229      GEO TEST V S.A.C.  
 Ps.J. GRAU #211 - CHILCA      GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 980329953 / 952525151      LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación** : Lima - Perú

**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Código de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO

**Clase de material** : 0.40% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N

**Ensayado por** : A.Y.G.

**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

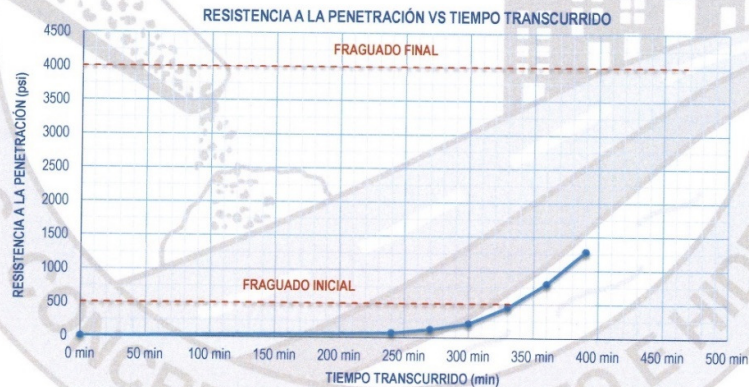
**Fecha de emisión** : Enero - 2023

**Página** : 01 de 03

## TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : Molde 01 T° Ambiente al inicio del ensayo : 18.0 °C  
 Hora de mezclado : 11:00 AM T° Ambiente al final del ensayo : 18.6 °C  
 Temperatura del concreto : 20.8 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm <sup>2</sup> )
11:00	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
15:00	04:00	240 min	1 1/8"	1	64.0	64.0	4.5
15:30	04:30	270 min	4/5"	1/2	60.0	120.0	8.4
16:00	05:00	300 min	4/7"	1/4	52.0	208.0	14.6
16:30	05:30	330 min	1/3"	1/10	45.0	450.0	31.6
17:00	06:00	360 min	1/4"	1/20	40.0	800.0	56.2
17:30	06:30	390 min	1/6"	1/40	32.0	1280.0	90.0



**TIEMPO:** Fraguado Inicial: 500 PSI Fraguado Final: 4000 PSI

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 PSI)	=	337 min	=	5.61 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	467 min	=	7.79 horas

### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

👤 RUC: 20606529229  
 📍 Ps.J. GRAU #211 - CHILCA  
 📞 980329953 / 952525151

🏢 GEO TEST V S.A.C.  
 ✉️ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 📧 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

**MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación** : Lima - Perú

**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Código de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO

**Clase de material** : 0.40% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N

**Ensayado por** : A.Y.G.

**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

**Fecha de emisión** : Enero - 2023

**Página** : 02 de 03

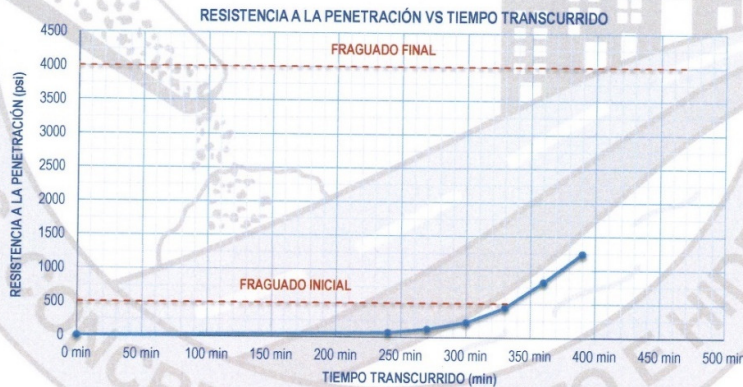
## TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : **Molde 02** T° Ambiente al inicio del ensayo : **18.0 °C**

Hora de mezclado : **11:00 AM** T° Ambiente al final del ensayo : **18.6 °C**

Temperatura del concreto : **20.8 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm <sup>2</sup> )
11:00	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
15:00	04:00	240 min	1 1/8"	1	64.0	64.0	4.5
15:30	04:30	270 min	4/5"	1/2	60.0	120.0	8.4
16:00	05:00	300 min	4/7"	1/4	55.0	220.0	15.5
16:30	05:30	330 min	1/3"	1/10	44.0	440.0	30.9
17:00	06:00	360 min	1/4"	1/20	41.0	820.0	57.7
17:30	06:30	390 min	1/6"	1/40	31.0	1240.0	87.2



**TIEMPO:** Fraguado Inicial: **500 psi** Fraguado Final: **4000 psi**

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 psi)	=	337 min	=	5.61 horas
Fragua final (4000 psi)	=	469 min	=	7.81 horas

### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.



Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

📍 RUC: 20606529229  
📍 Psj. GRAU #211 - CHILCA  
📞 980329953 / 952525151

🌐 GEO TEST V S.A.C.  
✉️ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
✉️ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación** : Lima - Perú

**Estructura** : PAVIMENTO RIGIDO

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Código de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO

**Clase de material** : 0.46% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N

**Ensayado por** : A.Y.G.

**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

**Fecha de emisión** : Enero - 2023

**Página** : 03 de 03

## TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Resumen del tiempo de fragua de mezcla de concreto en los especímenes ensayados:

### Molde 01

Fragua inicial (500 psi)	=	337 min	=	5.61 horas
Fragua final (4000 psi)	=	467 min	=	7.79 horas

### Molde 02

Fragua inicial (500 psi)	=	337 min	=	5.61 horas
Fragua final (4000 psi)	=	469 min	=	7.81 horas

### Promedio

Fragua inicial (500 psi)	=	337 min	=	5.61 horas
Fragua final (4000 psi)	=	468 min	=	7.80 horas

### OBSERVACIONES

\* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.

\* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.

\* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

  
Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

RUC: 20606529229

Ps.J. GRAU #211 - CHILCA

980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.

GEOTEST.V@GMAIL.COM

LABGEOTESTV02@GMAIL.COM





# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

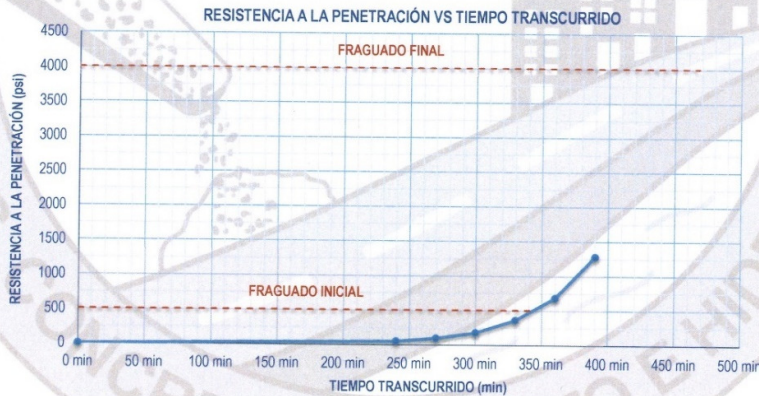
## MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE **Cantera** : PILCOMAYO  
**Ubicación** : Lima - Perú **Clase de material** : CONCRETO CONVENCIONAL  
**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO **Ensayado por** : A.Y.G.  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022 **Fecha de recepción** : Noviembre - 2022  
**Código de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01 **Fecha de emisión** : Enero - 2023  
**Página** : 01 de 03

### TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : **Molde 01** T° Ambiente al inicio del ensayo : **19.8 °C**  
 Hora de mezclado : **10:58 AM** T° Ambiente al final del ensayo : **18.1 °C**  
 Temperatura del concreto : **22.8 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm <sup>2</sup> )
10:58	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
14:58	04:00	240 min	1 1/8"	1	50.0	50.0	3.5
15:28	04:30	270 min	4/5"	1/2	48.0	96.0	6.7
15:58	05:00	300 min	4/7"	1/4	44.0	176.0	12.4
16:28	05:30	330 min	1/3"	1/10	36.0	360.0	25.3
16:58	06:00	360 min	1/4"	1/20	34.0	680.0	47.8
17:28	06:30	390 min	1/6"	1/40	32.0	1280.0	90.0



**TIEMPO:** Fraguado Inicial: **500 PSI** Fraguado Final: **4000 PSI**

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 PSI)	=	344 min	=	5.73 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	468 min	=	7.80 horas

#### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.



Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229  
 Ps.J. GRAU #211 - CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

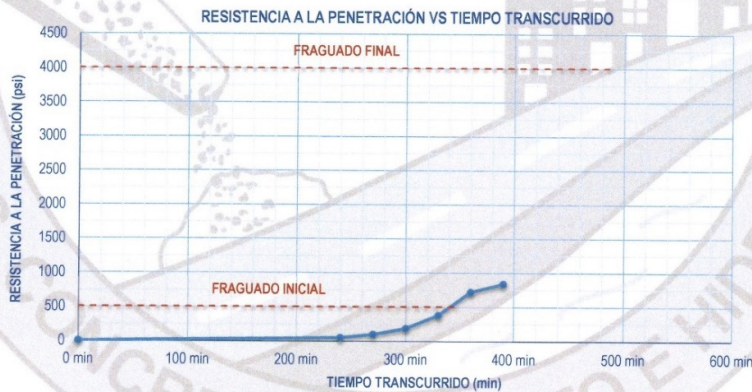
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE **Cantera** : PILCOMAYO  
**Ubicación** : Lima - Perú **Clase de material** : CONCRETO CONVENCIONAL  
**Estructura** : PAVIMENTO RIGIDO **Ensayado por** : A.Y.G.  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022 **Fecha de recepción** : Noviembre - 2022  
**Código de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01 **Fecha de emisión** : Enero - 2023  
**Página** : 02 de 03

## TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : **Molde 02** T° Ambiente al inicio del ensayo : **19.8 °C**  
 Hora de mezclado : **10:58 AM** T° Ambiente al final del ensayo : **18.1 °C**  
 Temperatura del concreto : **22.8 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm <sup>2</sup> )
10:58	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
14:58	04:00	240 min	1 1/8"	1	51.0	51.0	3.6
15:28	04:30	270 min	4/5"	1/2	49.0	98.0	6.9
15:58	05:00	300 min	4/7"	1/4	47.0	188.0	13.2
16:28	05:30	330 min	1/3"	1/10	38.0	380.0	26.7
16:58	06:00	360 min	1/4"	1/20	36.0	720.0	50.6
17:28	06:30	390 min	1/6"	1/40	21.0	840.0	59.1



**TIEMPO:** Fraguado Inicial: **500 psi** Fraguado Final: **4000 psi**

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 psi)	=	349 min	=	5.81 horas
Fragua final (4000 psi)	=	488 min	=	8.13 horas

### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.



Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229  
 PSJ. GRAU #211 - CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

**Ubicación** : Lima - Perú

**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO

**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

**Código de formato** : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

**Cantera** : PILCOMAYO

**Clase de material** : CONCRETO CONVENCIONAL

**Ensayado por** : A.Y.G.

**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022

**Fecha de emisión** : Enero - 2023

**Página** : 03 de 03

## TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Resumen del tiempo de fragua de mezcla de concreto en los especímenes ensayados:

### Molde 01

Fragua inicial (500 psi)	=	344 min	=	5.73 horas
Fragua final (4000 psi)	=	468 min	=	7.80 horas

### Molde 02

Fragua inicial (500 psi)	=	349 min	=	5.81 horas
Fragua final (4000 psi)	=	488 min	=	8.13 horas

### Promedio

Fragua inicial (500 psi)	=	346 min	=	5.77 horas
Fragua final (4000 psi)	=	478 min	=	7.97 horas

### OBSERVACIONES

- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- \* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- \* La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

  
Luis Gantarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

👤 RUC: 20606529229

📍 Ps.J. GRAU #211 - CHILCA

☎ 980329953 / 952525151

🏢 GEO TEST V S.A.C.

✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM

✉ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



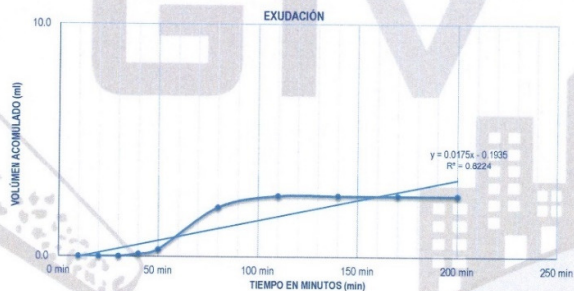
# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
**Ubicación** : Lima - Perú  
**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
**Código de formato** : C-F-EX-EX01/Rev.03/2022-10-01  
**Cantera** : PILCOMAYO  
**Clase de material** : CONCRETO CONVENCIONAL  
**Ensayado por** : A.Y.G.  
**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022  
**Fecha de emisión** : Enero - 2023  
**Página** : 01 DE 02

## EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.1	0.1	0.01
05	10 min	50 min	0.2	0.3	0.02
06	30 min	80 min	1.8	2.1	0.06
07	30 min	110 min	0.5	2.6	0.02
08	30 min	140 min	0.0	2.6	0.00
09	30 min	170 min	0.0	2.6	0.00
10	30 min	200 min	0.0	2.6	0.00



### a. Exudación por unidad de área

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm3)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.255
Masa del molde + la muestra (kg)	8.823
Masa de la muestra (kg)	6.568
Dímetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie	0.01 ml/cm2

$$\text{Exudación} = 0.01 \text{ ml/cm}^2$$

### b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de mezcla en molde}} \right) \times 100$$

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

Vol. Total exudado =	2.60 ml
Vol. Agua en molde =	545.54 ml

$$\text{Exudación} = 0.48\%$$

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229  
 Psj. GRAU #211 - CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



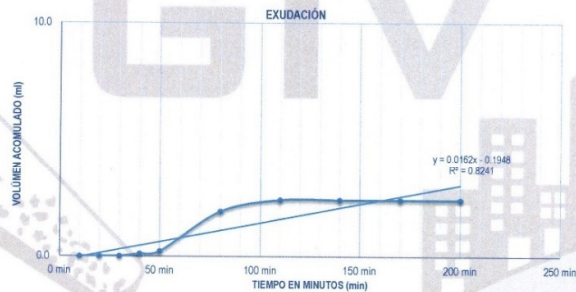
# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETESOHEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
**Ubicación** : Lima - Perú  
**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
**Código de formato** : C-F-EX-EX01/Rev.03/2022-10-01  
**Cantera** : PILCOMAYO  
**Clase de material** : CONCRETO CONVENCIONAL  
**Ensayado por** : A.Y.G.  
**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022  
**Fecha de emisión** : Enero - 2023  
**Página** : 02 DE 02

## EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.1	0.1	0.01
05	10 min	50 min	0.1	0.2	0.01
06	30 min	80 min	1.7	1.9	0.06
07	30 min	110 min	0.5	2.4	0.02
08	30 min	140 min	0.0	2.4	0.00
09	30 min	170 min	0.0	2.4	0.00
10	30 min	200 min	0.0	2.4	0.00



### a. Exudación por unidad de área

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.289
Masa del molde + la muestra (kg)	8.800
Masa de la muestra (kg)	6.511
Diametro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie	0.01 ml/cm <sup>2</sup>

$$\text{Exudación} = 0.01 \text{ ml/cm}^2$$

### b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de mezcla en molde}} \right) \times 100$$

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

Vol. Total exudado =	2.40 ml
Vol. Agua en molde =	540.81 ml

$$\text{Exudación} = 0.44\%$$

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229  
 Psj. GRAU #211 - CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

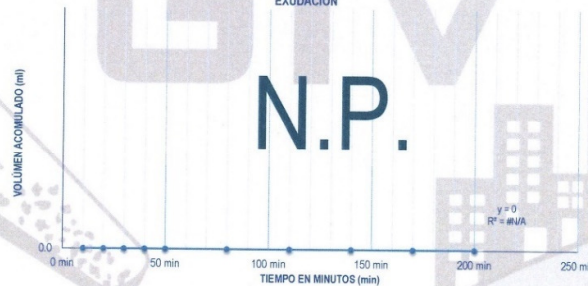
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
**Ubicación** : Lima - Perú  
**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
**Código de formato** : C-F-EX-EX01/Rev.03/2022-10-01  
**Cantera** : PILCOMAYO  
**Clase de material** : 0.40% VISOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N  
**Ensayado por** : A. Y. G.  
**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022  
**Fecha de emisión** : Enero - 2023  
**Página** : 01 DE 02

## EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	10 min	50 min	0.0	0.0	0.00
06	30 min	80 min	0.0	0.0	0.00
07	30 min	110 min	0.0	0.0	0.00
08	30 min	140 min	0.0	0.0	0.00
09	30 min	170 min	0.0	0.0	0.00
10	30 min	200 min	0.0	0.0	0.00

### EXUDACIÓN



#### a. Exudación por unidad de área

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta el concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.255
Masa del molde + la muestra (kg)	8.992
Masa de la muestra (kg)	6.737
Diametro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie	0.00 ml/cm <sup>2</sup>

$$\text{Exudación} = 0.00 \text{ ml/cm}^2$$

#### b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de mezcla en molde}} \right) \times 100$$

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

Vol. Total exudado =	0.00 ml
Vol. Agua en molde =	559.99 ml

$$\text{Exudación} = 0.00\%$$

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229  
 Psj. GRAU #211 - CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

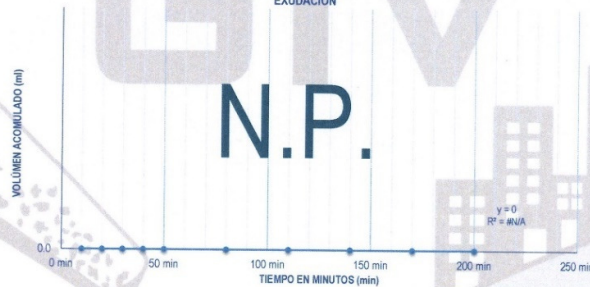
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
**Ubicación** : Lima - Perú  
**Estructura** : PAVIMENTO RIGIDO  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
**Codigo de formato** : C-F-EX-EX01/Rev.03/2022-10-01  
**Cantera** : PILCOMAYO  
**Clase de material** : 0.40% VISOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N  
**Ensayado por** : A.Y.G.  
**Fecha de recepción** : Noviembre - 2022  
**Fecha de emisión** : Enero - 2023  
**Página** : 02 DE 02

## EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	10 min	50 min	0.0	0.0	0.00
06	30 min	80 min	0.0	0.0	0.00
07	30 min	110 min	0.0	0.0	0.00
08	30 min	140 min	0.0	0.0	0.00
09	30 min	170 min	0.0	0.0	0.00
10	30 min	200 min	0.0	0.0	0.00

### EXUDACIÓN



#### a. Exudación por unidad de área

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.289
Masa del molde + la muestra (kg)	8.829
Masa de la muestra (kg)	6.540
Dímetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
<b>Volumen de agua exudada por unidad de superficie</b>	<b>0.00 ml/cm<sup>2</sup></b>

$$\text{Exudación} = 0.00 \text{ ml/cm}^2$$

#### b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de mezcla en molde}} \right) \times 100$$

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

Vol. Total exudado =	0.00 ml
Vol. Agua en molde =	543.61 ml

$$\text{Exudación} = 0.00\%$$

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229  
 Ps.J. GRAU #211- CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"

Peticionario : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE

Ubicación : Lima - Perú

Estructura : PAVIMENTO RÍGIDO

Expediente N° : EXP-203-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : C-F-EX-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N

Ensayado por : A. Y. G.

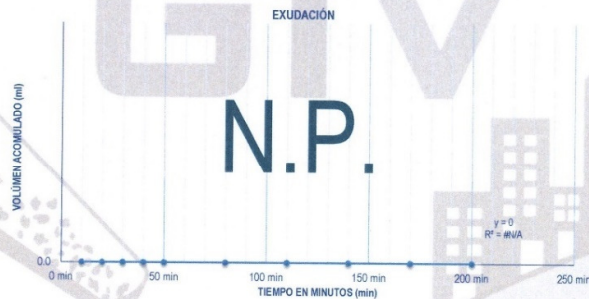
Fecha de recepción : Noviembre - 2022

Fecha de emisión : Enero - 2023

Página : 01 DE 02

## EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	10 min	50 min	0.0	0.0	0.00
06	30 min	80 min	0.0	0.0	0.00
07	30 min	110 min	0.0	0.0	0.00
08	30 min	140 min	0.0	0.0	0.00
09	30 min	170 min	0.0	0.0	0.00
10	30 min	200 min	0.0	0.0	0.00



### a. Exudación por unidad de área

$$Exudación = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.255
Masa del molde + la muestra (kg)	9.01
Masa de la muestra (kg)	6.755
Diametro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie	0.00 ml/cm <sup>2</sup>

$$Exudación = 0.00 \text{ ml/cm}^2$$

### b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de mezcla en molde}} \right) \times 100$$

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

Vol. Total exudado =	0.00 ml
Vol. Agua en molde =	561.70 ml

$$Exudación = 0.00\%$$

  
Luis Gamarrá Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198181

📍 RUC: 20606529229  
📍 Psj. GRAU #211 - CHILCA  
☎ 980329953 / 952525151

🌐 GEO TEST V S.A.C.  
✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
✉ LABGEOTESTV02@GMAIL.COM





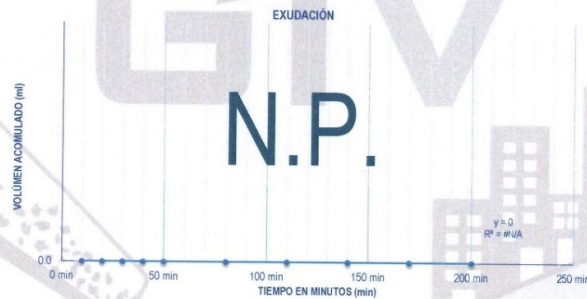
# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

**Proyecto** : TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCONCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"  
**Peticionario** : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE **Cantera** : PILCOMAYO  
**Ubicación** : Lima - Perú **Clase de material** : 0.64% VISCONCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N  
**Estructura** : PAVIMENTO RÍGIDO **Ensayado por** : A. Y. G.  
**Expediente N°** : EXP-203-GEO-TEST-V-2022 **Fecha de recepción** : Noviembre - 2022  
**Código de formato** : C-F-EX-01/Rev.03/2022-10-01 **Fecha de emisión** : Enero - 2023  
**Página** : 02 DE 02

## EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	10 min	50 min	0.0	0.0	0.00
06	30 min	80 min	0.0	0.0	0.00
07	30 min	110 min	0.0	0.0	0.00
08	30 min	140 min	0.0	0.0	0.00
09	30 min	170 min	0.0	0.0	0.00
10	30 min	200 min	0.0	0.0	0.00



a. Exudación por unidad de área

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.289
Masa del molde + la muestra (kg)	9.004
Masa de la muestra (kg)	6.715
Diametro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie	0.00 ml/cm <sup>2</sup>

$$\text{Exudación} = 0.00 \text{ ml/cm}^2$$

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de mezcla en molde}} \right) \times 100$$

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

Vol. Total exudado =	0.00 ml
Vol. Agua en molde =	558.37 ml

$$\text{Exudación} = 0.00\%$$

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 196161

RUC: 20606529229  
 Ps.J. GRAU #211- CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



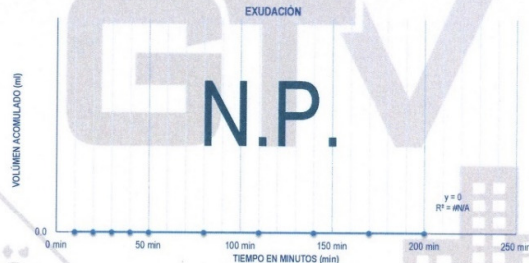
# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

## MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETES 50 HEPE Y SIKAMENT 290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RIGIDOS LIMA 2022"  
 Peticionario : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
 Ubicación : Lima - Perú  
 Estructura : PAVIMENTO RIGIDO  
 Expediente N° : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
 Código de formato : C-F-EX-EX01Rev.03/2022-10-01  
 Cartera : PILCOMAYO  
 Clase de material : 0.8% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N  
 Ensayado por : A.Y.G.  
 Fecha de recepción : Noviembre - 2022  
 Fecha de emisión : Enero - 2023  
 Página : 01 DE 02

### EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	10 min	50 min	0.0	0.0	0.00
06	30 min	80 min	0.0	0.0	0.00
07	30 min	110 min	0.0	0.0	0.00
08	30 min	140 min	0.0	0.0	0.00
09	30 min	170 min	0.0	0.0	0.00
10	30 min	200 min	0.0	0.0	0.00



### EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

#### a. Exudación por unidad de área

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.255
Masa del molde + la muestra (kg)	9.035
Masa de la muestra (kg)	6.780
Dímetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie	0.00 ml/cm <sup>2</sup>

Exudación = 0.00 ml/cm<sup>2</sup>

#### b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de mezcla en molde}} \right) \times 100$$

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

Vol. Total exudado =	0.00 ml
Vol. Agua en molde =	563.97 ml

Exudación = 0.00%

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181

RUC: 20606529229  
 Psj. GRAU #211 - CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



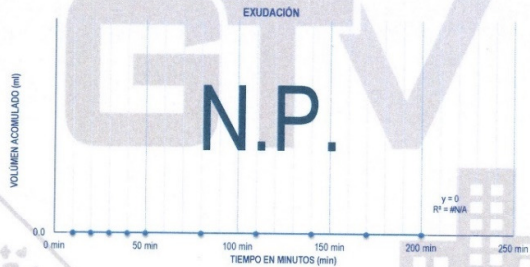
# LABORATORIO GEO TEST V.S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETES050HEPE Y SIKAMENT200N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RIGIDOS LIMA 2022  
 Peticionario : Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
 Ubicación : Lima - Peru  
 Estructura : PAVIMENTO RIGIDO  
 Expediente N° : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
 Codigo de formato : C-F-EX-EX01/Rev.03/2022-10-01  
 Cantera : PILCOMAYO  
 Clase de material : 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 200N  
 Ensayado por : A.Y.G.  
 Fecha de recepción : Noviembre - 2022  
 Fecha de emisión : Enero - 2023  
 Página : 02 DE 02

## EXUDACIÓN DEL CONCRETO NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	10 min	50 min	0.0	0.0	0.00
06	30 min	80 min	0.0	0.0	0.00
07	30 min	110 min	0.0	0.0	0.00
08	30 min	140 min	0.0	0.0	0.00
09	30 min	170 min	0.0	0.0	0.00
10	30 min	200 min	0.0	0.0	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

### a. Exudación por unidad de área

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm3)	2809
Cápsas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.289
Masa del molde + la muestra (kg)	9.042
Masa de la muestra (kg)	6.753
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie	0.00 ml/cm2

$$Exudación = 0.00\ ml/cm^2$$

### b. Exudación en porcentaje

$$Exudación\ (\%) = \left( \frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ mezcla\ en\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left( \frac{Peso\ del\ concreto\ en\ molde}{Peso\ total\ de\ la\ tanda} \right) \times Peso\ de\ agua\ en\ tanda$$

Vol. Total exudado =	0.00 ml
Vol. Agua en molde =	561.72 ml

$$Exudación = 0.00\%$$

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229

Ps.J. GRAU #211 - CHILCA

980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.

GEOTEST.V@GMAIL.COM

LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

## Propiedades del concreto en estado endurecido

▲ RUC: 20606529229  
📍 Ps.J. GRAU #211 - CHILCA  
☎ 980329953 / 952525151

📍 GEO TEST V S.A.C.  
✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM  
✉ LABGEOESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETES08PEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"		
Expediente N°	EXP-203-GEO-TEST-V-2022		
Peticionario	Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE	Cantera	CANTERA - PILCOMAYO
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	N° de muestra	-
Estructura	PAVIMENTOS RIGIDOS	Clase de material	CONCRETO CONVENCIONAL
Código de formato	DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Norma	ASTM C 1585
Fecha de recepción	noviembre-22	Ensayado por	A.Y.G
		Fecha de	enero-23

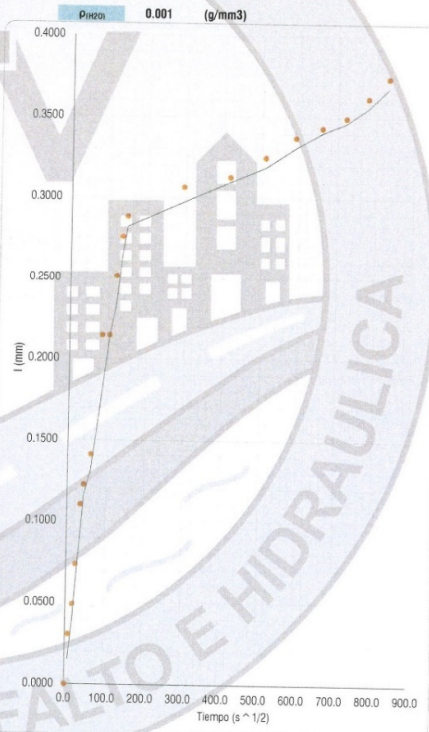
## ASTM C - 1585

### DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS

MEZCLA CONVENCIONAL

Probeta	Masa (g)	DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (ADSORTIVIDAD)										Área (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad	
		Diámetro					Espesor							(g/cm <sup>3</sup> )	Promedio (g/cm <sup>3</sup> )
		Ø-1 mm	Ø-2 mm	Ø-3 mm	Ø-4 mm	Promedio mm	s-1 mm	s-2 mm	s-3 mm	s-4 mm	Promedio mm				
GT-61	1025.70	101.90	101.80	101.80	101.90	101.85	53.70	53.40	53.50	53.50	53.53	8147.27	436082.47	2.35	2.31
GT-62	962.00	101.90	101.90	101.90	101.90	101.90	52.10	52.00	52.10	52.10	52.08	8155.27	424685.59	2.27	

ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (SORTIVIDAD)									
M/H/D	Tiempo		Probeta	Masa	Δ masa	Absorción		Promedio	
	Seg.	s <sup>1/2</sup>		(g)	(g)	(g/s)	ΣΔ	(g/s)	ΣΔ
0	0	0.0	GT-61	1043.90	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
			GT-62	986.90	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 min	60	7.7	GT-61	1044.20	0.30	0.0368	0.0307	0.0307	0.0307
			GT-62	987.10	0.20	0.0245	0.0245	0.0245	0.0245
5 min	300	17.3	GT-61	1044.40	0.20	0.0245	0.0184	0.0491	0.0491
			GT-62	987.20	0.10	0.0123	0.0184	0.0184	0.0184
10 min	600	24.5	GT-61	1044.60	0.20	0.0245	0.0245	0.0736	0.0736
			GT-62	987.40	0.20	0.0245	0.0245	0.0245	0.0245
20 min	1200	34.6	GT-61	1044.90	0.30	0.0368	0.0368	0.1104	0.1104
			GT-62	987.70	0.30	0.0368	0.0368	0.0368	0.0368
30 min	1800	42.4	GT-61	1045.00	0.10	0.0123	0.0123	0.1227	0.1227
			GT-62	987.80	0.10	0.0123	0.0123	0.0123	0.0123
60 min	3600	60.0	GT-61	1045.30	0.30	0.0368	0.0184	0.1411	0.1411
			GT-62	987.80	0.00	0.0000	0.0184	0.0184	0.0184
2 horas	7200	84.9	GT-61	1045.50	0.60	0.0736	0.0736	0.2147	0.2147
			GT-62	988.40	0.60	0.0736	0.0736	0.0736	0.0736
3 horas	10800	103.9	GT-61	1045.90	0.00	0.0000	0.0000	0.2147	0.2147
			GT-62	988.40	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4 horas	14400	120.0	GT-61	1046.30	0.40	0.0491	0.0368	0.2515	0.2515
			GT-62	989.60	0.20	0.0245	0.0368	0.0368	0.0368
5 horas	18000	134.2	GT-61	1046.50	0.20	0.0245	0.0245	0.2761	0.2761
			GT-62	988.80	0.20	0.0245	0.0245	0.0245	0.0245
6 horas	21600	147.0	GT-61	1046.70	0.20	0.0245	0.0123	0.2883	0.2883
			GT-62	989.80	0.00	0.0000	0.0123	0.0123	0.0123
1 día	86400	293.9	GT-61	1047.00	0.30	0.0368	0.0184	0.3067	0.3067
			GT-62	988.80	0.00	0.0000	0.0184	0.0184	0.0184
2 días	172800	415.7	GT-61	1047.10	0.10	0.0123	0.0061	0.3129	0.3129
			GT-62	988.80	0.00	0.0000	0.0061	0.0061	0.0061
3 días	259200	509.1	GT-61	1047.20	0.10	0.0123	0.0123	0.3251	0.3251
			GT-62	988.90	0.10	0.0123	0.0123	0.0123	0.0123
4 días	345600	587.9	GT-61	1047.30	0.10	0.0123	0.0123	0.3374	0.3374
			GT-62	989.00	0.10	0.0123	0.0123	0.0123	0.0123
5 días	432000	657.3	GT-61	1047.30	0.00	0.0000	0.0061	0.3435	0.3435
			GT-62	989.10	0.10	0.0123	0.0061	0.0061	0.0061
6 días	518400	720.0	GT-61	1047.40	0.10	0.0123	0.0061	0.3497	0.3497
			GT-62	989.10	0.00	0.0000	0.0061	0.0061	0.0061
7 días	604800	777.4	GT-61	1047.50	0.10	0.0123	0.0123	0.3619	0.3619
			GT-62	989.20	0.10	0.0123	0.0123	0.0123	0.0123
8 días	691200	831.4	GT-61	1047.60	0.10	0.0123	0.0123	0.3742	0.3742
			GT-62	989.30	0.10	0.0123	0.0123	0.0123	0.0123



Luis Gamarrá Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto :	TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"		
Expediente N° :	EXP-203-GEO-TEST-V-2022	Cantera :	CANTERA - PILCOMAYO
Peticionario :	Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE	N° de muestra :	
Ubicación :	HUANCAYO-JUNIN	Clase de material :	CONCRETO MEZCLA 1 - ADICION DE DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N
Estructura :	PAVIMENTOS RIGIDOS	Norma :	ASTM C 1585
Código de formato :	DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Ensayado por :	A.Y.G
Fecha de recepción :	noviembre-22	Fecha de :	enero-23

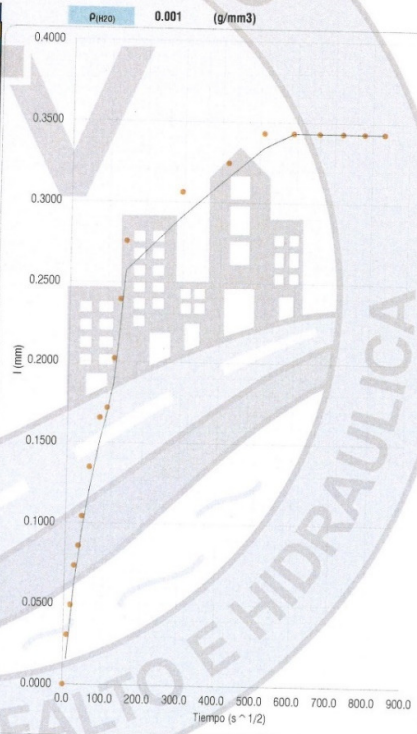
## ASTM C - 1585

### DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS

MEZCLA N° 01 ADICION - CONCRETO CON 0.40% VISOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N

Probeta	Masa (g)	Diámetro					Promedio (mm)	Espesor				Promedio (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad	
		Ø-1	Ø-2	Ø-3	Ø-4	Promedio		e-1	e-2	Promedio	(g/cm <sup>3</sup> )				Promedio (g/cm <sup>3</sup> )	
GT-82	930.60	101.80	101.70	101.80	101.80	101.78	52.80	52.80	52.80	52.80	52.85	8135.27	428322.10	2.17		
GT-83	922.60	102.20	102.00	102.00	102.30	102.13	51.00	50.80	50.60	50.80	50.80	8191.32	416119.18	2.22	2.19	

ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (SORTIVIDAD)									
M/H/D	Tiempo		Probeta	Masa (g)	Δ masa (g)	Absorción		Promedio (g/s)	ΣΔ
	Seg	s <sup>1/2</sup>				(g/s)	(g/s)		
0	0	0.0	GT-82	964.00	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 min	60	7.7	GT-82	964.30	0.30	0.0369	0.0306	0.0306	0.0306
5 min	300	17.3	GT-82	964.40	0.10	0.0123	0.0184	0.0490	0.0490
10 min	600	24.5	GT-82	964.60	0.20	0.0246	0.0245	0.0735	0.0735
20 min	1200	34.6	GT-82	964.70	0.10	0.0123	0.0123	0.0858	0.0858
30 min	1800	42.4	GT-82	964.80	0.10	0.0123	0.0184	0.1041	0.1041
60 min	3600	60.0	GT-82	965.10	0.30	0.0369	0.0306	0.1348	0.1348
2 horas	7200	84.9	GT-82	965.40	0.30	0.0369	0.0306	0.1654	0.1654
3 horas	10800	103.9	GT-82	965.40	0.00	0.0000	0.0061	0.1715	0.1715
4 horas	14400	120.0	GT-82	965.70	0.30	0.0369	0.0306	0.2021	0.2021
5 horas	18000	134.2	GT-82	966.10	0.40	0.0492	0.0368	0.2389	0.2389
6 horas	21600	147.0	GT-82	966.40	0.30	0.0369	0.0368	0.2757	0.2757
1 día	86400	293.9	GT-82	966.70	0.30	0.0369	0.0306	0.3063	0.3063
2 días	172800	415.7	GT-82	966.90	0.20	0.0246	0.0184	0.3247	0.3247
3 días	259200	509.1	GT-82	967.10	0.20	0.0246	0.0184	0.3431	0.3431
4 días	345600	587.9	GT-82	967.10	0.00	0.0000	0.0000	0.3431	0.3431
5 días	432000	657.3	GT-82	967.10	0.00	0.0000	0.0000	0.3431	0.3431
6 días	518400	720.0	GT-82	967.10	0.00	0.0000	0.0000	0.3431	0.3431
7 días	604800	777.4	GT-82	967.10	0.00	0.0000	0.0000	0.3431	0.3431
8 días	691200	831.4	GT-82	967.10	0.00	0.0000	0.0000	0.3431	0.3431





# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto :	TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"		
Expediente N° :	EXP-203-GEO-TEST-V-2022		
Peticionario :	Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE	Cantera :	CANTERA - PILCOMAYO
Ubicación :	HUANCAYO-JUNIN	N° de muestra :	-
Estructura :	PAVIMENTOS RÍGIDOS	Clase de material :	CONCRETO MEZCLA 2 - ADICION DE DE SIKAVISCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N
Código de formato :	DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Norma :	ASTM C 1585
Fecha de recepción :	noviembre-22	Ensayado por :	A.Y.G
		Fecha de :	enero-23

## ASTM C - 1585

### DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE LOS CONCRETOS

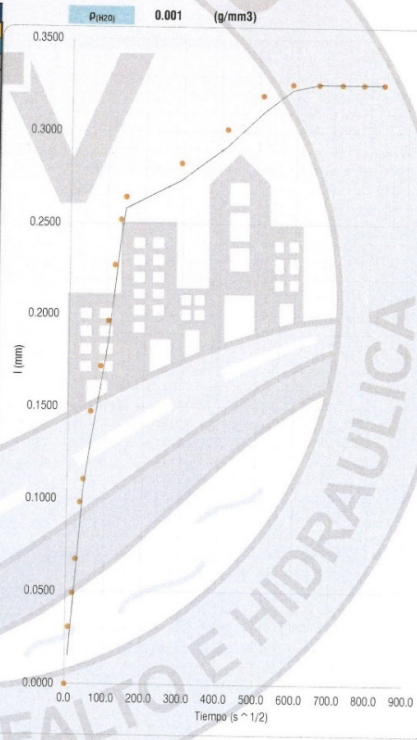
MEZCLA N° 02 ADICION - CONCRETO CON 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N

#### DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE AGUA (ADSORTIVIDAD)

Probeta	Masa (g)	Diámetro				Promedio (mm)	Espesor				Promedio (mm)	Área (mm²)	VOLUMEN (mm³)	Densidad	
		Ø-1	Ø-2	Ø-3	Ø-4		e-1	e-2	e-3	e-4				(g/cm³)	Promedio (g/cm³)
GT-97	885.80	102.10	101.90	101.50	102.00	101.88	52.20	52.10	52.10	52.10	52.13	8151.27	424884.80	2.09	2.13
GT-98	924.90	101.80	101.60	101.30	101.80	101.63	52.60	52.70	52.60	52.50	52.60	8111.31	426654.90	2.17	

#### ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (SORTIVIDAD)

M/H/D	Tiempo (seg)	s <sup>1/2</sup>	Probeta	Masa (g)	Δ masa (g)	Absorción	
						(g/s)	Promedio (g/s)
0	0	0.0	GT-97	947.00	-	0.0000	0.0000
			GT-98	975.80	-	0.0000	0.0000
1 min	60	7.7	GT-97	947.30	0.30	0.0368	0.0307
			GT-98	976.00	0.20	0.0247	0.0307
5 min	300	17.3	GT-97	947.40	0.10	0.0123	0.0185
			GT-98	976.20	0.20	0.0247	0.0185
10 min	600	24.5	GT-97	947.50	0.10	0.0123	0.0185
			GT-98	976.40	0.20	0.0247	0.0185
20 min	1200	34.6	GT-97	947.80	0.30	0.0368	0.0307
			GT-98	976.60	0.20	0.0247	0.0307
30 min	1800	42.4	GT-97	947.90	0.10	0.0123	0.0123
			GT-98	976.70	0.10	0.0123	0.0123
60 min	3600	60.0	GT-97	948.20	0.30	0.0368	0.0369
			GT-98	977.00	0.30	0.0370	0.0369
2 horas	7200	84.9	GT-97	948.40	0.20	0.0245	0.0246
			GT-98	977.20	0.20	0.0247	0.0246
3 horas	10800	103.9	GT-97	948.60	0.20	0.0245	0.0246
			GT-98	977.40	0.20	0.0247	0.0246
4 horas	14400	120.0	GT-97	948.50	0.30	0.0368	0.0307
			GT-98	977.60	0.20	0.0247	0.0307
5 horas	18000	134.2	GT-97	949.10	0.20	0.0245	0.0246
			GT-98	977.80	0.20	0.0247	0.0246
6 horas	21600	147.0	GT-97	949.20	0.10	0.0123	0.0123
			GT-98	977.90	0.10	0.0123	0.0123
1 día	86400	293.9	GT-97	949.40	0.20	0.0245	0.0184
			GT-98	978.00	0.10	0.0123	0.0184
2 días	172800	415.7	GT-97	949.60	0.20	0.0245	0.0184
			GT-98	978.10	0.10	0.0123	0.0184
3 días	259200	509.1	GT-97	949.80	0.20	0.0245	0.0184
			GT-98	978.20	0.10	0.0123	0.0184
4 días	345600	587.9	GT-97	949.90	0.10	0.0123	0.0061
			GT-98	978.20	0.00	0.0000	0.0061
5 días	432000	657.3	GT-97	949.90	0.00	0.0000	0.0000
			GT-98	978.20	0.00	0.0000	0.0000
6 días	518400	720.0	GT-97	949.90	0.00	0.0000	0.0000
			GT-98	978.20	0.00	0.0000	0.0000
7 días	604400	777.4	GT-97	949.90	0.00	0.0000	0.0000
			GT-98	978.20	0.00	0.0000	0.0000
8 días	691200	831.4	GT-97	949.90	0.00	0.0000	0.0000
			GT-98	978.20	0.00	0.0000	0.0000



Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 196161

RUC: 20606529229  
Ps.J. GRAU #211- CHILCA  
980329953 / 95252515

GEO TEST V S.A.C.  
GEOTEST.V@GMAIL.COM  
LABGEOESTV02@GMAIL.COM



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	:	TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCONCRETES05HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"	Cantera	:	CANTERA - PILCOMAYO
Expediente N°	:	EXP-203-GEO-TEST-V-2022	N° de muestra	:	-
Peticionario	:	Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE	Clase de material	:	CONCRETO MEZCLA 3 - ADICION DE DE SIKAVISCONCRETES05HEPE Y SIKAMENT290N
Ubicación	:	HUANCAYO-JUNIN	Norma	:	ASTM C 1585
Estructura	:	PAVIMENTOS RÍGIDOS	Ensayado por	:	A.Y.G
Código de formato	:	DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Fecha de	:	enero-23
Fecha de recepción	:	noviembre-22			

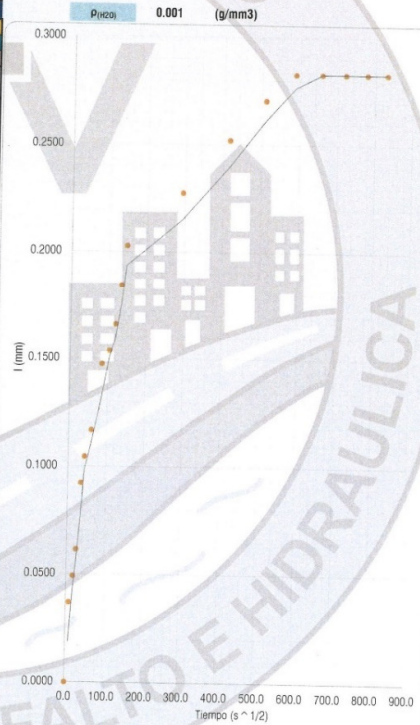
## ASTM C - 1585

### DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE LOS CONCRETOS

MEZCLA N° 03 ADICION - CONCRETO CON 0.88% VISCONCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

Probeta	Masa (g)	Diametro					Promedio (mm)	Espesor				Promedio (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad	
		e-1 (mm)	e-2 (mm)	e-3 (mm)	e-4 (mm)	e-1 (mm)		e-2 (mm)	e-3 (mm)	e-4 (mm)	(g/cm <sup>3</sup> )				Promedio (g/cm <sup>3</sup> )	
GT-111	928.20	101.60	101.60	101.70	101.70	101.65	52.90	52.80	52.80	52.80	52.83	8115.30	428690.79	2.17	2.19	
GT-112	932.30	101.70	101.90	101.80	101.90	101.83	51.80	51.90	51.80	51.90	51.85	8143.27	422228.44	2.21	2.19	

ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE AGUA (SORTIVIDAD)									
M/H/D	Seg.	s <sup>1/2</sup>	Probeta	Masa (g)	Δ masa (g)	Absorción			
						(g/s)	Promedio		
0	0	0.0	GT-111	970.00	-	0.0000	0.0000		
			GT-112	974.00	-	0.0000	0.0000		
1 min	60	7.7	GT-111	970.30	0.30	0.0370	0.0369		
			GT-112	974.30	0.30	0.0368	0.0369		
5 min	300	17.3	GT-111	970.40	0.10	0.0123	0.0492		
			GT-112	974.40	0.10	0.0123	0.0492		
10 min	600	24.5	GT-111	970.50	0.10	0.0123	0.0615		
			GT-112	974.50	0.10	0.0123	0.0615		
20 min	1200	34.6	GT-111	970.70	0.20	0.0246	0.0922		
			GT-112	974.80	0.30	0.0368	0.0922		
30 min	1800	42.4	GT-111	970.80	0.10	0.0123	0.1045		
			GT-112	974.90	0.10	0.0123	0.1045		
60 min	3600	60.0	GT-111	970.80	0.00	0.0000	0.1168		
			GT-112	975.10	0.20	0.0246	0.1168		
2 horas	7200	84.9	GT-111	971.00	0.20	0.0246	0.1476		
			GT-112	975.40	0.30	0.0368	0.1476		
3 horas	10800	103.9	GT-111	971.00	0.00	0.0000	0.1537		
			GT-112	975.50	0.10	0.0123	0.1537		
4 horas	14400	120.0	GT-111	971.10	0.10	0.0123	0.1660		
			GT-112	975.60	0.10	0.0123	0.1660		
5 horas	18000	134.2	GT-111	971.30	0.20	0.0246	0.1845		
			GT-112	975.70	0.10	0.0123	0.1845		
6 horas	21600	147.0	GT-111	971.40	0.10	0.0123	0.2029		
			GT-112	975.90	0.20	0.0246	0.2029		
1 dia	86400	293.9	GT-111	971.70	0.30	0.0370	0.2275		
			GT-112	976.00	0.10	0.0123	0.2275		
2 dias	172800	415.7	GT-111	972.00	0.30	0.0370	0.2522		
			GT-112	976.10	0.10	0.0123	0.2522		
3 dias	259200	509.1	GT-111	972.20	0.20	0.0246	0.2706		
			GT-112	976.20	0.10	0.0123	0.2706		
4 dias	345600	587.9	GT-111	972.30	0.10	0.0123	0.2829		
			GT-112	976.30	0.10	0.0123	0.2829		
5 dias	432000	657.3	GT-111	972.30	0.00	0.0000	0.2829		
			GT-112	976.30	0.00	0.0000	0.2829		
6 dias	518400	720.0	GT-111	972.30	0.00	0.0000	0.2829		
			GT-112	976.30	0.00	0.0000	0.2829		
7 dias	604800	777.4	GT-111	972.30	0.00	0.0000	0.2829		
			GT-112	976.30	0.00	0.0000	0.2829		
8 dias	691200	831.4	GT-111	972.30	0.00	0.0000	0.2829		
			GT-112	976.30	0.00	0.0000	0.2829		



RUC: 20606529229      GEO TEST V S.A.C.  
 Ps.J. GRAU #211- CHILCA      GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 980329953 / 952525151      LABGEOTESTV02@GMAIL.COM

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181





# LABORATORIO GEO TEST V.S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	:	TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RÍGIDOS LIMA 2022"	Cantera	:	CANTERA - PILCOMAYO
Expediente N°	:	EXP-203-GEO-TEST-V-2022	N° de muestra	:	-
Peticionario	:	Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE	Clase de material	:	CONCRETO MEZCLA 3 - ADICION DE DE SIKAVISOCRETE50HEPE Y SIKAMENT290N
Ubicación	:	HUANCAYO-JUNIN	Norma	:	ASTM C 1585
Estructura	:	PAVIMENTOS RIGIDOS	Ensayado por	:	A.Y.G
Código de formato	:	DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Fecha de	:	enero-23
Fecha de recepción	:	noviembre-22		:	

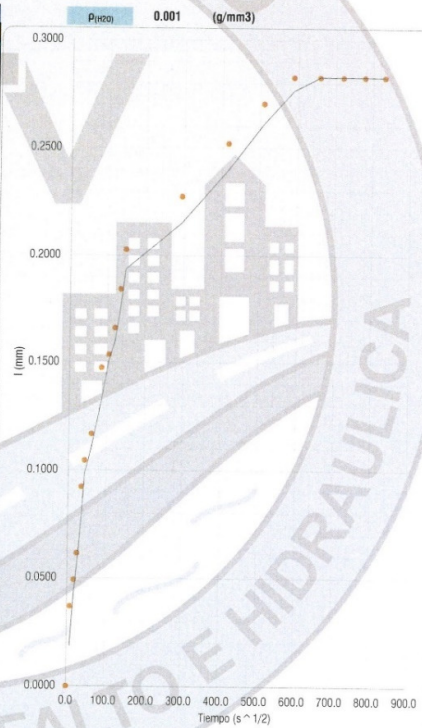
## ASTM C - 1585

### DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE LOS CONCRETOS

MEZCLA N° 03 ADICION - CONCRETO CON 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

Probeta	Masa (g)	Diametro					Promedio	Espesor				Promedio	Area (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad	
		Ø-1	Ø-2	Ø-3	Ø-4	Ø-5		a-1	a-2	a-3	a-4				(g/cm <sup>3</sup> )	Promedio (g/cm <sup>3</sup> )
GT-111	928.20	101.60	101.60	101.70	101.70	101.65	52.90	52.80	52.80	52.80	52.83	8115.30	428690.79	2.17	2.19	
GT-112	932.30	101.70	101.90	101.80	101.90	101.83	51.80	51.90	51.60	51.90	51.85	8143.27	422228.44	2.21	2.19	

M/H/D	Tiempo	Seg.	s <sup>1/2</sup>	Probeta	Masa (g)	Δ masa (g)	Absorción	
							(g/s)	ΣΔ
0	0	0	0.0	GT-111	970.00	-	0.0000	0.0000
				GT-112	974.00	-	0.0000	0.0000
1 min	60	7.7		GT-111	970.30	0.30	0.0370	0.0369
				GT-112	974.30	0.30	0.0368	0.0369
5 min	300	17.3		GT-111	970.40	0.10	0.0123	0.0123
				GT-112	974.40	0.10	0.0123	0.0123
10 min	600	24.5		GT-111	970.50	0.10	0.0123	0.0123
				GT-112	974.50	0.10	0.0123	0.0123
20 min	1200	34.6		GT-111	970.70	0.20	0.0246	0.0307
				GT-112	974.80	0.30	0.0368	0.0922
30 min	1800	42.4		GT-111	970.80	0.10	0.0123	0.0123
				GT-112	974.90	0.10	0.0123	0.1045
60 min	3600	60.0		GT-111	970.80	0.00	0.0000	0.0123
				GT-112	975.10	0.20	0.0246	0.1168
2 horas	7200	84.9		GT-111	971.00	0.20	0.0246	0.0307
				GT-112	975.30	0.30	0.0368	0.1476
3 horas	10800	103.9		GT-111	971.00	0.00	0.0000	0.0061
				GT-112	975.50	0.10	0.0123	0.1537
4 horas	14400	120.0		GT-111	971.10	0.10	0.0123	0.0123
				GT-112	975.60	0.10	0.0123	0.1660
5 horas	18000	134.2		GT-111	971.30	0.20	0.0246	0.0185
				GT-112	975.70	0.10	0.0123	0.1845
6 horas	21600	147.0		GT-111	971.40	0.10	0.0123	0.0184
				GT-112	975.90	0.20	0.0246	0.2029
1 dia	86400	293.9		GT-111	971.70	0.30	0.0370	0.0246
				GT-112	976.00	0.10	0.0123	0.2275
2 dias	172800	415.7		GT-111	972.00	0.30	0.0370	0.0246
				GT-112	976.10	0.10	0.0123	0.2522
3 dias	259200	509.1		GT-111	972.20	0.20	0.0246	0.0185
				GT-112	976.20	0.10	0.0123	0.2706
4 dias	345600	587.9		GT-111	972.30	0.10	0.0123	0.0123
				GT-112	976.30	0.10	0.0123	0.2829
5 dias	432000	657.3		GT-111	972.30	0.00	0.0000	0.0000
				GT-112	976.30	0.00	0.0000	0.2829
6 dias	518400	720.0		GT-111	972.30	0.00	0.0000	0.0000
				GT-112	976.30	0.00	0.0000	0.2829
7 dias	604800	777.4		GT-111	972.30	0.00	0.0000	0.0000
				GT-112	976.30	0.00	0.0000	0.2829
8 dias	691200	831.4		GT-111	972.30	0.00	0.0000	0.0000
				GT-112	976.30	0.00	0.0000	0.2829



RUC: 20606529229      GEO TEST V S.A.C.  
 Psj. GRAU #211 - CHILCA      GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 980329953 / 952525151      LABGEOTESTV02@GMAIL.COM

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161



# LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

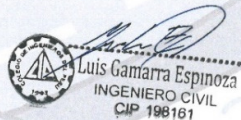
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS: "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETES00HEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RIGIDOS LIMA 2022"	
Expediente N°	EXP-203-GEO-TEST-V-2022	
Peticionario	Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE	Cantera
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	N° de muestra
Estructura	PAVIMENTOS RIGIDOS	Clase de material
Código de formato	DM-MF-EX-01/ REV 01/FECHA 2021-02-11	Norma
Fecha de recepción	noviembre-22	Ensayado por
		Fecha de

## DENSIDAD DEL CONCRETO DETERMINACION DE LA DENSIDAD DEL CONCRETO

Probeta	Masa (g)	DATOS DE LAS PROBETAS						Area (mm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	Densidad	
		Diámetro			Espesor					(g/cm <sup>3</sup> )	Promedio (g/cm <sup>3</sup> )
		B-1 mm	B-2 mm	Promedio mm	B-1 mm	B-2 mm	Promedio mm				
GT-61	3883.00	101.90	101.80	101.85	203.00	203.00	203.00	8147.27	1653895.20	2.35	2.35
GT-62	3862.00	101.90	101.90	101.90	202.00	202.00	202.00	8155.27	1647364.18	2.34	
GT-82	3906.00	101.80	101.70	101.75	203.00	203.50	203.25	8131.28	1652681.90	2.36	2.36
GT-83	3941.00	102.20	102.00	102.10	205.00	205.00	205.00	8187.31	1678399.06	2.35	
GT-97	3912.00	102.10	101.90	102.00	203.80	203.80	203.80	8171.28	1665307.37	2.35	2.36
GT-98	3925.00	101.80	101.60	101.70	203.70	203.70	203.70	8123.28	1654713.52	2.37	
GT-111	4002.00	101.60	101.60	101.60	204.30	204.00	204.15	8107.32	1655109.31	2.42	2.38
GT-112	3915.00	101.70	101.90	101.80	205.00	205.00	205.00	8139.27	1668550.28	2.35	

NOTA:  
 GT-61 : CONCRETO CONVENCIONAL  
 GT-62 : CONCRETO CONVENCIONAL  
 GT-82 : CONCRETO CON 0.40% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N  
 GT-83 : CONCRETO CON 0.40% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.42% SIKAMENT 290N  
 GT-97 : CONCRETO CON 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N  
 GT-98 : CONCRETO CON 0.64% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.57% SIKAMENT 290N  
 GT-111 : CONCRETO CON 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N  
 GT-112 : CONCRETO CON 0.88% VISCOCRETE 50 HE PE + 0.72% SIKAMENT 290N

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

 RUC: 20606529229      GEO TEST V S.A.C.  
 Ps.J. GRAU #211- CHILCA      GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 980329953 / 952525151      LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



# MEDICINA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

## LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

Proyecto :  
 Peticionario :  
 Ubicación :  
 Estructura :  
 Expediente N° :  
 Código de formato :

TESIS: INFLUENCIA DE SIKANISOCRESOMERE Y SIKAMENT390N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN  
 Bach. MERILYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
 HUANCAYO - JUNIN  
 VARIOS  
 EXP-303-GEO-TEST-V-2022  
 C-E-RC-EX01/Rev.03/2022-10-01

Carriera : PILCOMAYO  
 Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO CON ADICION  
 Ensayado por : A.Y.G.  
 Fecha de recepción : Noviembre, 2022  
 Fecha de emisión : Enero - 2023

Resistencia de diseño : 350 kg/cm<sup>2</sup>  
 NTP 339.034

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

Código de muestra	Dimensiones de muestra	Identificación de Elemento	Fc de Referencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de Moldeado	Fecha de Robra	Edad (días)	Diámetro (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Tipo de fractura	Carga (KN)	Carga (kg)	Módulo de rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (%)	Tipo de Fractura
GT-47	4" x 8"	Mezcla de concreto Fc=350 kg/cm <sup>2</sup>	350	6/12/2022	9/12/2022	3	10.15	81.07	Tipo 1	52.4	5344.94	161.53	18.8%	<p><b>TIPO I</b> Carga aplicada en un eje de compresión, con fisuras paralelas a la carga, que se desarrollan en el eje de compresión.</p>
GT-48	350		6/12/2022	9/12/2022	3	10.15	80.91	Tipo 1	53.5	5450.07	167.42	19.3%		
GT-49	350		6/12/2022	9/12/2022	3	10.15	80.91	Tipo 1	55.0	5612.19	186.36	19.8%		
GT-50	350		6/12/2022	13/12/2022	7	10.13	80.60	Tipo 4	248.2	25305.28	313.98	89.7%		
GT-51	350		6/12/2022	13/12/2022	7	10.08	79.80	Tipo 4	252.1	25705.01	322.11	92.0%		
GT-52	350		6/12/2022	13/12/2022	7	10.15	80.91	Tipo 4	253.2	25819.21	319.10	91.2%		
GT-53	350		6/12/2022	20/12/2022	14	10.15	80.91	Tipo 1	293.1	29880.69	370.64	105.0%		
GT-54	350		6/12/2022	20/12/2022	14	10.14	80.75	Tipo 1	301.9	30787.27	380.50	108.7%		
GT-55	350		6/12/2022	30/1/2023	28	10.17	81.23	Tipo 5	288.9	29555.61	369.09	104.6%		
GT-56	350		6/12/2022	30/1/2023	28	10.19	81.56	Tipo 5	333.1	33988.79	418.17	119.5%		
GT-57	350	6/12/2022	30/1/2023	28	10.14	80.75	Tipo 5	331.2	33773.00	414.12	118.3%			
GT-58	350	7/12/2022	10/12/2022	3	10.13	80.60	Tipo 1	62.9	6413.35	164.58	22.7%	<p><b>TIPO II</b> Carga aplicada en un eje de compresión, con fisuras diagonales que se desarrollan en el eje de compresión.</p>		
GT-59	350	7/12/2022	10/12/2022	3	10.08	79.80	Tipo 1	64.2	6540.09	162.03	22.4%			
GT-60	350	7/12/2022	10/12/2022	3	10.15	80.91	Tipo 1	86.0	8734.63	213.23	28.8%			
GT-59	350	7/12/2022	14/12/2022	7	10.21	81.87	Tipo 1	291.2	29684.14	368.44	105.3%			
GT-61	350	7/12/2022	14/12/2022	7	10.13	80.60	Tipo 1	297.2	30365.97	376.16	105.6%			
GT-62	350	7/12/2022	21/12/2022	14	10.15	80.91	Tipo 1	342.1	34822.45	428.05	121.7%			
GT-63	350	7/12/2022	21/12/2022	14	10.08	79.80	Tipo 5	345.5	35231.20	441.49	126.1%			
GT-64	350	7/12/2022	21/12/2022	14	10.05	79.33	Tipo 2	346.7	35356.00	445.69	127.3%			
GT-65	350	7/12/2022	40/1/2023	28	10.14	80.75	Tipo 2	372.5	37992.39	470.34	134.4%			
GT-66	350	7/12/2022	40/1/2023	28	10.12	80.44	Tipo 1	373.4	38090.26	473.42	135.3%			
GT-66	350	7/12/2022	40/1/2023	28	10.14	80.75	Tipo 1	374.4	38178.18	472.77	135.1%	<p><b>TIPO III</b> Fractura por compresión, con fisuras diagonales y fisuras paralelas que se desarrollan en el eje de compresión.</p>		
GT-67	350	7/12/2022	10/12/2022	3	10.08	79.80	Tipo 1	64.2	6540.09	162.03	22.4%	<p><b>TIPO IV</b> Fractura por compresión, con fisuras diagonales y fisuras paralelas que se desarrollan en el eje de compresión.</p>		
GT-68	350	7/12/2022	10/12/2022	3	10.15	80.91	Tipo 1	86.0	8734.63	213.23	28.8%			
GT-69	350	7/12/2022	14/12/2022	7	10.21	81.87	Tipo 1	291.2	29684.14	368.44	105.3%			
GT-70	350	7/12/2022	14/12/2022	7	10.13	80.60	Tipo 1	297.2	30365.97	376.16	105.6%			
GT-71	350	7/12/2022	21/12/2022	14	10.15	80.91	Tipo 1	342.1	34822.45	428.05	121.7%			
GT-72	350	7/12/2022	21/12/2022	14	10.08	79.80	Tipo 5	345.5	35231.20	441.49	126.1%			
GT-73	350	7/12/2022	21/12/2022	14	10.05	79.33	Tipo 2	346.7	35356.00	445.69	127.3%			
GT-74	350	7/12/2022	40/1/2023	28	10.14	80.75	Tipo 2	372.5	37992.39	470.34	134.4%			
GT-75	350	7/12/2022	40/1/2023	28	10.12	80.44	Tipo 1	373.4	38090.26	473.42	135.3%			
GT-76	350	7/12/2022	40/1/2023	28	10.14	80.75	Tipo 1	374.4	38178.18	472.77	135.1%			

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGEOESTV02@GMAIL.COM

RUC: 20606529229  
 Ps.J. BRAU #211- CHILCA  
 9803329953 / 952525151



# MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO, ASFALTO E HIDRÁULICA

## LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

Proyecto : TESIS "INFLUENCIA DE SIKAVISCORETESHPEPE Y SIKAMENT290N EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN  
 Peticionario : Bach. MERLYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN  
 Estructura : VARIOS  
 Expediente N° : EXP-203-GEO-TEST-V-2022  
 Código de formato : C-E-RG-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO  
 Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO CON ADICION  
 Encasado por : A.V.C.  
 Fecha de recepción : Noviembre - 2022  
 Fecha de emisión : Enero - 2023

### RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS NTP 339.034

Página : 02 de 02

Concreto de Muestreo : Resistencia de diseño : 350 Kg/cm<sup>2</sup>

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	Fc de Referencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad (días)	Diámetro (mm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Tipo de Fractura	Carga (kN)	Carga (kg)	Módulo de rotura (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (%)	Tipo de Fractura
GT-67	4" x 8"	Mezcla de concreto F <sub>c</sub> =350 kg/cm <sup>2</sup>	350	10/12/2022	13/12/2022	3	10.15	80.91	Tipo 1	81.4	8304.69	102.64	28.3%	Tipo I
GT-68	4" x 8"		350	10/12/2022	13/12/2022	3	10.14	80.75	Tipo 5	83.6	8528.23	105.61	30.2%	Tipo I
GT-69	4" x 8"		350	10/12/2022	13/12/2022	3	10.17	81.23	Tipo 5	81.9	8350.69	102.80	29.4%	Tipo I
GT-70	4" x 8"		350	10/12/2022	17/12/2022	7	10.14	80.75	Tipo 1	326.8	33218.76	411.96	117.5%	Tipo I
GT-71	4" x 8"		350	10/12/2022	17/12/2022	7	10.11	80.28	Tipo 5	330.5	34122.93	424.94	121.4%	Tipo I
GT-72	4" x 8"		350	10/12/2022	17/12/2022	7	10.17	81.23	Tipo 5	321.6	33402.74	411.20	117.5%	Tipo I
GT-73	4" x 8"		350	10/12/2022	20/12/2022	14	10.12	80.64	Tipo 5	391.8	39897.41	493.72	131.1%	Tipo I
GT-74	4" x 8"	0.64% VISCOCRETE 50 HE PE - 0.57% SIKAMENT 290N	350	10/12/2022	24/12/2022	14	10.23	82.19	Tipo 5	370.4	37770.29	469.53	131.3%	Tipo II
GT-75	4" x 8"	Mezcla de concreto F <sub>c</sub> =350 kg/cm <sup>2</sup>	350	10/12/2022	24/12/2022	14	10.10	80.12	Tipo 1	371.6	37892.65	472.96	135.1%	Tipo II
GT-76	4" x 8"		350	10/12/2022	24/12/2022	14	10.12	80.44	Tipo 1	403.1	41106.80	511.05	146.0%	Tipo II
GT-77	4" x 8"		350	10/12/2022	28/12/2022	28	10.10	80.12	Tipo 1	400.0	40788.65	508.10	146.0%	Tipo II
GT-78	4" x 8"		350	10/12/2022	28/12/2022	28	10.13	80.60	Tipo 1	406.7	41369.69	503.31	146.7%	Tipo II
GT-79	4" x 8"		350	14/12/2022	17/12/2022	3	10.17	81.23	Tipo 1	76.9	7839.26	98.50	27.6%	Tipo III
GT-80	4" x 8"		350	14/12/2022	17/12/2022	3	10.15	80.91	Tipo 1	76.5	7798.14	98.38	27.5%	Tipo III
GT-81	4" x 8"		350	14/12/2022	17/12/2022	3	10.15	80.91	Tipo 1	77.3	7860.37	97.39	27.8%	Tipo III
GT-82	4" x 8"		350	14/12/2022	21/12/2022	7	10.20	81.71	Tipo 1	274.6	27997.33	342.63	97.9%	Tipo III
GT-83	4" x 8"		350	14/12/2022	21/12/2022	7	10.09	79.96	Tipo 1	273.1	27850.49	343.31	98.5%	Tipo III
GT-84	4" x 8"		350	14/12/2022	21/12/2022	7	10.13	80.60	Tipo 1	276.0	28144.17	343.20	98.8%	Tipo III
GT-85	4" x 8"	0.88% VISCOCRETE + 0.72% SIKAMENT	350	14/12/2022	28/12/2022	14	10.13	80.60	Tipo 2	325.4	33161.57	411.71	117.6%	Tipo IV
GT-86	4" x 8"	350	14/12/2022	28/12/2022	14	10.18	81.39	Tipo 2	322.8	32916.44	404.42	116.5%	Tipo IV	
GT-87	4" x 8"	350	14/12/2022	28/12/2022	14	10.17	81.23	Tipo 2	330.6	33707.74	411.95	118.8%	Tipo IV	
GT-88	4" x 8"	350	14/12/2022	11/01/2023	28	10.13	80.60	Tipo 2	364.9	36191.77	449.36	128.3%	Tipo V	
GT-89	4" x 8"	350	14/12/2022	11/01/2023	28	10.20	81.71	Tipo 1	349.5	35641.53	436.18	124.8%	Tipo V	
GT-90	4" x 8"	350	14/12/2022	11/01/2023	28	10.09	79.96	Tipo 1	342.0	34874.29	436.16	124.6%	Tipo V	



Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

RUC: 20606529229  
 Psj.GRAU#211-CHILDA  
 LABGEOESTV02@GMAIL.COM  
 980329953 / 952525151



# MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

Proyecto : TESIS "INFLUENCIA DE SIKAVISCOCRETES: HEFE Y SIVAMENTZON EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS  
 RIGIDOS JUAZUZ"  
 Peticionario : BARRA MERLIN Y CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
 Ubicación : HUANDAYO - JUNIN  
 Estructura : VARIOS  
 Expediente N° : B-V-203-860-TEST V-2022  
 Código de formato : C-E-RF-E-01 / Rev. 03/02/22, 10-01

Cantera : PILCOMAYO  
 Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO CON ADICION  
 Ensayado por : A Y G  
 Fecha de recepción : Noviembre - 2022  
 Fecha de emisión : Enero - 2023

## RESISTENCIA A LA FLEXION EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO - NTP 338.078

Página : 01 de 02

Largo = 50 cm Ancho = 15 cm Alto = 15 cm	Dimensiones de la viga Área de la sección : 225.00 cm <sup>2</sup> Momento de Inercia (I <sub>x</sub> ) : 16575.00 cm <sup>4</sup>	Distancia de apoyo Volumen de la viga : 11250.00 cm <sup>3</sup> Distancia de apoyo : 7.50 cm
--	--	---

Código de Muestra	Identificación de Elemento	F.c. de Referencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de Moldeo	Fecha de Retiro	Edad (días)	Peso de viga (kg)	Peso y vol concreto (kg/m <sup>3</sup> )	Momento Inercia (cm <sup>4</sup> )	Carga (kN)	Deflexión (mm)	Modulo de ruptura (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Zona de Fractura
GT-1283		350	6/12/2022	13/12/2022	7	26.30	2337.76	438.35	37.2	3792.73	4.36	50.511	Dentro del arco medio
GT-1284		350	6/12/2022	13/12/2022	7	26.80	2392.22	435.12	37.8	3655.69	5.04	51.41	Dentro del arco medio
GT-1285		350	6/12/2022	13/12/2022	7	26.80	2355.95	437.03	38.0	3872.62	5.08	51.64	Dentro del arco medio
GT-1287	Mezcla de concreto Fc=350 kg/cm <sup>2</sup>	350	6/12/2022	20/12/2022	14	27.00	2400.00	535.72	44.0	4483.11	5.86	58.78	Dentro del arco medio
GT-1288		350	6/12/2022	20/12/2022	14	27.00	2488.89	520.94	45.3	4616.02	6.04	61.57	Dentro del arco medio
GT-1289	Comercial	350	6/12/2022	20/12/2022	14	27.60	2471.11	500.29	43.5	4434.47	5.80	59.13	Dentro del arco medio
GT-1290		350	6/12/2022	30/12/2023	28	28.50	2355.35	574.56	50.0	5366.24	6.66	67.94	Dentro del arco medio
GT-1291		350	6/12/2022	30/12/2023	28	27.00	2400.00	571.28	49.7	5065.87	6.62	67.55	Dentro del arco medio
GT-1292		350	7/12/2022	14/12/2022	7	26.40	2486.89	561.18	48.8	4975.63	6.51	66.34	Dentro del arco medio
GT-1293		350	7/12/2022	14/12/2022	7	26.40	2346.57	532.42	43.7	4454.05	5.92	59.39	Dentro del arco medio
GT-1294	Mezcla de concreto Fc=350 kg/cm <sup>2</sup>	350	7/12/2022	14/12/2022	7	27.50	2480.00	537.55	45.9	4675.35	6.12	62.38	Dentro del arco medio
GT-1295		350	7/12/2022	21/12/2022	14	27.50	2355.95	586.97	51.3	5222.28	6.84	69.77	Dentro del arco medio
GT-1297	0.40% WISCOCRETE 50 HE	350	7/12/2022	21/12/2022	14	27.40	2444.44	589.91	51.8	5284.00	6.9	70.46	Dentro del arco medio
GT-1298	PE = 0.42% SIVAMENT 290N	350	7/12/2022	40/12/2023	28	25.90	2355.95	592.28	52.0	5300.26	6.93	70.71	Dentro del arco medio
GT-1299		350	7/12/2022	40/12/2023	28	27.50	2444.44	643.39	55.9	5897.27	7.45	75.97	Dentro del arco medio
GT-1300		350	19/12/2022	17/12/2022	7	26.40	2346.67	645.38	56.0	5726.64	7.45	76.16	Dentro del arco medio
GT-1301		350	19/12/2022	17/12/2022	7	27.00	2400.00	567.92	48.9	4982.74	6.52	66.44	Dentro del arco medio
GT-1302		350	19/12/2022	17/12/2022	7	26.50	2355.95	576.99	50.2	5116.86	6.65	68.23	Dentro del arco medio
GT-1304	Mezcla de concreto Fc=350 kg/cm <sup>2</sup>	350	19/12/2022	24/12/2022	14	26.30	2337.78	555.05	48.1	5103.33	6.55	66.81	Dentro del arco medio
GT-1305		350	19/12/2022	24/12/2022	14	26.80	2382.22	629.97	54.3	5534.52	7.24	73.89	Dentro del arco medio
GT-1306	0.64% WISCOCRETE 50 HE	350	19/12/2022	24/12/2022	14	27.60	2483.33	638.72	55.6	5665.45	7.41	75.94	Dentro del arco medio
GT-1307	PE = 0.57% SIVAMENT 290N	350	19/12/2022	30/12/2023	28	26.40	2346.67	640.83	55.7	5683.81	7.43	75.79	Dentro del arco medio
GT-1308		350	19/12/2022	30/12/2023	28	26.40	2346.67	650.00	60.5	6168.92	8.08	82.21	Dentro del arco medio
GT-1309		350	19/12/2022	30/12/2023	28	25.90	2382.22	695.05	60.0	6118.20	8.00	81.58	Dentro del arco medio
GT-1308		350	19/12/2022	30/12/2023	28	27.50	2444.44	693.50	60.9	6205.38	8.11	82.74	Dentro del arco medio



RUC: 20606529229  
 P.B.J. GRAU #211- CHILCA  
 980329953 / 952525151

GEO TEST V S.A.C.  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 LABGOTESTV02@GMAIL.COM



# MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

## LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

**Proyecto :** TESIS "INFLUENCIA DE SIVAS/SCORRETES/SHERE Y SIVAMENT/280N EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO ALTA RESISTENCIA INICIAL EN PAVIMENTOS RIGIDOS/LIMA 2022"  
**Peticionario :** BACH. MERLYN CELESTE SALAZAR AGUIRRE  
**Ubicación :** HUANCAYO - JUNÍN  
**Estructura :** VARIOS  
**Expediente N° :** EWP-293-CE0-TEST-14-2022  
**Código de formato :** C-E-RF-530 /Rev.03/2022-10-01

**Cantera :** PILCOMAYO  
**Clase de material :** CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO CON ADICION  
**Ensayado por :** A.Y.G  
**Fecha de recepción :** Noviembre - 2022  
**Fecha de emisión :** Enero - 2023

### RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO - NTP 339.078

Página : 02 de 02

<b>Dimensiones de la viga</b>	
Largo = 50 cm	Alto = 15 cm
<b>Concreto de Muestreo : Mezcla de concreto con adición</b>	
Resistencia de diseño : 210 kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia de diseño : 210 kg/cm <sup>2</sup>
Área de la sección : 225.00 cm <sup>2</sup>	Volumen de la viga : 17250.00 cm <sup>3</sup>
Momento de Inercia (I <sub>x</sub> ) : 1875.00 cm <sup>4</sup>	Distancia de eje neutro : 7.50 cm <sup>4</sup>

Código de Muestra	Identificación de Elemento	Fc de Referencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (días)	Peso de viga (kg)	Peso del concreto (kgm <sup>3</sup> )	Momento factor (cm <sup>2</sup> )	Carga (KN)	Modulo de rotura (MPa)	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Zona de Fractura
GT-1310		350	14/12/2022	21/12/2022	7	25.40	2346.67	473.78	41.2	4193.33	56.0	Dentro del lecho medio
GT-1311		350	14/12/2022	21/12/2022	7	25.00	2488.89	471.39	41.0	4177.51	56.0	Dentro del lecho medio
GT-1313		350	14/12/2022	21/12/2022	7	27.40	2435.56	476.31	41.4	4211.56	56.29	Dentro del lecho medio
GT-1314		350	14/12/2022	28/12/2022	14	27.80	2471.11	561.34	48.6	4977.16	66.36	Dentro del lecho medio
GT-1315	0.8% VISCOCRETE + 0.2% SIVAMENT	350	14/12/2022	28/12/2022	14	26.30	2354.44	556.80	48.4	4977.39	66.83	Dentro del lecho medio
GT-1316		350	14/12/2022	11/01/2023	28	27.60	2471.11	672.13	53.2	5555.08	71.3	Dentro del lecho medio
GT-1317		350	14/12/2022	11/01/2023	28	28.50	2395.56	602.78	52.4	5546.14	71.28	Dentro del lecho medio
GT-1318		350	14/12/2022	11/01/2023	28	28.30	2337.78	588.93	51.3	5231.06	69.75	Dentro del lecho medio



• RUC: 206065292229  
 • P.S.J. GRAU #211 - DHIL-CA  
 • 980329953 / 952525151

• GEO TEST V S.A.C.  
 • GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 • LABGEOTESTV02@GMAIL.COM

## **NORMAS NTP - ASTM**

## AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global

AGGREGATES. Standard test method for sieve analysis of fine, coarse and global aggregates

**2001-05-31**  
**2ª Edición**



## **AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado**

CONCRETE. Standard test method for total evaporable moisture content of aggregate by drying

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la norma ASTM C 566-13 Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2013-08-07**  
**2ª Edición**

**AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados**

AGGREGATE. Standard Test Method for Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 29/C29M-2009 Standard Test Method for Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2011-02-02**  
**3<sup>a</sup> Edición**

## **AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso**

AGGREGATES. Standard test method for density, relative density (specific gravity) and absorption of coarse aggregate

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INACAL está basada en la Norma ASTM C127-2012 Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate. Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2018-06-27**  
**3ª Edición**

R.D. N° 016-2018-INACAL/DN. Publicada el 2018-07-18  
I.C.S.: 91.100.30

Precio basado en 18 páginas

**ESTA NORMA ES RECOMENDABLE**

Descriptores: Absorción, agregado, densidad aparente, densidad relativa aparente, densidad, agregado fino; densidad relativa, gravedad específica

**AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino**

AGGREGATES. Standard test method Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 128-2012 Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate. Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2013-12-26**  
**3ª Edición**

R.0113-2013/CNB-INDECOPI. Publicada el 2014-01-16

Precio basado en 20 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: absorción, agregado, densidad aparente, densidad relativa aparente, densidad, agregado fino; densidad relativa, gravedad específica

---

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

---

**NTP 339.184  
2002**

---

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

---

Lima, Perú

**HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo  
normalizado para determinar la temperatura de mezclas de  
hormigón (concreto)**

**CONCRETE. Standard test method for determining temperature of freshly mixed cement concrete**

**2002-05-16  
1ª Edición**

R.0048-2002/INDECOPI-CRT.Publicada el 2002-05-30

Precio basado en 05 páginas

I.C.S.: 91.100.30

**ESTA NORMA ES RECOMENDABLE**

Descriptor: Hormigón, hormigón (concreto), temperatura, mezcla fresca, cemento Portland

## **HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland**

CONCRETE. Standard test method for measure slump of Portland cement concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 143/C143-2008 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2009-12-23**  
**3ª Edición**

CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la  
determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio  
de la resistencia a la penetración

CONCRETE. Standard test method for determine Time of Setting of Concrete by Penetration Resistance

2011-09-28  
3ª. Edición

## **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas**

Concrete Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INACAL está basada en la Norma ASTM C 39/C 39M:2015 Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2015-12-22**  
**4ª Edición**



**CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo**

CONCRETE. Standard test method for flexural strength of concrete using simple beam with third-point loading

**2012-09-26  
3ª Edición**



# Standard Test Method for Measurement of Rate of Absorption of Water by Hydraulic- Cement Concretes<sup>1</sup>

This standard is issued under the fixed designation C 1585; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon ( $\epsilon$ ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

## 1. Scope

1.1 This test method is used to determine the rate of absorption (sorptivity) of water by hydraulic cement concrete by measuring the increase in the mass of a specimen resulting from absorption of water as a function of time when only one surface of the specimen is exposed to water. The exposed surface of the specimen is immersed in water and water ingress of unsaturated concrete dominated by capillary suction during initial contact with water.

1.2 The values stated in SI units are to be regarded as the standard.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

## 2. Referenced Documents

### 2.1 ASTM Standards:<sup>2</sup>

- C 31/C 31M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
- C 42/C 42M Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete
- C 125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates
- C 192/C 192M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory
- C 642 Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete
- C 1005 Specification for Reference Masses and Devices for Determining Mass and Volume for Use in the Physical Testing of Hydraulic Cements

<sup>1</sup> This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates and is the direct responsibility of Subcommittee C09.66 on Resistance to Fluid Penetration.

Current edition approved Feb. 1, 2004. Published March 2004.

<sup>2</sup> For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, [www.astm.org](http://www.astm.org), or contact ASTM Customer Service at [service@astm.org](mailto:service@astm.org). For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

## 3. Terminology

3.1 For definitions of terms used in this standard, refer to Terminology C 125.

## 4. Significance and Use

4.1 The performance of concrete subjected to many aggressive environments is a function, to a large extent, of the penetrability of the pore system. In unsaturated concrete, the rate of ingress of water or other liquids is largely controlled by absorption due to capillary rise. This test method is based on that developed by Hall<sup>3</sup> who called the phenomenon "water sorptivity."

4.2 The water absorption of a concrete surface depends on many factors including: (a) concrete mixture proportions; (b) the presence of chemical admixtures and supplementary cementitious materials; (c) the composition and physical characteristics of the cementitious component and of the aggregates; (d) the entrained air content; (e) the type and duration of curing; (f) the degree of hydration or age; (g) the presence of microcracks; (h) the presence of surface treatments such as sealers or form oil; and (i) placement method including consolidation and finishing. Water absorption is also strongly affected by the moisture condition of the concrete at the time of testing.

4.3 This method is intended to determine the susceptibility of an unsaturated concrete to the penetration of water. In general, the rate of absorption of concrete at the surface differs from the rate of absorption of a sample taken from the interior. The exterior surface is often subjected to less than intended curing and is exposed to the most potentially adverse conditions. This test method is used to measure the water absorption rate of both the concrete surface and interior concrete. By drilling a core and cutting it transversely at selected depths, the absorption can be evaluated at different distances from the exposed surface. The core is drilled vertically or horizontally.

4.4 This test method differs from Test Method C 642 in which the specimens are oven dried, immersed completely in

<sup>3</sup> Hall, C., "Water Sorptivity of Mortars and Concretes: A Review," *Magazine of Concrete Research*, Vol. 41, No. 147, June 1989, pp. 51-61.



## Designación: C136 / C136M - 19

# Método de prueba estándar para Análisis por tamizado de agregados finos y gruesos<sup>1</sup>

Esta norma se emite con la designación fija C136 / C136M; el número que sigue inmediatamente a la designación indica el año de adopción original o, en el caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última reaprobación. Un superíndice épsilon (ε) indica un cambio editorial desde la última revisión o reaprobación.

*Esta norma ha sido aprobada para su uso por agencias del Departamento de Defensa de EE. UU.*

## 1 Alcance\*

1.1 Este método de prueba cubre la determinación de la partícula Distribución de tamaños de agregados finos y gruesos por tamizado.

1.2 Algunas especificaciones para agregados que hacen referencia a este El método de prueba contiene requisitos de clasificación que incluyen fracciones gruesas y finas. Se incluyen instrucciones para el análisis por tamizado de dichos agregados.

1.3 *Unidades*—Los valores expresados en unidades SI o en pulgadas las unidades en libras deben considerarse por separado como estándar. Los valores indicados en cada sistema pueden no ser equivalentes exactos; por lo tanto, cada sistema se utilizará independientemente del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede resultar en una no conformidad con el estándar.

<sup>1</sup>El tamaño del tamiz se identifica por su designación estándar en la Especificación E11. La designación alternativa dada entre paréntesis es solo para información y no representa un tamaño de tamiz estándar diferente. Especificación E11 cita lo siguiente con respecto a las unidades SI versus unidades de pulgada-libra como estándar. “Los valores indicados en unidades SI se considerarán estándar para las dimensiones de las aberturas de la tela de tamiz y los diámetros de alambre utilizados en la tela de tamiz. Los valores indicados en unidades de pulgada-libra se considerarán estándar con respecto a los marcos de los tamices, las bandejas y las cubiertas.

1.4 *Esta norma no pretende abordar todos los preocupaciones de seguridad, si las hay, asociadas con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas adecuadas de seguridad, salud y medio ambiente y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso.*

1,5 *Esta norma internacional fue desarrollada de acuerdo con Danza con los principios de normalización reconocidos internacionalmente establecidos en la Decisión sobre los principios para el desarrollo de normas, guías y recomendaciones internacionales emitida por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio.*

<sup>1</sup> Este método de prueba está bajo la jurisdicción del Comité de ASTM C09 sobre Concreto y Agregados de Concreto y es responsabilidad directa del Subcomité C09.20 sobre agregados.

Edición actual aprobada el 1 de diciembre de 2019. Publicada en enero de 2020. Aprobada originalmente en 1938. Última edición anterior aprobada en 2014 como C136 - 14. DOI: 10.1520 / C0136\_C0136M-19.

## 2. Documentos de referencia

### 2.1 Estándares ASTM<sup>2</sup>

C117 Método de prueba para materiales más finos que 75 μm (No. 200) Tamizar los agregados minerales por lavado

C125 Terminología relacionada con el hormigón y los aglomerados de hormigón gregates

C637 Especificación para agregados para blindaje radiológico Hormigón

C670 Práctica para preparar declaraciones de precisión y sesgo para métodos de prueba para materiales de construcción

C702 Práctica para reducir muestras de agregados para pruebas Tamaño

D75 Práctica para el muestreo de agregados E11 Especificación para tela de tamiz de prueba de alambre tejido y prueba Tamices

### 2.2 Estándar AASHTO:

AASHTO No. T 27 Análisis de tamizado de fino y grueso Agregados<sup>3</sup>

## 3. Terminología

3.1 *Definiciones*—Para las definiciones de los términos utilizados en este estándar, consulte Terminología C125.

## 4. Resumen del método de prueba

4.1 Se separa una muestra de agregado seco de masa conocida a través de una serie de tamices de aberturas progresivamente más pequeñas para la determinación de la distribución del tamaño de partículas.

## 5. Importancia y uso

5.1 Este método de prueba se utiliza principalmente para determinar la clasificación de materiales propuestos para su uso como agregados o como agregados. Los resultados se utilizan para determinar el cumplimiento de la distribución del tamaño de partícula con los requisitos de especificación aplicables y para proporcionar los datos necesarios para el control de

<sup>2</sup> Para conocer las normas de ASTM referenciadas, visite el sitio web de ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org. Para Libro anual de normas ASTM información sobre el volumen, consulte la página Resumen del documento de la norma en el sitio web de ASTM.

<sup>3</sup> Disponible en la Asociación Estadounidense de Oficiales Estatales de Carreteras y Transporte, 444 North Capitol St. NW, Suite 225, Washington, DC 20001.

\* Una sección de Resumen de cambios aparece al final de esta norma.



## Designación: C566 – 19

# Método de prueba estándar para Contenido total de humedad evaporable del agregado por secado<sup>1</sup>

Esta norma se emite con la designación fija C566; el número que sigue inmediatamente a la designación indica el año de adopción original o, en el caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última reaprobación. Un superíndice epsilon (ε) indica un cambio editorial desde la última revisión o reaprobación.

*Este estándar ha sido aprobado para su uso por agencias del Departamento de Defensa de los Estados Unidos.*

## 1 Alcance\*

1.1 Este método de prueba cubre la determinación del porcentaje de humedad evaporable en una muestra de agregado secando tanto la humedad superficial como la humedad en los poros del agregado. Algunos agregados pueden contener agua que se combina químicamente con los minerales del agregado. Dicha agua no es evaporable y no está incluida en el porcentaje determinado por este método de prueba.

1.2 Los valores indicados en unidades SI deben considerarse como estándar. No se incluyen otras unidades de medida en esta norma.

<sup>1</sup>El beneficio según objetivos—El tamaño del tamiz se identifica por su designación estándar en la Especificación E11. La designación alternativa dada entre paréntesis es solo para información y no representa un tamaño de tamiz estándar diferente.

1.3 El texto de esta norma hace referencia a notas y pies de página que proporcionan material explicativo. Estas notas y pies de página (excluyendo aquellas en tablas y figuras) no deben ser consideradas como requisitos de esta norma.

1.4 *Esta norma no pretende abordar todos los problemas de seguridad, si los hubiere, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas apropiadas de seguridad, salud y medio ambiente y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso.* Para declaraciones de precaución específicas, consulte 5.3.1, 7.2.1, y 7.3.1.

1.5 *Este estándar internacional fue desarrollado de acuerdo con principios reconocidos internacionalmente sobre estandarización establecidos en la Decisión sobre Principios para el Desarrollo de Estándares, Guías y Recomendaciones Internacionales emitida por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio (TBT) de la Organización Mundial del Comercio.*

<sup>1</sup>Este método de prueba está bajo la jurisdicción del Comité ASTM C09 de Concreto y Agregados para Concreto y es responsabilidad directa del Subcomité C09.20 sobre Agregados.

Edición actual aprobada el 1 de junio de 2019. Publicado en julio de 2019. Aprobado originalmente en 1965. Última edición anterior aprobada en 2013 como C566 – 13. DOI: 10.1520/C0566-19.

## 2. Documentos de referencia

### 2.1 Normas ASTM<sup>2</sup>

C29/C29M Método de prueba para la densidad aparente ("Peso unitario") y vacíos en el agregado

C125 Terminología relacionada con el hormigón y la aplicación de hormigón agregados

C127 Método de prueba para densidad relativa (gravedad específica) y Absorción de Agregado Grueso

C128 Método de prueba para densidad relativa (gravedad específica) y Absorción de Agregado Fino

C670 Práctica para preparar declaraciones de precisión y sesgo para métodos de prueba para materiales de construcción

D75/D75M Práctica para muestreo de agregados

E11 Especificación para tela de tamiz de prueba de alambre tejido y prueba Tamices

### 2.2 Otro documento:

Informe del Consejo Nacional de Investigación SHRP-P-619<sup>3</sup>

## 3. Terminología

### 3.1 Definiciones:

3.1.1 Para conocer las definiciones de los términos utilizados en este método de prueba, consulte Terminología C125.

## 4. Importancia y uso

4.1 Este método de prueba es lo suficientemente preciso para los propósitos habituales, como el ajuste de cantidades de lotes de ingredientes para concreto. Por lo general, medirá la humedad en la muestra de prueba de manera más confiable de lo que se puede hacer para que la muestra represente el suministro agregado. En los casos en que el agregado mismo se altere por el calor, o cuando se requiera una medición más refinada, la prueba debe realizarse utilizando un horno de temperatura controlada y ventilado.

<sup>2</sup>Para consultar las normas de ASTM, visite el sitio web de ASTM, [www.astm.org](http://www.astm.org), o comuníquese con el Servicio al Cliente de ASTM en [service@astm.org](mailto:service@astm.org). Para *Libro Anual de Normas ASTM* información sobre el volumen, consulte la página Resumen del documento de la norma en el sitio web de ASTM.

<sup>3</sup>Disponibles en el Consejo Nacional de Investigación, 2101 Constitution Ave., NW, Washington, DC 20418.

\* Una sección de Resumen de cambios aparece al final de este estándar

Esta norma internacional se desarrolló de acuerdo con los principios de estandarización internacionalmente reconocidos establecidos en la Decisión sobre Principios para el Desarrollo de Normas, Guías y Recomendaciones Internacionales emitida por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio.



**Designación: C29/C29M – 17a**

## Práctica estándar para

# Densidad aparente ("peso unitario") y vacíos en el agregado<sup>1</sup>

Esta norma se emite bajo la designación fija C29 / C29M; el número que sigue inmediatamente a la designación indica el año de adopción original o, en el caso de la revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última aprobación. Un superíndice epsilon (ε) indica un cambio editorial desde la última revisión o nueva aprobación.

Esta norma ha sido aprobada para su uso por agencias del Departamento de Defensa de los EE. UU.

### 1 Alcance\*

1.1 Este método de prueba cubre la determinación de la densidad aparente ("peso unitario") de agregado en una condición compactada o suelta, y vacíos calculados entre partículas en agregados finos, gruesos o mixtos basados en la misma determinación. Este método de prueba es aplicable a agregados que no excedan los 125 mm [5 pulg.] De tamaño máximo nominal.

NOTA 1: El peso unitario es la terminología tradicional utilizada para describir la propiedad determinada por este método de prueba, que es el peso por unidad de volumen (más correctamente, masa por unidad de volumen o densidad).

1.2 Los valores establecidos en unidades SI o en unidades de pulgada-libra deben considerarse por separado como estándar, según corresponda para una especificación con la que se utiliza este método de prueba. Una excepción es con respecto a los tamaños de tamiz y el tamaño nominal del agregado, en el que los valores SI son el estándar como se indica en la Especificación E11. Dentro del texto, las unidades de pulgada-libra se muestran entre paréntesis. Los valores establecidos en cada sistema pueden no ser equivalentes exactos; por lo tanto, cada sistema se usará independientemente del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede resultar en una no conformidad con el estándar.

1.3 Esta norma no pretende abordar todas las preocupaciones de seguridad, si las hay, asociadas con su uso. Es responsabilidad del usuario de este estándar establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud y

determinar la aplicabilidad de las limitaciones regulatorias antes de su uso.

1.4 Esta norma internacional fue desarrollada de acuerdo con principios internacionalmente reconocidos sobre estandarización establecidos en la Decisión sobre Principios para el Desarrollo de Normas, Guías y Recomendaciones Internacionales emitidas por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio.

### 2. Documentos de referencia

#### 2.1 Normas ASTM: 2

C125 Terminología relacionada con el hormigón y los agregados de hormigón

C127 Método de prueba de para densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregado grueso

C128 Método de prueba para densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregado fino

C670 Práctica para preparar declaraciones de precisión y sesgo para métodos de prueba para materiales de construcción

C702 / C702M Práctica para reducir muestras de agregado al tamaño de prueba

C1077 Práctica para agencias que prueban concreto y agregados de concreto para su uso en construcción y criterios para evaluación de agencias de evaluación

D75 / D75M Práctica para el muestreo de agregados

## **FICHAS TÉCNICAS**



## HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

# Sika® Viscocrete®-50 HE PE

SUPERPLASTIFICANTE DE ALTO DESEMPEÑO CON ULTRA ACELERANTE DE RESISTENCIAS INICIALES

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® ViscoCrete®-50 HE PE es un aditivo líquido superplastificante de última generación, además dentro de su composición cuenta con el más poderoso acelerante de resistencias iniciales para concreto y prefabricados.

### USOS

Sika® ViscoCrete®-50 HE PE está especialmente diseñado para la producción de concreto para elementos prefabricados, que requieren de un rápido desarrollo de resistencia inicial, alta reducción de agua y buenos acabados. Pero también puede ser usado para todo tipo de concretos previa validación mediante pruebas de laboratorio.

### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

Sika® ViscoCrete® - 50 HE PE ofrece las siguientes ventajas:

- Reduce hasta un 40% del agua de mezclado.
- Incrementa la resistencia inicial del concreto.
- Permite una excelente consistencia plástica sin pérdida de cohesividad.
- Permite tener buenos acabados con cualquier consistencia del concreto.
- No contiene cloruros.

### CERTIFICADOS / NORMAS

Excede los requisitos de la norma ASTM C-494 Tipo E.

### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Empaques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Granel x 1L</li> <li>▪ Dispenser x 1000L</li> </ul>
<b>Apariencia / Color</b>	Marrón claro a marrón oscuro
<b>Vida Útil</b>	12 meses a partir de la fecha de producción.
<b>Condiciones de Almacenamiento</b>	Mantener en su envase original y sin abrir, protegido de la luz directa del sol y de las heladas, a temperaturas entre 5 °C y 35 °C.
<b>Densidad</b>	1.08 +/- 0.01 kg/L

### INFORMACIÓN TÉCNICA

### INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

<b>Dosificación Recomendada</b>	Para obtener las mejores prestaciones se recomiendan dosis entre 1% - 2.2% del peso del cemento.
<b>Compatibilidad</b>	Sika® ViscoCrete®-50 HE PE puede combinarse con los siguientes productos Sika: Sika® WT-100, Sika® CNI, Sika® Fume y SikaAer®, Sikament® entre otros.

Se recomienda realizar un ensayo previo si se realizan combinaciones de varios de los productos antes mencionados. Favor consultar a nuestro servicio técnico.

---

#### Dosificación

Sika® ViscoCrete®-50 HE PE se agrega al agua de amasado o junto con el agua a la mezcladora de concreto para asegurar la máxima dispersión del producto en la masa de concreto.  
Cuando se trabaja con relaciones a/c bajas (menores a 0.40) es recomendable mezclar el concreto de 7 a 10 minutos.

---

## NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

## RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto

## ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

### REGULACIÓN (EC) Nº 1907/2006 - REACH

### DIRECTIVA 2004/42/CE - LIMITACIÓN DE LAS EMISIONES DE VOC

## NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad

de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web [www.sika.com.pe](http://www.sika.com.pe). La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.



## HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

# Sikament<sup>®</sup>-290 N

### ADITIVO POLIFUNCIONAL E IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikament<sup>®</sup>-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sikament<sup>®</sup>-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.

#### USOS

- Sikament<sup>®</sup>-290N está particularmente indicado para:
- Todo tipo de concretos fabricados en plantas concretas con la ventaja de poder utilizarse como plastificante o superplastificante con sólo variar la dosificación.
  - En concretos bombeados porque permite obtener consistencias adecuadas sin aumentar la relación agua/cemento.
  - Transporte a largas distancias sin pérdidas de trabajabilidad.
  - Concretos fluidos que no presentan segregación ni exudación.

#### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Empaques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dispenser x 1000 L</li> <li>▪ Cilindro x 200 L</li> <li>▪ Balde x 20 L</li> <li>▪ PET x 4 L</li> </ul>
<b>Apariencia / Color</b>	Líquido pardo oscuro
<b>Vida Útil</b>	1 año
<b>Condiciones de Almacenamiento</b>	El producto debe de ser almacenado en su envase original bien cerrado y bajo techo en lugar fresco resguardado de heladas. Para el transporte debe tomarse las precauciones normales para el manejo de un producto químico.
<b>Densidad</b>	1.20 +/- 0.02

#### INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

#### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Aumento de las resistencias mecánicas.
- Terminación superficial de alta calidad.
- Mayor adherencia a las armaduras.
- Permite obtener mayores tiempos de manejabilidad de la mezcla a cualquier temperatura.
- Permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla.
- Aumenta considerablemente la impermeabilidad y durabilidad del concreto.
- Facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas.
- Proporciona una gran manejabilidad de la mezcla evitando segregación y la formación de cangrejeras.
- Reductor de agua.

#### CERTIFICADOS / NORMAS

Como plastificante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo D y como superplastificante con la Norma ASTM C 494, tipo G.

- Como plastificante: del 0,3 % – 0,7 % del peso del cemento.
- Como superplastificante: del 0,7 % - 1,2 % del peso del cemento.

## INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

### Como Plastificante impermeabilizante

Debe incorporarse junto con el agua de amasado.

### Como Superplastificante impermeabilizante

Debe incorporarse preferentemente una vez amasado el concreto y haciendo un re-amasado de al menos 1 minuto por cada m<sup>3</sup> de carga de la amasadora o camión concretoero.

## NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

## RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto

## ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

## NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web [www.sika.com.pe](http://www.sika.com.pe). La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.



## **PANEL FOTOGRAFICO**

## 1. GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO



Figura 8: Ensayo de análisis granulométrico del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.

FUENTE: Elaboración propia.

## 2. PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO



Figura 9: Ensayo con el molde cónico, metálico de  $40\pm 3$  mm de diámetro, y la varilla de apisonamiento de  $340\pm 15$  gr, normalizado peso específico y absorción del agregado fino, según su referencia de la normal NTP 400.022.

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 10: Fiola herramienta normalizado peso específico y absorción del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.022*

FUENTE: Elaboración propia.

### 3. ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO



*Figura 11: Realización del ensayo para determinar el Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.022.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 12: Peso del agregado sumergido en la canastilla normalizado, con la temperatura del agua de 23°C, según referencia de la norma NTP 400.022.*

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4. PESO UNITARIO Y VACIOS (PUC-PUS) DEL AGREGADO FINO



*Figura 13: Determinación del Peso Unitario Compactado y el porcentaje de los vacíos del agregado fino, según la norma NTP 400.017.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 14: Determinación del Peso Unitario Suelto y el porcentaje de los vacíos del agregado fino, según la norma NTP 400.017.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 5. PESO UNITARIO Y VACIOS (PUC-PUS) DEL AGREGADO GRUESO



*Figura 15: Determinación del Peso Unitario Compactado y el porcentaje de los vacíos del agregado grueso, según la norma NTP 400.017.*

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 16: Determinación del Peso Unitario Suelto y el porcentaje de los vacíos del agregado grueso, según la norma NTP 400.017.

FUENTE: Elaboración propia.

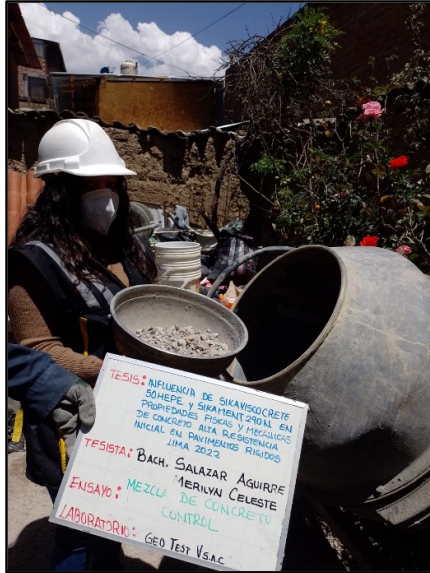
## 6. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CONVENCIONAL Y MEDICIÓN DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO



Figura 17: Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.

FUENTE: Elaboración propia.





*Figura 18: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 19: Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 20: Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.

FUENTE: Elaboración propia.

## 7. TEMPERATURA



Figura 21: Medición de la temperatura del concreto convencional saliendo de la mezcladora, según la norma NTP 339.184.

FUENTE: Elaboración propia.

## 8. ASENTAMIENTO



*Figura 22: Medición del asentamiento del concreto convencional, según la norma NTP 339.035.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 9. CONTENIDO DE AIRE



*Figura 23: Control del contenido de aire del concreto fresco convencional por el método de presión, según la NTP 339.083.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 10. TIEMPO DE FRAGUA

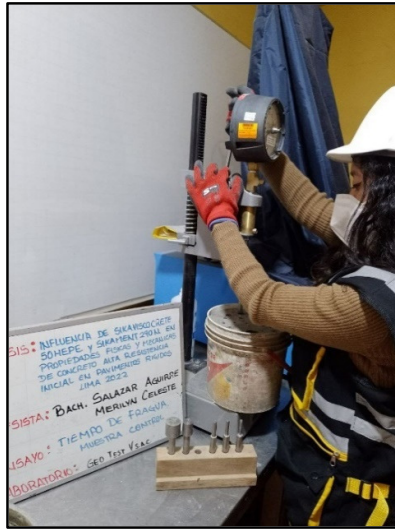


Figura 24: Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado convencional, según referencia de la norma NTP 400.037.

FUENTE: Elaboración propia.

## 11. EXUDACIÓN DEL CONCRETO



Figura 25: Control de la exudación del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.077

FUENTE: Elaboración propia.

## 12. ELABORACIÓN DE TESTIGOS



*Figura 26: Elaboración de testigos cilíndricos convencionales para sus respectivos tipos de ensayos, según referencia de la normal NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 27: Elaboración de testigos rectangulares convencionales para sus respectivos tipos de ensayos, según referencia de la normal NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

### 13. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.40% DE VISCOCRETE 50 HEPE Y 0.42% SIKAMENT 290N



*Figura 28: Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 29: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 30: Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 31: Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 32: Vista particular del 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 33: Vista particular del 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.

FUENTE: Elaboración propia.



## 14. ASENTAMIENTO



Figura 34: Medición del asentamiento del concreto con adición de los aditivos 0.40% de visocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.035.

FUENTE: Elaboración propia.

## 15. CONTENIDO DE AIRE



Figura 35: Control del contenido del aire del concreto fresco con adición de los aditivos 0.40% de visocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.083.

FUENTE: Elaboración propia.

## 16. TIEMPO DE FRAGUA

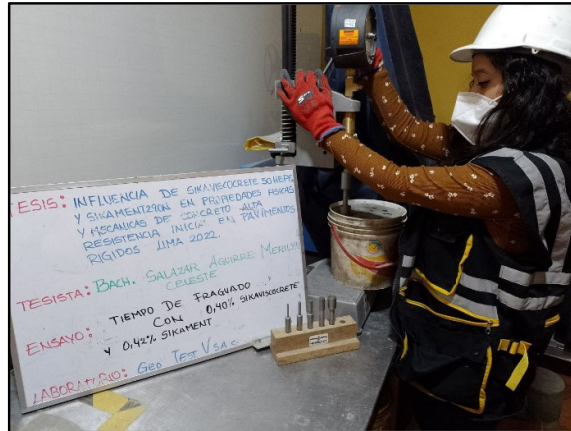


Figura 36: Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 400.037.

FUENTE: Elaboración propia.

## 17. EXUDACIÓN DEL CONCRETO



Figura 37: Control de la exudación del concreto con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.077.

FUENTE: Elaboración propia.

## 18. ELABORACIÓN DE TESTIGOS Y VIGAS



*Figura 38: Elaboración de testigos cilíndricos con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 39: Elaboración de vigas con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 19. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.64% DE VISCOCRETE 50 HEPE Y 0.57% SIKAMENT 290N



Figura 40: Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 41: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 42: Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 43: Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 44: Vista particular del 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 45: Vista particular del 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 20. TEMPERATURA



*Figura 46: Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.184.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 21. ASENTAMIENTO



*Figura 47: Medición del asentamiento del concreto con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.035.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 22. CONTENIDO DE AIRE



*Figura 48: Control del contenido del aire del concreto fresco con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.083.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 23. TIEMPO DE FRAGUA

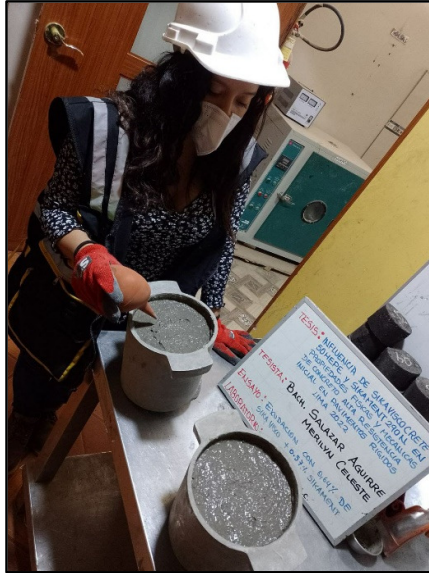


*Figura 49: Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 400.037.*

FUENTE: Elaboración propia.



## 24. EXUDACIÓN DEL CONCRETO



*Figura 50: Control de la exudación del concreto con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.077.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 25. ELABORACIÓN DE TESTIGOS Y VIGAS



*Figura 51: Elaboración de testigos cilíndricos con adición de los aditivos 0.64% de viscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 52: Elaboración de vigas con adición de los aditivos 0.40% de viscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

## **26. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.88% DE VISCOCRETE 50 HEPE Y 0.72% SIKAMENT 290N**



*Figura 53: Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 54: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 55: Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 56: Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 57: Vista particular del 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.*

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 58: Vista particular del 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.183.

FUENTE: Elaboración propia.

## 27. ASENTAMIENTO



Figura 59: Medición del asentamiento del concreto con adición de los aditivos 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.035.

FUENTE: Elaboración propia.

## 28. CONTENIDO DE AIRE



*Figura 60: Control del contenido del aire del concreto fresco con adición de los aditivos 0.88% de viscoscrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.083.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 29. EXUDACIÓN DEL CONCRETO



*Figura 61: Control de la exudación del concreto con adición de los aditivos 0.88% de viscoscrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.077.*

FUENTE: Elaboración propia.

### 30. ELABORACIÓN DE TESTIGOS Y VIGAS



*Figura 62: Elaboración de testigos cilíndricos con adición de los aditivos 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 63: Elaboración de vigas con adición de los aditivos 0.88% de viscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

### 31. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS CONVENCIONALES

### 32. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 3 DIAS DE EDAD



Figura 64: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 65: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39

FUENTE: Elaboración propia.



### 33. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD



Figura 66: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39

FUENTE: Elaboración propia.

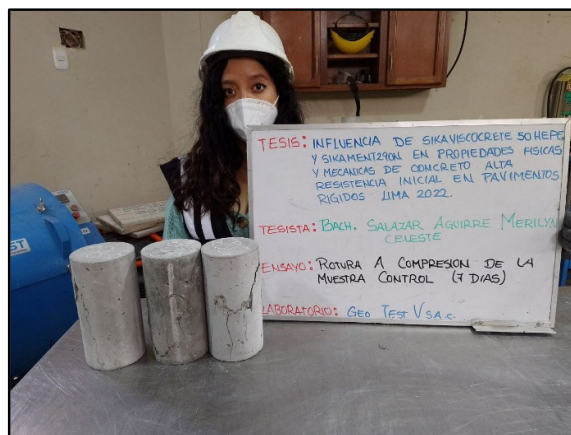


Figura 67: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39

FUENTE: Elaboración propia.

### 34. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS DE EDAD



Figura 68: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM

C39

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 69: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM

C39

FUENTE: Elaboración propia.

### 35. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD



Figura 70: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 71: Testigos cilíndricos convencional para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

**36. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS CON ADITIVOS  
0.40% SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.42% SIKAMENT 290N**

**37. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 3 DIAS DE EDAD**



*Figura 72: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 73: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

### 38. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD



Figura 74: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 75: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

### 39. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS DE EDAD



Figura 76: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 77: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

#### 40. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD



Figura 78: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 79: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

**41. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS CON  
ADITIVOS 0.64% SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.57% SIKAMENT  
290N**

**42. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 3 DIAS DE EDAD**



*Figura 80: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 81: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

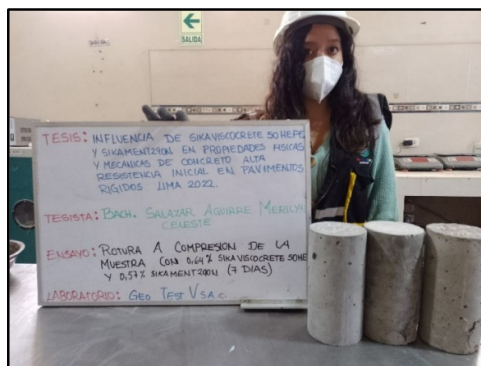


### 43. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD



*Figura 82: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 83: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

#### 44. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS DE EDAD



Figura 84: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 85: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia a la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

## 45. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD



*Figura 86: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 87: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

**46. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS CON ADITIVOS 0.88% SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.72% SIKAMENT 290N**

**47. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 3 DIAS DE EDAD**



*Figura 88: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 89: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 3 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 48. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD



Figura 90: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

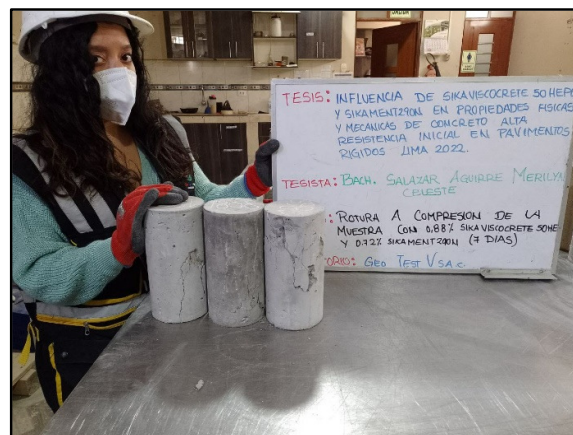


Figura 91: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

## 49. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS DE EDAD



Figura 92: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

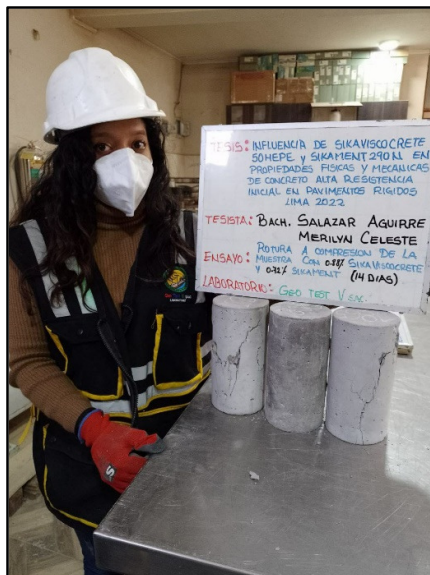


Figura 93: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

## 50. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD



Figura 94: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 95: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

## 51. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS CONVENCIONALES

### 52. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 7 DÍAS DE EDAD



Figura 96: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 97: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



### 53. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 14 DÍAS DE EDAD



Figura 98: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 99: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

## 54. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD



*Figura 100: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

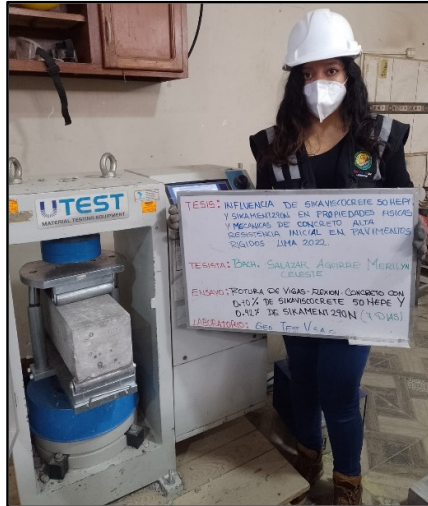


*Figura 101: Testigos verticales convencionales para la resistencia a la flexión a los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

**55. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS CON ADITIVOS 0.40%  
SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.42% SIKAMENT 290N**

**56. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD**



*Figura 102: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 103: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 57. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 14 DÍAS DE EDAD



*Figura 104: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

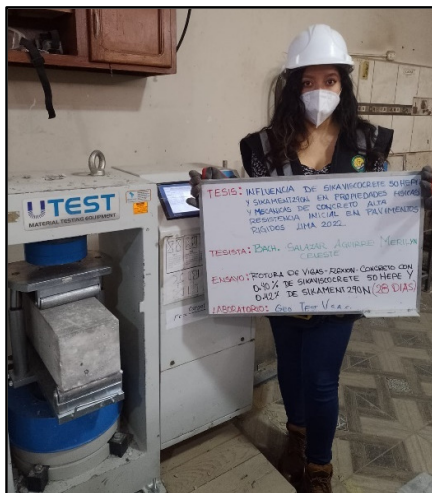
FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 105: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 58. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD



*Figura 106: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

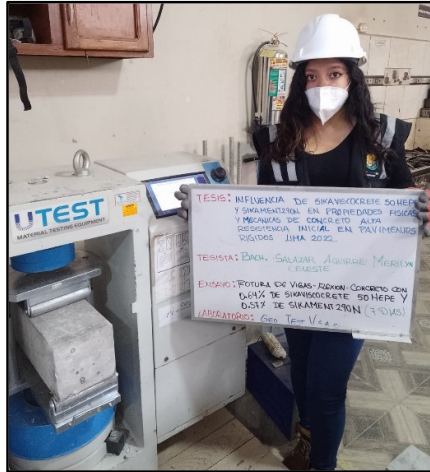


*Figura 107: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.40% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.42% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

**59. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS CON ADITIVOS 0.64% SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.57% SIKAMENT 290N**

**60. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 7 DÍAS DE EDAD**



*Figura 108: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

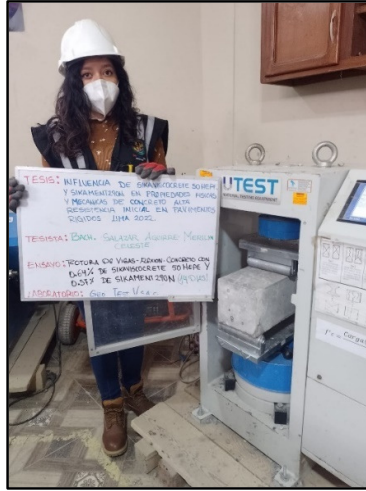
FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 109: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

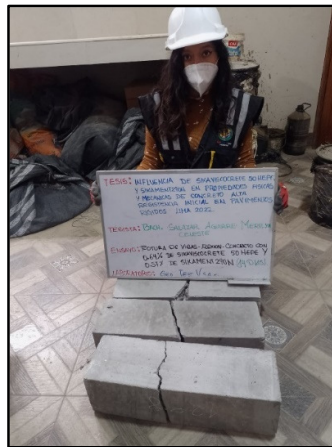
FUENTE: Elaboración propia.

## 61. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 14 DÍAS DE EDAD



*Figura 110: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

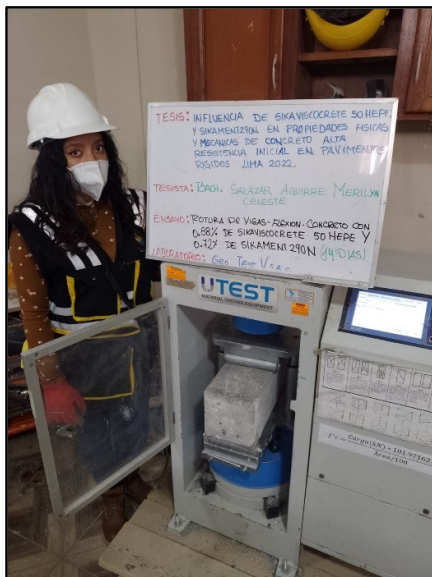
FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 111: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 62. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD



*Figura 112: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 113: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.64% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.57% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



**63. RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS CON ADITIVOS 0.88%  
SIKAVISCOCRETE 50 HEPE Y 0.72% SIKAMENT 290N**

**64. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 7 DIAS DE EDAD**



*Figura 114: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 115: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.

## 65. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 14 DIAS DE EDAD



Figura 116: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

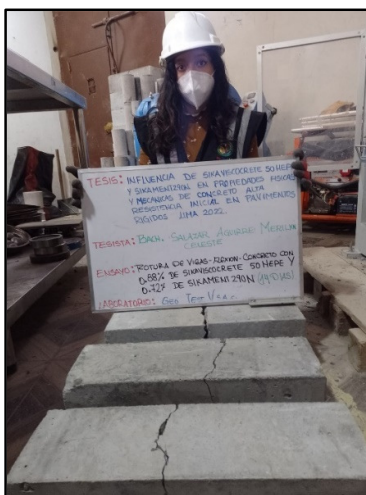


Figura 117: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscocrete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia la resistencia a la flexión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración propia.

## 66. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD



*Figura 118: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoresete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.



*Figura 119: Testigos cilíndricos incorporados los aditivos 0.88% sikaviscoresete 50 HEPE y 0.72% sikament 290N para la resistencia a la flexión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.*

FUENTE: Elaboración propia.