

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL PERIODO DE VIDA DEL  
CEMENTO EN EL CONCRETO EN EL DISTRITO DE CHICLAYO-  
LAMBAYEQUE**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**AUTOR**

**JARITZA GRACIELL PACO ARMESTAR**

**ASESOR**

**JUAN IGNACIO LUNA MERA**

<https://orcid.org/0000-0003-0245-3137>

**Chiclayo, 2021**

**EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL PERIODO DE  
VIDA DEL CEMENTO EN EL CONCRETO EN EL DISTRITO DE  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE**

**PRESENTADA POR:  
JARITZA GRACIELL PACO ARMESTAR**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**APROBADA POR:**

**César Eduardo Cachay Lazo  
PRESIDENTE**

**Segundo Guillermo Carranza Cieza  
SECRETARIO**

**Juan Ignacio Luna Mera  
ASESOR**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por siempre ayudar y acompañarme.

A mis padres, ejemplo de amor y sacrificio, por tener fe

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por brindarme todo su apoyo.

A mis hermanas por su paciencia.

A mi asesor, Ing. Juan Ignacio Luna Mera por su motivación y apoyo constante en esta investigación.

Al equipo de DINO CHICLAYO por el soporte técnico y logístico

## **RESUMEN**

El cemento es uno de los materiales más importantes en la construcción, pese a esto su periodo de vida es muy poco estudiado y se confía en los datos proporcionados por el fabricante. Por ello es necesario conocer cómo influye el periodo de vida del cemento en la elaboración de concreto y en la calidad de éste. Así pues, el objetivo general de esta investigación es analizar la influencia del uso de cemento con mayor tiempo de almacenamiento en la calidad del concreto. Para lograr nuestro objetivo, se efectuaron unas pruebas de control de calidad que se realizaron a las muestras del grupo experimental y que fueron comparados con los resultados de las muestras del grupo de control. Nuestros resultados sostienen que la calidad decae, prueba de esto es que la resistencia a la compresión, la cual es principal característica mecánica del concreto, es inversamente proporcional al tiempo de almacenado que tiene el cemento.

**PALABRAS CLAVE:** Cemento, construcción, concreto, calidad, influencia.

## **ABSTRACT**

The cement is one of the most important construction's materials, the life time is very little studied and relies on the data provided by the manufacturer. That is why it is necessary to know how to influence the period of useful life of cement in the manufacture of concrete and the quality of it. So, the general objective of this research is to analyze the influence of the use of cement with a longer storage time on the quality of the concrete . To achieve our objective, some quality control tests were carried out on the samples of the experimental group and which were compared with the results of the samples of the control group. Our results support that the quality declines, proof of this is that the compressive strength, which is the main mechanical characteristic of concrete, is inversely proportional to the storage time that the cement has.

**KEYWORDS:** Cement, construction, concrete, quality, influence.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	MARCO TEÓRICO .....	3
	2.1 Antecedentes del problema.....	3
	2.2 Bases Teórico Científicas .....	3
	2.2.1. Normas técnicas peruanas (NTP) .....	3
	2.2.2. Cemento.....	4
	2.2.3. Agregados.....	6
	2.2.4. Agua .....	8
	2.2.5. Concreto .....	9
III.	METODOLOGÍA .....	13
	3.1. Tipo y nivel de investigación .....	13
	3.2. Diseño de investigación.....	13
	3.3. Población, muestra, muestreo.....	13
	3.3.1. Población .....	13
	3.3.2. Muestra y muestreo .....	13
	3.4. Criterios de selección .....	18
	3.5. Operacionalización de variables.....	18
	3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	20
	3.6.1. Técnicas .....	20
	3.6.2. Instrumentos .....	20
	3.7. Procedimientos .....	20
	3.7.1. Ensayos de laboratorio .....	20
	3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	40
	3.9. Matriz de consistencia .....	42
	3.10. Consideraciones éticas.....	42
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
	4.1. Ensayos de al cemento.....	43
	4.1.1. Control de peso al cemento .....	43
	4.2. Ensayos al concreto .....	44

4.2.1. Concreto en estado fresco.....	44
4.2.2. Concreto en estado endurecido.....	48
V. CONCLUSIONES.....	56
VI. RECOMENDACIONES .....	58
VII. LISTA DE REFERENCIAS.....	59
VIII. ANEXOS .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Contenido de aire según TMN.....	12
Tabla N° 2 Muestra para Ensayo a la compresión .....	14
Tabla N° 3: Muestra para Ensayo de Asentamiento.....	15
Tabla N° 4: Muestra para Ensayo de temperatura.....	15
Tabla N° 5: Muestra para Ensayo de Peso Unitario .....	16
Tabla N° 6: Muestra para Ensayo de exudación .....	16
Tabla N° 7: Muestra para Ensayo de perdida de trabajabilidad .....	17
Tabla N° 8: Muestra para Ensayo de permeabilidad .....	17
Tabla N° 9: Muestra para Ensayo de tiempo de fraguado.....	18
Tabla N° 10: Variable independiente .....	18
Tabla N° 11: Variable dependiente .....	19
Tabla N° 12: Variable intermedia .....	19
Tabla N° 13: Asentamientos recomendados para estructuras .....	30
Tabla N° 14: Resistencia a la compresión.....	30
Tabla N° 15: TMN del agregado grueso .....	30
Tabla N° 16: Volumen de agua por m <sup>3</sup> (en lts) .....	31
Tabla N° 17: Contenido de aire total con aire atrapado .....	31
Tabla N° 18: Contenido de aire total sin aire atrapado .....	32
Tabla N° 19: Relación agua/cemento por resistencia (f'c).....	32
Tabla N° 20: Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto .....	33
Tabla N° 21: Matriz de consistencia .....	42
Tabla N° 22: Resultado de Control de peso al cemento.....	43
Tabla N° 23: Resultados de Ensayo de Asentamiento .....	44
Tabla N° 24: Resultados de Ensayo de Temperatura .....	45
Tabla N° 25: Resultados de Ensayo de Peso unitario .....	45
Tabla N° 26: Resultado de Ensayo de exudación (Mezcla Patrón).....	46
Tabla N° 27: Resultados de Tiempo de Fraguado Inicial .....	46
Tabla N° 28: Resultados de Tiempo de Fraguado Final .....	47
Tabla N° 29: Resultado de Ensayo de Perdida de trabajabilidad .....	47
Tabla N° 30: Resultados de resistencia a la compresión (Mezcla patrón) .....	48
Tabla N° 31: Resultados de resistencia a la compresión (3 meses) .....	48
Tabla N° 32: Resultados de resistencia a la compresión (4 meses) .....	49

Tabla N° 33: Resultados de resistencia a la compresión (5 meses) .....	49
Tabla N° 34: Resultados de resistencia a la compresión (6 meses) .....	49
Tabla N° 35: Resultados de resistencia a la compresión (7 meses) .....	50
Tabla N° 36: Resultados de resistencia a la compresión (8 meses) .....	50
Tabla N° 37: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (3 meses) ...	51
Tabla N° 38: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (4 meses) ...	51
Tabla N° 39: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (5 meses) ...	52
Tabla N° 40: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (6 meses) ...	52
Tabla N° 41: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (7 meses) ...	53
Tabla N° 42: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (8 meses) ...	53
Tabla N° 43: Resultado de Ensayo de Resistencia a la compresión .....	54
Tabla N° 44: Resultado de Ensayo de Permeabilidad .....	54
Tabla N° 45: Informe de Ensayo de azul de metileno (Mezcla Patrón).....	63
Tabla N° 46: Informe de Ensayo de azul de metileno (3 meses) .....	64
Tabla N° 47: Informe de Ensayo de azul de metileno (4 meses) .....	65
Tabla N° 48: Informe de Ensayo de azul de metileno (5 meses) .....	66
Tabla N° 49: Informe de Ensayo de azul de metileno (6 meses) .....	67
Tabla N° 50: Informe de Ensayo de azul de metileno (7 meses) .....	68
Tabla N° 51: Informe de Ensayo de azul de metileno (8 meses) .....	69
Tabla N° 52: Informe de Análisis granulométrico A.F. (Mezcla Patrón) .....	70
Tabla N° 53: Informe de Análisis granulométrico A.F. (3 meses).....	71
Tabla N° 54: Informe de Análisis granulométrico A.F. (4 meses).....	72
Tabla N° 55: Informe de Análisis granulométrico A.F. (5 meses).....	73
Tabla N° 56: Informe de Análisis granulométrico A.F. (6 meses).....	74
Tabla N° 57: Informe de Análisis granulométrico A.F. (7 meses).....	75
Tabla N° 58: Informe de Análisis granulométrico A.F. (8 meses).....	76
Tabla N° 59: Informe Análisis granulométrico A.G. (Mezcla Patrón) .....	77
Tabla N° 60: Informe Análisis granulométrico A.G. (3 meses).....	78
Tabla N° 61: Informe Análisis granulométrico A.G. (4 meses).....	79
Tabla N° 62: Informe Análisis granulométrico A.G. (5 meses).....	80
Tabla N° 63: Informe Análisis granulométrico A.G. (6 meses).....	81
Tabla N° 64: Informe Análisis granulométrico A.G. (7 meses).....	82
Tabla N° 65: Informe Análisis granulométrico A.G. (8 meses).....	83

Tabla N° 66: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (M.P.).....	84
Tabla N° 67: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (3 meses)....	85
Tabla N° 68: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (4 meses)....	86
Tabla N° 69: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (5 meses)....	87
Tabla N° 70: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (6 meses)....	88
Tabla N° 71: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (7 meses)....	89
Tabla N° 72: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (8 meses)....	90
Tabla N° 73: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (M.P.).....	91
Tabla N° 74: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (3 meses)..	92
Tabla N° 75: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (4 meses)..	93
Tabla N° 76: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (5meses)...	94
Tabla N°77: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (6 meses)...	95
Tabla N°78: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (7 meses)...	96
Tabla N°79: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (8 meses)...	97
Tabla N° 80: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (Mezcla Patrón).....	98
Tabla N° 81: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (3 meses) .....	99
Tabla N° 82: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (4 meses) .....	100
Tabla N° 83: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (5 meses) .....	101
Tabla N° 84: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (6 meses) .....	102
Tabla N° 85: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (7 meses) .....	103
Tabla N° 86: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (8 meses) .....	104
Tabla N° 87: Diseño de mezcla PATRÓN .....	105
Tabla N° 88: Diseño de mezcla 3 MESES .....	108
Tabla N° 89: Diseño de mezcla 4 MESES .....	111
Tabla N° 90: Diseño de mezcla 5 MESES .....	114
Tabla N° 91: Diseño de mezcla 6 MESES .....	117
Tabla N° 92: Diseño de mezcla 7 MESES .....	120
Tabla N° 93: Diseño de mezcla 8 MESES .....	123
Tabla N° 94: Informe de Ensayo de Asentamiento (Mezcla Patrón).....	126
Tabla N° 95: Informe de Ensayo de Asentamiento (3 meses).....	126
Tabla N° 96: Informe de Ensayo de Asentamiento (4 meses).....	127
Tabla N° 97: Informe de Ensayo de Asentamiento (5 meses).....	127
Tabla N° 98: Informe de Ensayo de Asentamiento (6 meses).....	128

Tabla N° 99: Informe de Ensayo de Asentamiento (7 meses).....	128
Tabla N° 100: Informe de Ensayo de Asentamiento (8 meses) .....	129
Tabla N° 101: Informe de Ensayo de Temperatura (Mezcla Patrón).....	129
Tabla N° 102: Informe de Ensayo de Temperatura (3 meses) .....	130
Tabla N° 103: Informe de Ensayo de Temperatura (4 meses) .....	131
Tabla N° 104: Informe de Ensayo de Temperatura (5 meses) .....	132
Tabla N° 105: Informe de Ensayo de Temperatura (6 meses) .....	133
Tabla N° 106: Informe de Ensayo de Temperatura (7 meses) .....	134
Tabla N° 107: Informe de Ensayo de Temperatura (8 meses) .....	135
Tabla N° 108: Informe de Ensayo de Peso Unitario (Mezcla Patrón) .....	136
Tabla N° 109: Informe de Ensayo de Peso Unitario (3 meses).....	137
Tabla N° 110: Informe de Ensayo de Peso Unitario (4 meses).....	138
Tabla N° 111: Informe de Ensayo de Peso Unitario (5 meses).....	139
Tabla N° 112: Informe de Ensayo de Peso Unitario (6 meses).....	140
Tabla N° 113: Informe de Ensayo de Peso Unitario (7 meses).....	141
Tabla N° 114: Informe de Ensayo de Peso Unitario (8 meses).....	142
Tabla N° 115: Informe de Ensayo de Exudación (Mezcla Patrón) .....	143
Tabla N° 116: Informe de Ensayo de Exudación (3 meses).....	144
Tabla N° 117: Informe de Ensayo de Exudación (4 meses).....	145
Tabla N° 118: Informe de Ensayo de Exudación (5 meses).....	146
Tabla N° 119: Informe de Ensayo de Exudación (6 meses).....	147
Tabla N° 120: Informe de Ensayo de Exudación (7 meses).....	148
Tabla N° 121: Informe de Ensayo de Exudación (8 meses).....	149
Tabla N° 122: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (Mezcla Patrón) .....	150
Tabla N° 123: Informe de Ensayo Perdida de trabajabilidad (3 meses).....	150
Tabla N° 124: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (4 meses).....	151
Tabla N° 125: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (5 meses).....	151
Tabla N° 126: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (6 meses).....	152
Tabla N° 127: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (7 meses).....	152
Tabla N° 128: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (8 meses).....	153
Tabla N° 129: Informe de Ensayo de Permeabilidad (Mezcla Patrón) .....	154
Tabla N° 130: Informe de Ensayo de Permeabilidad (3 meses).....	155
Tabla N° 131: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (Mezcla Patrón) .....	156

Tabla N° 132: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (3 meses) .....	157
Tabla N° 133: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (4 meses) .....	158
Tabla N° 134: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (5 meses) .....	159
Tabla N° 135: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (6meses) .....	160
Tabla N° 136: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (7meses) .....	161
Tabla N° 137: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (8meses) .....	162
Tabla N° 138: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (Mezcla Patrón) .....	163
Tabla N° 139: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (3 meses).....	163
Tabla N° 140: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (4 meses).....	163
Tabla N° 141: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (5 meses).....	164
Tabla N° 142: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (6 meses).....	164
Tabla N° 143: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (7 meses).....	164
Tabla N° 144: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (8 meses).....	165
Tabla N° 145: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (Mezcla Patrón) .....	165
Tabla N° 146: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (3 meses).....	165
Tabla N° 147: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (4 meses).....	166
Tabla N° 148: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (5 meses).....	166
Tabla N° 149: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (6 meses).....	166
Tabla N° 150: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (7 meses).....	167
Tabla N° 151: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (8 meses).....	167
Tabla N° 152: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (Mezcla Patrón) .....	167
Tabla N° 153: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (3 meses).....	168
Tabla N° 154: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (4 meses).....	168
Tabla N° 155: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (5 meses).....	168
Tabla N° 156: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (6 meses).....	169
Tabla N° 157: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (7 meses).....	169
Tabla N° 158: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (8 meses).....	169
Tabla N° 159: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (Mezcla Patrón) .....	170
Tabla N° 160: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (3 meses).....	170
Tabla N° 161: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (4 meses).....	170
Tabla N° 162: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (5 meses).....	171
Tabla N° 163: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (6 meses).....	171
Tabla N° 164: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (7 meses).....	171

Tabla N° 165: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (8 meses).....	172
-----------------------------------------------------------------------------	-----

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1: Análisis granulométrico .....	21
Ilustración N° 2: Horno a utilizar en ensayo .....	23
Ilustración N° 3: Ensayo de contenido de humedad.....	24
Ilustración N° 4: Equipo de ensayo .....	40
Ilustración N° 5: Tamices .....	172
Ilustración N° 6: Granulometría mecánica .....	173
Ilustración N° 7: Muestra de A.F. ....	173
Ilustración N° 8: Muestra de agregado para ensayo de humedad .....	174
Ilustración N° 9: Presencia de humedad en el cemento .....	174
Ilustración N° 10: Grumos de cemento .....	175
Ilustración N° 11: Grumos de cemento .....	175
Ilustración N° 12: Elaboración de mezcla .....	176
Ilustración N° 13: Cono de Abrams .....	176
Ilustración N° 14: Prueba de asentamiento .....	177
Ilustración N° 15: Toma de temperatura .....	177
Ilustración N° 16: Tamizado de concreto .....	178
Ilustración N° 17: Muestras para Ensayo de tiempo de Fraguado .....	178
Ilustración N° 18: Molde para Ensayo de Peso Unitario.....	179
Ilustración N° 19: Peso de muestra para Ensayo de Peso Unitario .....	179
Ilustración N° 20: Muestra de Ensayo de Exudación.....	180
Ilustración N° 21: Recojo de agua exudada .....	180
Ilustración N° 22: Peso de agua exudada .....	181
Ilustración N° 23: Probetas para Ensayo de Resistencia a la compresión.....	181
Ilustración N° 24: Equipo de Ensayo de Resistencia a la compresión .....	182
Ilustración N° 25: Probetas a ensayar.....	183
Ilustración N° 26: Rotura de probetas .....	183
Ilustración N° 27: Probetas ya ensayadas.....	184
Ilustración N° 28: Equipo de Ensayo de Permeabilidad .....	184
Ilustración N° 29: Agua sometida a presión.....	185
Ilustración N° 30: Presión de Equipo de Ensayo de Permeabilidad.....	185
Ilustración N° 31: Muestras de Ensayo de Permeabilidad .....	186
Ilustración N° 32: Trabajo en Laboratorio .....	186

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el cemento es una de las materias más utilizadas en el sector construcción, debido a que es la base del concreto, el cual tiene características como trabajabilidad, maleabilidad, costo cómodo y accesible. Pese a esto en el Perú se afronta una reducción en la actividad constructora, lo cual genera que los proveedores de materiales reduzcan sus expectativas de casi 8% en noviembre a 4.4% en ventas, según CAPECO [1]. Todo esto influye en la acumulación excesiva de cemento en los almacenes y su posterior caducidad, teniendo por ejemplo las 2300 bolsas de cemento que fueron adquiridas por la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz, las cuales se vencieron y no fueron utilizadas en las cuatro obras públicas para las que fueron adquiridas, tal como se muestra en el artículo de La República, “MDJLO dejó caducar 2 mil 300 bolsas de cemento adquiridas para cuatro obras” [2], o la fiscalización de la obra de Mejoramiento del acceso a los servicios comunitarios en la asociación "La Joya" por la utilización de cemento vencido y las 1400 bolsas de cemento caducado albergadas al interior de dicha obra [3].

Además, a causa de las circunstancias que estamos viviendo actualmente por el COVID-19, tal como lo indica la revista CLA (Construcción Latinoamérica) [4], “las medidas tomadas como parte del Estado de Emergencia, que incluyen ordenar el cierre de la mayoría de las actividades de construcción, han llevado a muchos proyectos a gran escala, particularmente en el sector construcción, desarrollo de infraestructura a detenerse”.

Esto ha ocasionado que el cemento permanezca almacenado en grandes volúmenes desde el 15 de marzo hasta el 30 de junio del año 2020, fecha a la que se ha extendido el Estado de Emergencia. De este modo, considerando el tiempo de confinamiento, cuando trabajadores del sector construcción retornen a laborar, encontrarán a su disposición una gran cantidad de cemento de al menos 90 días de antigüedad de producción, del cual tendrán desconfianza puesto que comúnmente se cree que “no es apto para uso en elaboración de concreto”.

Según la Norma Técnica Peruana 334.009.2005 “CEMENTOS. Cemento Portland. Requisitos” [5], el cemento se puede ser reensayado por el comprador cuando es acopiado a granel en el silo de la planta por más de seis meses antes de ser despachado o embolsado por más de tres meses, después de efectuarse los ensayos. Además, el uso no es recomendable a menos que cumpla con lo especificado en la NTP 334.007 [6], la cual fue revisada por última vez en el año 2016. Por lo que teniendo en cuenta las características del ambiente en el que los ensayos establecidos en la norma fueron realizados, tales como el clima, humedad y

temperatura distintos a los presentes en la ciudad de Chiclayo, además del tiempo que ha transcurrido en que dicha norma ha sido revisada por última vez, probablemente los resultados serían distintos.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes del problema

**Carrillo Montero Rosalbino y Peralta Paico Rosmery Angelica. Control estadístico en el concreto de la obra construcción de pabellón de aulas, SS. HH. y cerco perimétrico de la universidad San Pedro - CEAIS - Sullana 1ra. Etapa. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Nuevo Chimbote: Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Santa. 2011 [7].**

Esta tesis determina la alteración de las características del material y proporción del agregado, cemento y aditivos; cambios en la relación a/c, variación excesiva de humedad; variación al requerimiento de agua en la mezcla, gradación de agregados, absorción; características de cemento y aditivos, tiempo de suministro y temperatura; variación en la temperatura y curado. Los cuáles serán evaluados si se encuentran en valores aceptables. Estos serán medidos en las diferentes construcciones de edificaciones [7].

### 2.2 Bases Teórico Científicas

#### 2.2.1. Normas técnicas peruanas (NTP)

##### 2.2.1.1. NTP 334.009 (Cemento Portland. Requisitos)

El Cemento Portland, es un cemento hidráulico originado por la trituración del Clinker. Conformado esencialmente por silicatos de calcio hidráulicos y sulfato de calcio, algunas veces se le añade caliza durante el proceso de trituración, la Norma Técnica Peruana 334.009 [5] determina los requerimientos mínimos que deberán efectuar los diferentes tipos de cemento portland, estos se dividen en:

**Tipo I:** Se utiliza para proyectos que necesitan determinadas propiedades específicas.

**Tipo II:** De uso ordinario, y las veces que requieran particularmente una resistencia moderada a los sulfatos.

**Tipo III:** Para utilizarse las veces que se solicite elevadas resistencias iniciales.

**Tipo IV:** Se debe utilizar en los proyectos que requieran un bajo calor de hidratación.

**Tipo V:** Ideal en casos que necesiten una elevada resistencia a los sulfatos.

### **2.2.1.2. NTP 400.037 (Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto)**

La NTP 400.037 [8] determina las exigencias de sucesión granulométrica y calidad de los agregados grueso y fino que serán de utilidad en el concreto de peso normal

### **2.2.1.3. NTP 339.033 (Concreto. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo)**

Esta NTP [9] presenta las instrucciones para elaborar y curar especímenes de forma de viga y cilindros típicos de concreto fresco que será utilizado en un determinado proyecto de construcción. Luego de que se realicen los ajustes a la dosificación de la mezcla, tales como la adición de aditivos o mayor volumen de agua de mezcla, se deberá evaluar el concreto con el que se elaboran las muestras. Esta norma no aplica para muestras realizadas con concreto cuyo revenimiento no pueda ser medido o cuando se necesiten otras formas y tamaños de especímenes.

### **2.2.1.4. NTP 339.034 (Concreto. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas)**

Esta Norma Técnica Peruana [10] se emplea para concretos que tengan pesos unitarios por encima de 800kg/m<sup>3</sup> y fija como se establece la resistencia a la compresión en pruebas de diamantina en el concreto y probetas cilíndricas.

### **2.2.1.5 Norma ASTM C 1231 (Uso de almohadillas de refrentado en la determinación del esfuerzo de compresión de cilindros de concreto endurecido)**

Según lo establecido en esta norma [11], estas almohadillas deben tener un grosor de 13± 2mm y un diámetro no menor en más de 2mm, al diámetro interior del anillo de retención. Los cojines podrán ser usados en las 2 o en solo 1 cara del ejemplar. Además, es necesario conservar un historial de las fechas en las que se inició el uso de las almohadillas, el número de usos permitidos y la dureza

## **2.2.2. Cemento**

### **2.2.2.1. Definición**

Conglomerante hidráulico formado por una composición de arcillas calcinadas y piedra caliza., en el Perú se inició su productividad en el año 1924. Desde entonces no ha hecho más que aumentar la industria del cemento

En la actualidad el cemento más utilizado es el tipo portland, el cual presenta todos los requerimientos determinados en la ASTM C150. Este cemento es el producto de la trituración de piedra caliza con arcilla, este producto pasa por calderas con una temperatura entre 1400 y 1600 °C. Se conoce como clínker al material resultante, el cual es de un color gris oscuro. Luego, el clínker es molido mientras se le va agregando yeso, el cual hace posible que el tiempo de fragua de la mezcla se retrase. Además, se pueden introducir otros elementos que serán triturados con el clínker. Siempre y cuando estén permitidos por la norma y no sobrepase el 1% del peso total.

#### **2.2.2.2. Componentes químicos**

A continuación, se presentarán los compuestos químicos que son utilizados en la elaboración de concreto:

**Silicato dicálcico:** Establece la resistencia mediata, también afecta mínimamente en el calor de hidratación.

**Silicato tricálcico:** Determina la resistencia que se producirá en la primera semana, además presenta suma importancia en el calor de hidratación.

**Aluminato tricálcico:** Produce un fraguado violento cuando hay presencia de silicatos, ya que actúa como de catalizador. Para que el proceso se mantenga estable es necesario añadir yeso (3-6%).

**Óxido de hierro:** Tiene consecuencia en la rapidez con la que se hidrata y adicionalmente en el calor de hidratación

**Magnesio:** Aunque se presenta como un elemento menor, tiene suma importancia ya que conlleva a dificultades de expansión en la pasta hidratada y endurecida. cuando se presenta en porcentajes mayores a 5%

**Álcalis:** Los que son solubles permiten la elaboración de eflorescencia junto a los agregados calcáreos. Además, son considerables para ciertas reacciones químicas con algunos agregados.

#### **2.2.2.3. Tipos de cemento**

Las tipologías de cementos y sus usos más importantes se presentan a continuación:

**Tipo I:** Destinado a obras elaboradas con concreto general, cuando son innecesarias propiedades específicas.

**Tipo IA:** Cemento con aire incorporado y se utiliza en los mismo que el Tipo I.

**Tipo II:** Usado en construcciones sometidas a la exposición moderada de sulfatos y de concreto comun.

**Tipo IIA:** Es similar al tipo II, pero en este se realiza una incorporación de aire

**Tipo II (MH):** Se recomienda su uso para situaciones donde es necesario un moderado calor de hidratación.

**Tipo II (MH) A:** Indicado en usos similares que el cemento tipo II (MH), pero éste cuenta con aire incorporado

**Tipo III:** Esta clase de cemento presenta una elevada resistencia inicial, el cual se produce normalmente a los 3 días.

**Tipo IIIA:** Presenta incorporación de aire

**Tipo IV:** Requiere poco calor de hidratación.

**Tipo V:** Para obras donde se presenta la acción de sulfatos con elevado contenido de álcalis, también es usado en estructuras que se encuentran constantemente expuestas al agua del mar.

Adicionalmente, se producen los cementos que pueden incluir modificaciones opcionales, estos son:

**A:** Cemento hidráulico que tiene como principal característica la resistencia al congelamiento (esto se debe a que en el concreto se esparcen burbujas de aire).

**AR:** Cemento hidráulico con resistencia inicial alta.

**AS:** Este tipo cuenta con una importante resistencia a los sulfatos.

**BL:** Cemento blanco.

**BH:** Cemento hidráulico de reducido calor de hidratación

**BR:** Cemento hidráulico de mínima reacción a los agregados que se ven afectados por los álcalis

**MH:** Cemento hidráulico que cuenta con moderado calor de hidratación.

**MS:** Cemento hidráulico de moderada resistencia a los sulfatos.

### 2.2.3. Agregados

Material pétreo que tiene como finalidad proporcionar un relleno económico y dar aguante a la acción de cargas, humedad, afecciones del clima y abrasión. Reduce los cambios volumétricos, ocupan alrededor del 60 % y 75 % del cuerpo de la unidad cubica de concreto.

### 2.2.3.1. Agregado fino

En este grupo se encuentran la arena o piedra fina triturada, para que sean consideradas así, deben pasar el tamiz 3/8”

#### 2.2.3.1.1. Granulometría

Se le llama granulometría a la categorización por dimensiones de las partículas de arena. Para el agregado fino, las mallas estandarizadas son:

#4

#8

#16

#30

#50

#100

La granulometría del agregado fino tiene una función de suma importancia, por ejemplo, una demasía en la cantidad que pasa los tamices N.º 50 y N.º 100 aumentará la trabajabilidad, pero para abarcar un área más grande de estas partículas se necesitará elevar el contenido de pasta, adicional a generar el peligro de introducir más agua a la mezcla, se recomienda evitar elementos de la arcilla y mica.

### 2.2.3.2. Agregado grueso

El agregado grueso se puede limitar a todo material pétreo que no pasa por el tamiz #4, estos pueden ser:

**Grava:** La grava es el conjunto de elementos pétreos, popularmente llamado “canto rodado”. Se ocasionan por la disgregación natural de las rocas, a causa de la presencia del hielo y deshielo, ésta tiene una forma casi redondeada debido a que ha perdido sus aristas.

**Piedra chancada:** A diferencia de la grava, la piedra chancada es de origen artificial, es decir su disgregación o fisuración se produce por trituración, comúnmente causado por el hombre.

#### 2.2.3.2.1. Granulometría

Las mallas o tamices para este agregado son:

4”

3 ½”

3"  
3 ½"  
2"  
2 ½"  
1"  
¾"  
½"  
3/8"  
#4  
#5  
#6

#### **2.2.4. Agua**

Casi siempre se recomienda que el agua a utilizar se encuentre libre de impurezas, colorantes, aceites y azúcares. En general, teniendo en cuenta que se presentaran diversas restricciones según sean las situaciones, podemos decir que se deberá utilizar agua potable o que de forma empírica se sepa que puede ser de provechosa en la elaboración de concreto. Teniendo presente que no todas las aguas que puedan ser bebidas serán de utilidad, así como también que no todas las aguas no idóneas para el consumo humano son desfavorables en la mezcla.

##### **2.2.4.1. Requisitos del comité ACI 318**

La publicación del American Concrete Institute 318, Bulding Code Requirements for Structural Concrete [12] decreta exigencias para el agua a utilizar durante la producción de cemento, a continuación, expondremos estos requisitos.

El agua a utilizar en la elaboración de concreto necesariamente se encontrará libre de grandes volúmenes de aceites, álcalis, sales, ácidos, material orgánico, u otros elementos de riesgo para el concreto o el refuerzo, es decir, debe estar limpia

El agua, contando también el agua que se encuentra sobre la superficie del agregado, que será utilizado en la elaboración de concreto premezclado o aquellos que tengan elementos de aluminio embebidos se encontrará libre de importes altos de iones de cloruro.

No es recomendable utilizar agua no potable en la producción de concreto, salvo satisfaga las siguientes condiciones: La elección de la dosificación del concreto serán necesariamente basadas en mezclas de concreto que hayan sido elaboradas con agua del mismo

origen. Los volúmenes de morteros ensayados, los cuales han sido elaborados con agua de mezclado no potabilizada deberán tener una resistencia no menor al 90% de la resultante de muestras elaboradas con agua potabilizada a los 7 y 28. Los ensayos comparativos de resistencia se realizarán con materiales semejantes, exceptuando el agua, las muestras serán preparadas y ensayadas siguiendo lo especificado en la Norma ASTM C109 [13], en la cual se utilizan moldes cúbicos de 2” o 50mm.

## **2.2.5. Concreto**

### **2.2.5.1. Definición**

De acuerdo con Abanto [14], el concreto es una composición de cemento, agregado grueso, fino, aire y agua en cantidades apropiadas con el fin de obtener algunas propiedades determinadas, considerando a la resistencia como propiedad primordial.

### **2.2.5.2. Tipos de concreto**

Existen diversos tipos de concreto, entre ellos tenemos:

**Concreto simple:** Composición de cemento portland, agregado grueso, fino y agua.

**Concreto armado:** Compuesto por concreto simple más acero armado, normalmente de un fy igual a 4200kg/cm<sup>2</sup>, esto con el fin de que trabajen juntos como un elemento capaz de resistir esfuerzos de tracción y compresión.

**Concreto estructural:** Para que sea denominado de esta forma, el concreto simple debe ser medido, combinado, trasladado y puesto bajo los detalles que garantizan una resistencia mínima preestablecida en el diseño de la mezcla, además de una durabilidad adecuada

**Concreto ciclópeo:** Concreto simple con añadidura de piedras desplazadores de máximo 10” de tamaño, estas piedras llegan a cubrir hasta el 30% del volumen total.

**Concretos livianos:** Tienen como característica la utilización de agregado liviano, es decir, agregado utilizado en esta mezcla presenta un peso unitario que va de 400 a 1700 kg/m<sup>3</sup>.

**Concretos normales:** Para esos concreto se utilizan agregados simple y corrientes, el peso unitario de estos agregados varía entre 2300 y 2500 kg/m<sup>3</sup>.

**Concretos pesados:** A diferencia de los concretos livianos, este tipo de concreto usa agregado pesado el cual tiene como principal característica su peso unitario, el cual se encuentra establecido entre 2800 y 6000 kg/m<sup>3</sup>.

**Concreto premezclado:** El concreto premezclado es elaborado en las instalaciones de la planta distribuidora y llevado hasta la ubicación de la obra mediante camiones mezcladores o comúnmente llamados mixer.

**Concreto prefabricado:** Este concreto puede ser simple o armado, pero presentan la singularidad de ser fabricados y ensamblados en un lugar diferente al de obra.

**Concreto bombeado:** Concreto que se desplaza mediante tuberías hasta la estructura correspondiente, esto gracias al impulso de una bomba.

### 2.2.5.3. Características del concreto

El concreto tiene como característica ser moldeable mientras esté en estado plástico, es decir, puede ser colocado en los encofrados o moldes con facilidad.

Debido a que muestra una muy elevada resistencia a la compresión es óptimo su uso en elementos estructurales, expuestos a cargas constantes y elevadas, como columnas.

Además, otra de sus características es considerable resistencia al fuego y una leve permeabilidad.

### 2.2.5.4. Propiedades del concreto

**Densidad:** Relación volumen y peso, de acuerdo con esto pueden ser densos o ligeros.

**Resistencia:** Es la principal y más importante propiedad que tiene, se caracteriza por ser capaz de soportar fuertes cargas, esto es posible gracias a la adherencia y concentración de la pasta.

**Exudación:** También conocida como sangrado, está sujeta al volumen de los agregados en el concreto, cuando mayor sea el importe de finos, menor será el volumen de agua que se separe de la mezcla, es decir, ambos son inversamente proporcionales.

**Adherencia:** Esta propiedad depende del coeficiente de dilatación.

**Variaciones de volumen:** Cuando la cantidad de agua se reduce, se produce una reducción en el volumen de la unidad, entonces esta propiedad se presenta en cumplimiento de las fisuras producidas por este cambio.

**Temperatura:** El concreto puede resistir bajas temperaturas.

**Desgaste:** Es proporcional al contenido de cemento y dureza.

**Consistencia:** Esta propiedad puede ser medida por el “Slump” o revenimiento con el cono de Abrams. En cuanto mayor sea el resulta de este, más trabajable es la mezcla. Además, debemos tener en cuenta que para que el concreto sea mezclado, transportado y colocado necesita ser maleable.

**Segregación:** Se presenta debido a que los elementos que componen la mezcla tienden a separarse ya que estos cuentan con diferentes pesos y mientras los livianos tratan de ir hacia la superficie y entran en suspensión, los más pesados se dirigen al fondo.

**Elasticidad:** Aunque como sabemos, el concreto no es un elemento elástico, debido a que no presenta una conducta lineal en todo el trayecto de su gráfica esfuerzo versus deformación en compresión, comúnmente se suele explicar como “módulo de elasticidad estático” a la recta durante la cual se presenta la capacidad de poder deformarse y luego volver a su estado inicial, es decir la alteración no es permanente, En su mayoría, el concreto presenta un módulo de elasticidad de 250 000 a 350 000 Kg/cm<sup>2</sup>. La norma ASTM C-469 [15] instituye el procedimiento para establecer el módulo de elasticidad estático del concreto.

**Contracción:** Se produce por una disminución en el volumen de agua del concreto lo cual se genera por las reacciones químicas, esta reducción de volumen genera fisuras y es un proceso irreversible

**Extensibilidad:** Se determina de acuerdo con la deformación unitaria más alta que posiblemente se produzca en el concreto sin alcanzar a fisurarse a nivel de micro fisuras. Es decir, es la propiedad de deformar sin llegar al agrietamiento.

#### **2.2.5.5. Términos básicos**

**Contenido de aire:** Según la NTP 334.001 [16] es la variación de el volumen del concreto y el volumen derivado de la adición de los volúmenes absolutos de los componentes de la mezcla. Según la NTP 400.037 [8], el contenido de aire atrapado puede ser:

Tabla N° 1: Contenido de aire según TMN

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	AIRE ATRAPADO
3/8"	3%
1/2"	2.5%
3/4"	2%
1"	1.5%
1 1/2"	1%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

Fuente: NTP 400.037

**Curado:** En el libro “Diseño de estructuras de concreto” de Harmsen [17] lo describe como el proceso que pretende conservar saturado los espacios de cemento fresco durante todo el proceso, o sea desde que dentro de estos hay agua hasta que ocupan su lugar los productos resultantes de la hidratación. Se debe iniciar inmediatamente, en caso contrario, el máximo tiempo recomendable para iniciarlo desde el vaciado es, de acuerdo con el clima; en un caluroso y seco a la hora, en templados, 2 horas y media, fríos, 4 horas y media.

**Fraguado:** De acuerdo con Sánchez de Guzmán [18], el fraguado es el cambio de la pasta de concreto del estado plástico al endurecido.

**Finura:** Determinado por tamizado o por arrastre con aire, con el resultado de la separación de sus partículas por tamaños [19]. El tamiz final para un cemento óptimo es el N° 325.

**Densidad del concreto:** Se puede definir como la relación establecida entre el volumen del cemento y el peso de este [20]. Empleando agregados especiales, para concretos de recubrimientos pesados, el peso unitario adecuado es de 5600kg/m<sup>3</sup>.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

Según la tipología del estudio a realizar, la tesis es experimental, ya que el fin de esta investigación es verificar la hipótesis planteada mediante la técnica de constante vigilancia de los efectos generados por las acciones del mismo investigado, a su vez ésta tiene por característica que el investigador ejerce manera consciente [21].

Así, lo anteriormente expuso permitirá manipular los resultados dando con los cambios que se presentan de acuerdo con las diferentes variables planteadas. Siendo estas el cemento como variable independiente, el concreto presentado como variable dependiente y tenemos como variable interviniente a los agregados. El diseño que se empleará es el cuantitativo, puesto que los datos serán expresados de manera numérica al igual que los resultados. Este proceso será totalmente objetivo, es decir, se hará juicio de valor atendiendo únicamente a la lógica, mas no a los sentimientos u opiniones. Siendo así, los resultados se darán totalmente bajo el seguimiento del método científico.

Por otro lado, de acuerdo con el fin que persigue esta investigación es aplicada o también conocida como práctica o empírica puesto que está orientada a generar conocimiento nuevo.

#### **3.2. Diseño de investigación**

Esta investigación se caracteriza por ser descriptiva, es decir se recolecta documentación de datos. Para esto durante el desarrollo de la investigación se establecieron técnicas y métodos en donde se utilizan los conocimientos aprendidos.

#### **3.3. Población, muestra, muestreo**

##### **3.3.1. Población**

Cemento Portland tipo MS y concreto elaborado con éste en el distrito de Chiclayo

##### **3.3.2. Muestra y muestreo**

Para determinar las características del concreto con resistencia de  $210 \text{ kg/cm}^2$ ; teniendo como patrón al concreto realizado con cemento recién envasado, los demás controles se realizarán a partir de los 3 meses de almacenado el cemento y luego mensualmente hasta alcanzar 8 meses de almacenado, se utilizarán los siguientes ensayos:

### 3.3.2.1. Ensayo a la compresión

Para las probetas que se ensayaran solo se consideró un tipo de curado y un solo diseño de mezcla en donde se tomó un  $f'c$  de 210 kg/cm<sup>2</sup>, entonces, se realizaron las siguientes probetas:

**Tabla N° 2 Muestra para Ensayo a la compresión**

ID Muestra	N° de probetas a ensayar a			
	3 días	7 días	14 días	28 días
Patrón	3	3	3	3
3 meses	3	3	3	3
4 meses	3	3	3	3
5 meses	3	3	3	3
6 meses	3	3	3	3
7 meses	3	3	3	3
8 meses	3	3	3	3
$\Sigma$ Parcial	21	21	21	21
$\Sigma$ Total	84			

**Fuente:** Elaboración propia

Se elaboraron 3 probetas por cada fecha ya que el ACI – 318 [12] indica que cuando se ensaya con cilindros de 100 por 200mm, se deben realizar 3 probetas de estas medidas para mantener el nivel de confianza.

### 3.3.2.2. Ensayo de Asentamiento en el hormigón fresco

Este ensayo se realizará siguiendo la norma ASTM C143 [22], además se tomó las siguientes muestras:

**Tabla N° 3: Muestra para Ensayo de Asentamiento**

ID	N° de tandas (a)	N° de tomas por tanda (b)	Total de muestras (a x b)
Patrón	2	2	4
3 meses	2	2	4
4 meses	2	2	4
5 meses	2	2	4
6 meses	2	2	4
7 meses	2	2	4
8 meses	2	2	4
$\Sigma$ Total			28

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.3. Ensayo de temperatura del hormigón fresco

Este ensayo se realizó bajo la norma ASTM C1064 [23] y se tomaron las siguientes muestras:

**Tabla N° 4: Muestra para Ensayo de temperatura**

ID	N° de tandas (a)	N° de tomas por tanda (b)	Total de muestras (a x b)
Patrón	2	2	4
3 meses	2	2	4
4 meses	2	2	4
5 meses	2	2	4
6 meses	2	2	4
7 meses	2	2	4
8 meses	2	2	4
$\Sigma$ Total			28

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.4. Ensayo de Peso Unitario, rendimiento y contenido de aires del hormigón fresco.

#### Método gravimétrico

El ensayo se realizó siguiendo lo indicado en la norma ASTM C138 [24] y se tomaron las siguientes muestras:

**Tabla N° 5: Muestra para Ensayo de Peso Unitario**

ID	N° de tandas (a)	N° de tomas por tanda (b)	Total de muestras (a x b)
Patrón	2	3	6
3 meses	2	3	6
4 meses	2	3	6
5 meses	2	3	6
6 meses	2	3	6
7 meses	2	3	6
8 meses	2	3	6
$\Sigma$ Total			42

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.5. Ensayo de determinación de la exudación del concreto recién mezclado

Se realizó todo lo indicado en la norma ASTM C232 [25] y se tomaron las siguientes muestras:

**Tabla N° 6: Muestra para Ensayo de exudación**

ID	N° de muestras
Patrón	2
3 meses	2
4 meses	2
5 meses	2
6 meses	2
7 meses	2
8 meses	2
$\Sigma$ Total	14

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.6. Ensayo de pérdida de trabajabilidad

Este ensayo se realizó mediante la norma ASTM C 143 [22] y se tomaron intervalos de 30 min hasta que la muestra llegara a las 2pulg de asentamiento

**Tabla N° 7: Muestra para Ensayo de pérdida de trabajabilidad**

ID	N° de tandas (a)	N° de tomas por tanda (b)	Total de muestras (a x b)
Patrón	2	1	2
3 meses	2	1	2
4 meses	2	1	2
5 meses	2	1	2
6 meses	2	1	2
7 meses	2	1	2
8 meses	2	1	2
$\Sigma$ Total			14

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.7. Ensayo de penetración de agua bajo presión

En este ensayo se tomó como referencia la norma UNE – EN 12390 – 8 [26] y se tuvieron las siguientes muestras:

**Tabla N° 8: Muestra para Ensayo de permeabilidad**

ID	N° de muestras
Patrón	2
3 meses	2
4 meses	2
5 meses	2
6 meses	2
7 meses	2
8 meses	2
$\Sigma$ Total	14

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.8. Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de mezclas por medio de su resistencia a la penetración

Se realizó bajo la NTP 339.082 [27] y se tomaron las siguientes muestras:

**Tabla N° 9: Muestra para Ensayo de tiempo de fraguado**

ID	N° de muestras
Patrón	2
3 meses	2
4 meses	2
5 meses	2
6 meses	2
7 meses	2
8 meses	2
$\Sigma$ Total	14

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4. Criterios de selección

El tipo de cemento a utilizar es el MS, debido a la presencia de salitre en la ciudad de Chiclayo debido a que es una ciudad costera, para mayor precisión y control se almacenaron 40 bolsas de cemento, todas con la misma fecha de envasado, 29 de abril, y de la misma marca (Pacasmayo), para que así todas presenten las mismas características a excepción de las afectaciones por el tiempo de almacenado.

### 3.5. Operacionalización de variables

**Tabla N° 10: Variable independiente**

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR	MEDICIÓN
Tiempo de almacenamiento	Fecha de almacenamiento	Mes

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 11: Variable dependiente**

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>MEDICIÓN</b>
Características físico - mecánicas	Cemento	Peso	kg
	Ensayos concreto fresco	Exudación	%
		Peso unitario	Kg/m <sup>3</sup>
		Asentamiento	cm
		Temperatura	°C
	Ensayos al concreto endurecido	Resistencia a la compresión	Kg/cm <sup>2</sup>
		Permeabilidad	mm

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 12: Variable intermedia**

<b>VARIABLE INTERMEDIA</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>MEDICIÓN</b>
Agregados	Agregado fino	Granulometría	%
		Módulo de fineza	-
		Peso Unitario suelto	Kg/m <sup>3</sup>
		Contenido de humedad	%
		Capacidad de absorción	%
	Agregado grueso	Granulometría	%
		Peso Unitario Compactado	Kg/m <sup>3</sup>
		Contenido de humedad	%

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnicas**

Las siguientes técnicas son las empleadas para el progreso de esta investigación:

**Investigación:** Mediante la recopilación de la información que será necesaria y el progreso de técnicas que permitan la elaboración correcta de la investigación.

**Observación directa:** Prestando atención a las variables en su contexto natural.

**Experimental:** Al manejar las características presentadas en diferentes estudios para determinar las propiedades y el comportamiento del concreto.

**Análisis de Contenido:** Cuando se interpreta la información obtenida en las diversas fuentes bibliográficas.

#### **3.6.2. Instrumentos**

Los instrumentos para utilizar son los ensayos, es decir una prueba de variables, los cuales serán realizados bajo distintas fuentes establecidas como:

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). 2006.

Normas Técnicas Peruana (NTP). 2012.

Sociedad Americana para Ensayos y Materiales (ASTM).

Instituto Americano del Concreto (ACI)

Documentos normativos UNE

### **3.7. Procedimientos**

#### **3.7.1. Ensayos de laboratorio**

##### **3.7.1.1. Ensayo de laboratorio a los agregados**

###### **3.7.1.1.1. Análisis granulométrico del agregado fino (NTP 400.012)**

Repartición de agregados de diferentes tamaños contenidos en una muestra específica, esta separación se produce por una serie normada de tamices, este ensayo sirve para determinar la distribución del tamaño de las partículas. Este ensayo se realizó bajo criterios de la NTP 400.012 [28] .

#### **Aparatos o equipos:**

- Balanza
- Taras

- Un horno con la capacidad de conservar una temperatura invariable de  $\pm 50$  °C.
- Juego de tamices conformado por mallas ASTM: 3/8", N° 4, 8, 16, 30, 50, 100, 200 y fondo.

**Procedimiento:**

- Con ayuda de la balanza se toma una muestra de 500 gr.
- Para filtrar la muestra se deberá lavar en la malla N° 200.
- Se introduce la muestra en el horno a una temperatura de 110 °C. por 24 horas.
- Ahora que la muestra se encuentra seca debemos pesarla.
- El tamizado se hizo de forma mecánica.

**Ilustración N° 1: Análisis granulométrico**



**Fuente: Elaboración propia**

- Se midió la cantidad que quedó en el fondo.

**Cálculos:**

- Porcentaje retenido parcial: Resulta al dividir el peso del agregado que no pasa por los tamices entre el total de la muestra expresado en porcentaje (%).
- Porcentaje retenido acumulado: Resultado de la suma del porcentaje retenido parcial en una malla y los porcentajes retenidos parciales en las mallas anteriores, en la última malla deberá ser igual al 100%.
- Porcentaje acumulado que pasa: Se determina al realizar la suma del porcentaje retenido acumulado, en la última malla deberá ser igual a 0%.

- Módulo de finura del agregado fino: Se consigue al sumar los porcentajes acopiados de cada uno de los tamices y luego entre 100. El módulo de finura debe encontrarse entre 2.3 y 3.1.

$$MF = \frac{\% \text{ Ret. Acum. (N}^\circ 4, \text{N}^\circ 8, \text{N}^\circ 16, \text{N}^\circ 30, \text{N}^\circ 50, \text{N}^\circ 100)}{100}$$

### 3.7.1.1.2. Análisis granulométrico del agregado grueso (NTP 400.012)

Este ensayo se realizó bajo criterios de la NTP 400.012 [28]. Mediante este ensayo, se establece la repartición del tamaño del agregado grueso.

#### Aparatos o equipos:

- Balanza
- Taras
- Un horno con la capacidad de conservar una temperatura invariable de  $\pm 50$  °C.
- Juego de tamices conformado por mallas ASTM: 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", N° 4, N° 8", N° 16" y fondo

#### Procedimiento:

- Pesamos una muestra de 5000 gramos.
- El tamizado se hizo de forma mecánica.
- Se pesó la cantidad que quedó al fondo.

#### Cálculos:

- Porcentaje retenido parcial: Es el porcentaje (%) Resultante de la división del peso que queda en los tamices entre el peso de la muestra total.
- Porcentaje retenido acumulado: Resulta de sumar el porcentaje retenido parcial en una malla y los porcentajes retenidos parciales en las mallas anteriores, en la última malla deberá ser igual al 100%.
- Porcentaje acumulado que pasa: Puede determinarse de sumar el porcentaje que queda acumulado, del 100%. Además, en la última malla el monto deberá ser igual a 0%.
- Tamaño máximo: Según la Norma NTP 400.037 [8], es el tamiz más pequeño por el que toda la muestra puede pasar.
- Tamaño máximo nominal: De acuerdo con la Norma NTP 400.037 [8] Es similar al tamaño máximo, pero lo diferencia que acá solo pasa la mayor parte de agregado.
- Módulo de finura del agregado grueso

$$MF = \frac{\% \text{ Ret. Acum. (3", 1 1/2", 3/4", 3/8", N}^\circ 4, \text{N}^\circ 8, \text{N}^\circ 16, \text{N}^\circ 30, \text{N}^\circ 50, \text{N}^\circ 100)}{100}$$

### 3.7.1.1.3. Contenido de humedad del agregado grueso

Este ensayo se ejecutó según la norma ASTM C 566 ó NTP 339.185 [29] para establecer la humedad en la muestra tomada del agregado grueso.

#### Aparatos o equipos:

- Balanza electrónica, sensibilidad de  $\pm 0.5$  gr.
- Estufa, con la capacidad de conservar temperaturas iguales e invariables hasta de  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  ( $230 \pm 9^\circ\text{F}$ ).

#### Procedimiento:

- Se deberá de pesar una muestra de 5 kg aproximadamente como mínimo, luego de tarar el recipiente.
- La muestra debidamente pesada deberá ser colocada al horno a  $110^\circ\text{C}$  por un tiempo de 24 horas.

**Ilustración N° 2: Horno a utilizar en ensayo**



**Fuente:** Elaboración propia

- Después del lapso establecido se toma la muestra del horno, es dejada a temperatura ambiente y nuevamente es pesado, la diferencia de pesos nos dará como resultado final el porcentaje de humedad natural de la muestra.

### Ilustración N° 3: Ensayo de contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

#### Cálculos:

$$H = \frac{W_1 - W_2}{W_2}$$

Dónde:

H = Contenido de Humedad.

W1 = Peso en estado natural del agregado grueso.

W2 = Peso en estado seco del agregado grueso.

#### 3.7.1.1.4. Contenido de humedad del agregado fino

Se realiza de acuerdo con ASTM C 566 ó NTP 339.185 [29].

#### Aparatos o equipos:

- Balanza electrónica, con sensibilidad de  $\pm 0.5$  gr.
- Estufa, con la capacidad de conservar temperaturas homogéneas e invariables hasta de  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  ( $230 \pm 9^\circ\text{F}$ ).

#### Procedimiento:

- Tomar el recipiente que se utilizará y tarar
- Pesar 500 gr de agregado fino.
- Tal cual el agregado grueso, la muestra es metida en el horno durante 24 horas a  $110^\circ\text{C}$ .

#### Cálculos:

$$H = \frac{W_1 - W_2}{W_2}$$

Dónde:

H = Contenido de Humedad.

W1 = Peso en estado natural del agregado fino.

W2 = Peso en estado seco del agregado fino.

### **3.7.1.1.5. Peso unitario suelto del agregado**

#### **Aparatos o equipos:**

- Regla de metal
- Recipiente metálico cilíndrico con las siguientes dimensiones: Altura de 30.4cm, diámetro de 15.2cm; con un volumen de 0.00552 cm<sup>3</sup>.
- Cucharón de kilo, brocha
- Balanza electrónica

#### **Procedimiento:**

- Con ayuda de la pala se llena el recipiente hasta el nivel superior o hasta que el agregado caiga de una altura a 5cm sobre la orilla del recipiente.
- Con refuerzo de la regla eliminamos el exceso de material.
- En la tara se establece el peso neto del agregado.
- Para conseguir un promedio se deben tomar dos muestras.

### **3.7.1.1.6. Peso unitario compactado del agregado**

Estos ensayos se realizan, para fijar el peso unitario compactado de los agregados, de acuerdo con la NTP 400.017 [30].

#### **Aparatos o equipos:**

- Barra compactadora de acero liso, de un largo de 6 cm y diámetro de 5/8" con un extremo redondeado
- Balanza electrónica
- Martillo de goma
- Cucharón de kilo, brocha, regla metálica
- Recipiente cilíndrico metálico de medidas: 30.4 cm de altura por un diámetro de 15.2cm; con un volumen de 0.00552cm<sup>3</sup>

#### **Procedimiento:**

- Llenamos un 1/3 del recipiente y con ayuda de una regla metálica aplanamos la superficie.

- Se da 25 golpes en forma de espiral a lo largo del molde, de afuera hacia adentro, luego con ayuda de la comba de goma damos 15 golpes en la superficie, mediante este proceso compactamos la mezcla.
- Nuevamente se llena el molde, pero esta vez las 2/3 partes y se compacta de nuevo.
- Ahora, con la barra compactamos la muestra con 25 golpes a lo largo del molde, de nuevo se enraza con la barra.
- Cuando la primera capa es apisonada, se debe tener cuidado con que la barra no llegue al fondo, se utilizar una fuerza relativamente mínima con el fin de que la barra solo entre en la capa superior mediata.
- Se tara el recipiente y pesamos la muestra para determinar el peso unitario compactado.

#### **3.7.1.1.7. Peso específico del agregado fino**

El proceso se realiza de acuerdo con la NTP 400.022 [31] con el fin conocer la densidad promedio de las partículas del agregado.

#### **Aparatos o equipos:**

- Fiolas con capacidad de 500 cm<sup>3</sup>
- Balanza, con cabida no menor de 1 kg y sensibilidad de  $\pm 0.1$ gr.
- Dos recipientes para acopiar el material (taras)
- Pipeta

#### **Procedimiento:**

- Del cuarteo al agregado fino se toman dos muestras, cada una de 500gr
- Se deberán pesar las fiolas y apuntar el resultado.
- Introducimos los 500gr de agregado en cada fiola, añadimos agua hasta que llegue a un volumen de 500cm<sup>3</sup>
- Para eliminar las burbujas de aire existentes, giramos la fiola sobre una zona plana o sobre la mano.
- La muestra se dejará reposar por 1 hora.
- En la balanza pesamos la muestra para definir la cantidad de agua.
- Después de pesar, extraemos el agua con ayuda de una pipeta
- Se deja reposar, en recipientes separados, nuevamente por 15 minutos
- Las muestras tomadas serán metidas al horno por 24 horas a una temperatura de entre  $1100 \pm 50$  °C.

- Finalmente se calcula el peso específico, con los pesos finales de las muestras, las cuales hemos anotado a lo largo del proceso.

**Cálculos:**

$$\gamma = \frac{P}{P_{SSS} - P_{SW}}$$

Dónde:

$\gamma$  = Peso específico de masa.

P = Peso la muestra seca.

$P_{SSS}$  = Peso de la muestra saturada superficialmente seca.

$P_{SW}$  = Peso de la muestra sumergida en agua.

**3.7.1.1.8. Peso específico del agregado grueso**

El proceso se realiza bajo los criterios de la NTP 400 021 [32] a fin de conocer la densidad promedio de las partículas del agregado.

**Aparatos o equipos:**

- Canasta con malla de alambre, tamiz N° 4 o con rendijas no mayores de 3 mm
- Balanzas, de pesaje no menor a 5 kg y sensibilidad de  $\pm 0.5$ gr.
- Dispositivo de suspensión, se empleará aquel que cuando la canasta sea metida en el agua, le permita estar suspendida
- Estufa con la capacidad de conservar una temperatura de  $1100 \pm 50^\circ\text{C}$
- Depósito apropiado para sumir la canasta de alambre en agua

**Procedimiento:**

- Luego de realizar el cuarteo, se toman 2 muestras.
- El material que logre pasar por el tamiz N° 4 no deberá considerarse.
- Con el fin de evitar el polvo e impurezas en la superficie, lavamos bien la muestra tomada.
- La muestra será introducida en agua por un lapso de 24 horas.
- Extraemos la muestra y la ponemos a secar a temperatura ambiente, de esta manera logramos que la muestra esté con la superficie seca y con una saturación baja.
- Esta muestra es colocada en una canasta de alambre para obtener su peso en agua.
- Las muestras serán introducidas en el horno por 24 horas a una temperatura de  $1100 \pm 50^\circ\text{C}$ .

- Otra vez ponemos las muestras a temperatura ambiente, pero esta vez para que se enfríen, pesamos las muestras y con los datos resultantes podremos calcular el peso específico.

**Cálculos:**

$$\gamma = \frac{P}{P_{SSS} - P_{SW}}$$

Dónde:

$\gamma$  = Peso específico de masa.

P = Peso la muestra seca.

$P_{SSS}$  = Peso de la muestra saturada superficialmente seca.

$P_{SW}$  = Peso de la muestra sumergida en agua.

**3.7.1.1.9. Absorción del agregado fino**

El proceso se realiza de acuerdo con la NTP 400.022 [31] con la finalidad de calcular la absorción del agregado.

**Aparatos o equipos:**

- Fiolas con capacidad volumétrica de 500 cm<sup>3</sup>
- Balanza, con cabida no menor de 1 kg y sensibilidad de  $\pm 0.1$ gr.
- Dos recipientes para acumular el material (taras)
- Pipeta

**Procedimiento:**

- Las muestras deberán estar en agua por 24 horas.
- después de este periodo, las retiramos y pesamos.
- En cuanto se pese, se introducirá al horno, luego será pesada para poder determinar los porcentajes de peso en seco y la absorción del agregado.

**Cálculos:**

$$A = \frac{W_{SSS} - W_O}{W_O} \times 100$$

Dónde:

A = Grado de absorción

$W_{SSS}$  = Peso saturado superficialmente seco

$W_O$  = Peso de la muestra seca al horno

### 3.7.1.1.10. Absorción del agregado grueso

El proceso se realiza bajo los criterios de la NTP 400 021 [32].

#### Aparatos o equipos:

- Canasta de malla de alambre, tamiz N° 4 o con rendijas no mayor a 3mm
- Balanzas, pesaje no menor de 5kg y con sensibilidad de  $\pm 0.50\text{gr}$
- Depósito óptimo para introducir la canasta de alambre en agua
- Horno, con la capacidad de conservar una temperatura de  $1100 \pm 50 \text{ }^\circ\text{C}$
- Dispositivo de suspensión, se utilizará cualquiera que pueda mantener suspendida la canasta cuando sea introducida en el agua

#### Procedimiento:

- Las muestras deberán estar en agua por 24 horas.
- después de este periodo, las retiramos y pesamos.
- En cuanto se pese, se introducirá al horno, luego será pesada para poder determinar los porcentajes de peso en seco y la absorción del agregado.

#### Cálculos:

$$A = \frac{W_{SSS} - W_o}{W_o} \times 100$$

Dónde:

A = Grado de absorción

$W_{SSS}$  = Peso saturado superficialmente seco

$W_o$  = Peso de la muestra seca al horno

### 3.7.1.2. Ensayo de laboratorio al concreto fresco

#### 3.7.1.2.1. Diseño de mezcla (Método del ACI 211.1)

Este diseño de mezcla se realiza para calcular las proporciones necesarias para la preparación de la mezcla de concreto, está basado en la resistencia que se necesita o busca, también se establece la relación agua/cemento (a/c).

Pasamos a explicar el método por pasos:

#### Paso 1: selección del slump

El ACI [33] presenta la Tabla N°13 donde se brindan diversos valores de slump según el tipo de elemento estructural. Estos valores pueden ser usando cuando se compactará en concreto mediante vibrado, cuando no, será necesario aumentar 2.5cm.

**Tabla N° 13: Asentamientos recomendados para estructuras**

Tipo de Estructura	Slump "	
	Máximo	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación reforzados	3"	1"
Cimentaciones simples y calzaduras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas	4"	1"
Muros y Pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: ACI 211.1

En nuestro caso, el concreto que diseñaremos será para vigas y columnas, por tanto, se tomará el rango de 3" a 4"

### **Paso 2: Selección de la resistencia promedio**

La siguiente tabla se necesita para determinar la resistencia con la que se diseñará, será utilizada cuando la resistencia a la compresión de ensayos anteriores no se encuentre registradas.

**Tabla N° 14: Resistencia a la compresión**

$f'c$ especificado	$f'cr$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	
< 210	$f'c + 70$	280
210 a 350	$f'c + 84$	294
> 350	$f'c + 98$	308

Fuente: ACI 211.1

### **Paso 3: Selección del tamaño máximo de agregados**

Normalmente el TMN de los agregados va en los siguientes rangos:

**Tabla N° 15: TMN del agregado grueso**

TMN Agregado Grueso
3/8"
1/2"
3/4"
1 "
1 1/2"
2 "
3 "
6 "

Fuente: ACI 211.1

#### Paso 4: Estimación del agua de mezclado

La Tabla N°16 muestra el contenido de agua a utilizar según el Slump anteriormente elegido y el tamaño máximo del agregado. Como podemos notar la Tabla N° 16, se divide de acuerdo con que si el concreto incluye o no aire.

**Tabla N° 16: Volumen de agua por m3 (en lts)**

Asentamiento	Tamaño Máximo de agregado grueso							
	3/8"	1/2"	3/4"	1 "	1 1/2"	2 "	3 "	6 "
1" =25mm	3/8"	1/2"	3/4"	1 "	1 1/2"	2 "	3 "	6 "
<b>SIN AIRE INCORPORADO</b>	<b>Concreto sin aire incorporado</b>							
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	..
<b>CON AIRE INCORPORADO</b>	<b>Concreto con aire incorporado</b>							
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	..

**Fuente: ACI 211.1**

#### Paso 5: Estimación del aire contenido

El ACI [33] brinda esta tabla, según diversos tamaños máximos nominales de agregado grueso los cuales ha sido cuidadosamente separados siguiendo los requerimientos de la NTP 400.037 [8], brinda un estimado de aire contenido en concreto con aire incorporado o sin aire incorporado. Las tabla N° 17 y 18, presentan restricciones y puede tener variaciones de  $\pm 0.5\%$ .

**Tabla N° 17: Contenido de aire total con aire atrapado**

TMN. Agregado Grueso	Contenido de Aire Total (%)		
	Exposición suave	Exposición moderada	Exposición Severa
3/8"	4.5	6.0	7.5
1/2"	4.0	5.5	7.0
3/4"	3.5	5.0	6.5
1 "	3.0	4.5	6.0
1 1/2"	2.5	4.5	5.5
2 "	2.0	4.0	5.0
3 "	1.5	3.5	4.5
6 "	1.0	3.0	4.0

**Fuente: ACI 211.1**

**Tabla N° 18: Contenido de aire total sin aire atrapado**

TNM Agregado Grueso		Aire Atrapado %
3/8"	9.5 mm	3
1/2"	12.5 mm	2.5
3/4"	19.0 mm	2
1 "	25.0 mm	1.5
1 1/2"	37.5 mm	1
2 "	50.0 mm	0.5
3 "	75.0 mm	0.3
6 "	150.0 mm	0.2

Fuente: ACI 211.1

### Paso 6: Selección de la relación agua/cemento

El ACI [33] proporciona la tabla N° 19, donde según la resistencia a la compresión determinada, se dan los valores de la relación agua/cemento (a/c).

**Tabla N° 19: Relación agua/cemento por resistencia (f'c)**

f <sub>cr</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Relación agua cemento en	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
140	0.82	0.74
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
210	0.68	0.59
250	0.62	0.53
280	0.57	0.48
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	...
420	0.41	...
450	0.38	...

Fuente: ACI 211.1

### Paso 7: Cálculo del contenido de cemento

Este paso podrá calcularse luego de realizados los pasos 3 y 4, en donde se terminan la cantidad de agua y la relación agua cemento (a/c) a emplear en la mezcla. Además, cuando el proyecto presente ciertos requerimientos de durabilidad o contenido mínimo de cemento, se deberán utilizar pautas con las que se puede obtener una adecuada cantidad de cemento

### Paso 8: Cálculo del volumen de agregado grueso

El ACI [33] para este paso N°8 del proceso, utiliza la tabla N° 20, donde según el tamaño máximo nominal de la piedra y el módulo de finura en la arena, se presentan, según volumen unitario de concreto, las cantidades adecuadas de agregado grueso.

**Tabla N° 20: Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto**

TMN del Agregado Grueso		Módulo de Finura del Agregado Fino			
		2.4	2.6	2.8	3
3/8"	9.5 mm	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	12.5 mm	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	19.0 mm	0.66	0.64	0.62	0.6
1 "	25.0 mm	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	37.5 mm	0.76	0.74	0.72	0.7
2 "	50.0 mm	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	75.0 mm	0.81	0.79	0.77	0.75
6 "	150.0 mm	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: ACI 211.1

### Paso 9: Cálculo del volumen de agregado fino

Hasta el paso N° 8 ya se han calculado todos los elementos de la mezcla, solo falta determinar el volumen del agregado fino. Con el fin de poder realizar el cómputo del volumen del agregado fino se presentan dos métodos: por volumen absoluto y por peso, ambos trabajan por diferencia.

### Paso 10: Ajuste de la mezcla por humedad de agregados

En este último paso, se realiza un ajuste, debido a que el agua de los agregados que se encuentra como humedad sobre la superficie de éstos, también suman a la mezcla. Esta agua debe restarse con la absorción que presentan los agregados.

#### 3.7.1.2.2. Peso unitario rendimiento, y contenido de aire del concreto fresco

Se seguirá las indicaciones de la ASTM C 138 [24].

#### Aparatos o equipos:

- Balanza
- Varilla
- Recipiente
- Placa para enrasar
- Mazo de goma

**Procedimiento:**

- Se deberán colocar 3 capas de concreto de volumen similar en el interior del recipiente, luego de llenarse cada capa con la ayuda de la varilla se compactará
- En recipientes de 0.5 ft<sup>3</sup> (14L) o menores se introducirá 25 veces la varilla dentro del recipiente con el fin de compactar la muestra y 50 veces para depósitos de 1 ft<sup>3</sup> (28 L)
- Cuando se compacte la capa inferior se deberá tener cuidado que la amarilla no impacte en el fondo.
- Durante la compactación de la segunda y tercera capa se tiene que penetrar 1 pulg. (25mm) de la capa que se encuentre debajo. Además, cuando la tercera capa sea llenada se deberá poner la mezcla hasta aproximadamente 3 mm (1/8 pulg.) por encima.
- La varilla se introducirá a lo largo de toda el área transversal del molde después de llenarse cada capa.
- Con el fin de eliminar las burbujas de aire y llenar los vacíos que pudieran permanecer en la mezcla, se golpeará con el mazo de goma, de 10 a 15 repeticiones, sobre la superficie lateral del molde.
- Para corregir las deficiencias que puedan quedar luego de la última compactación, en caso falte mezcla, se agregará una pequeña cantidad, por el contrario, cuando sobre, se utilizará una cuchara para quitar el material excedente.
- Con una placa de enrase, luego de la consolidación, nivelar el concreto para conseguir un área lisa. El enrase será realizado adecuadamente forzando la enrasadora contra la superficie del recipiente, se cubrirán las 2/3 partes del área expuesta y después, enrasar de nuevo todo el plano superior del molde.
- Luego, retirar toda la demasía de material que quedó alrededor del molde y pesar la muestra para definir la masa de concreto del recipiente lleno, en kg.
- Obtener la masa neta (lb. ó kg.).
- Calcule la densidad del concreto (lb. /ft<sup>3</sup> ó kg/m<sup>3</sup>)
- Llevar un registro de todos los resultados que se puedan obtener.

**Cálculos:**

$$PU = \frac{P - R}{V}$$

Donde:

PU = Peso unitario del concreto kg/m<sup>3</sup>

P = Peso del concreto + peso del recipiente en kg

R = Peso del recipiente kg

$V = \text{Volumen del recipiente m}^3$

### 3.7.1.2.3. Asentamiento en el concreto fresco

Según la ASTM C 143 [22], se utiliza para monitorear la consistencia del concreto fresco, se indica lo siguiente:

#### **Aparatos o equipos:**

- Molde
- Varilla
- Instrumento de medida

#### **Procedimiento:**

- El molde a utilizar no deberá absorber agua, así pues, éste deberá ser humedecido Junto con la base.
- Mientras se realiza el ensayo no deberán moverse el molde, con este fin se mantendrá presionado el molde contra la base, mediante el pisado de los dos pies sobre los estribos lateras.
- Se llenará el molde en tres capas de similar volumen, la capa inferior tendrá una altura de 70mm. la capa intermedia será de una altura acumulada de 160mm. y la última llegará hasta el ras le molde.
- Luego de llenada cada capa se procederá a compactar la muestra, con la ayuda de la varilla, introduciéndola 25 veces a lo largo de toda el área transversal.
- Cuando finalice el llenado la segunda y tercera capa, la compactación se realizará introduciendo la varilla unos 25mm de la capa anterior. Además, se debe realizar de forma continua y de afuera hacia adentro en forma de espiral.
- Durante el llenado de la última capa, convendrá dejar un exceso de material. Luego iniciar la compactación, si el material es insuficiente, añadir una cantidad significativa debido a que siempre se debe tener una demasía.
- Utilizando la varilla se enrasará el molde, rodándola contra la superficie última del molde.
- Para evitar que se interfiera con la medida del asentamiento, con el molde firme, se debe retirar todo exceso de material que se encuentre alrededor de la superficie del molde utilizado.
- De un solo movimiento y sin giros, elevar el molde por arriba de las 12 pulgadas (300 mm). En un periodo de  $5 \pm 2$  segundos.

- El asentamiento se medirá con una exactitud de  $\pm 1/4''$  (5 mm), se observa como la distancia del borde del molde al centro desplazado de la superficie inicial de la muestra.
- Se descartará la prueba y se realizará nuevamente el ensayo con otra parte de la mezcla si al elevar el molde se origina una falla por corte. Si la falla se vuelve a presentar, es posible que el concreto sea cohesivo o no tenga la plasticidad que se necesita para realizar esta prueba de asentamiento.
- La ejecución del ensayo no debe durar más de 2.5 minutos.

#### **3.7.1.2.4. Temperatura en el concreto fresco**

La ASTM C 1064 [23] permite la medición de temperatura en el concreto fresco, además, establece:

##### **Aparatos o equipos:**

- Recipiente
- Calibración del medidor de temperatura
- Medidor de temperatura

##### **Procedimiento:**

- La muestra a ensayar se colocará en un recipiente no absorbente que tenga como mínimo 3 pulg. (75 mm) de concreto en todas las direcciones en torno al sensor de temperatura.
- Se empleará un termómetro con una precisión de  $\pm 1$  °F ( $\pm 0.5$  °C) y debe medir la temperatura de 30°F a 120 °F (0 a 50 °C).
- Introducir en el concreto el termómetro, el cual se cubrirá con al menos 3 pulg. (75 mm) en todas las direcciones. Para evitar que la temperatura ambiente perturbe la lectura del medidor, se debe presionar delicadamente la superficie del concreto alrededor.
- Medir la temperatura, luego de un periodo de 2 minutos o hasta que la lectura se fije, se toma vuelve a tomar lectura de la temperatura y se registra.
- Luego de 5 minutos de obtener la muestra compuesta, leer nuevamente la temperatura y registrar
- Los registros presentarán una precisión de  $\pm 1$  °F (0.5°C)

#### **3.7.1.2.5. Exudación del concreto**

La NTP 339. 077 [34] establece este ensayo para determinar el sangrado del concreto, es decir, el agua que sube a la superficie debido a que se ha separado de la masa.

**Aparatos o equipos:**

- Probeta graduada, que nos servirá para medir el líquido exudado
- Varilla lisa de 5/8
- Bombilla, que nos servirá para succionar el líquido exudado
- Trompo
- Molde cilíndrico
- Martillo de goma
- Cucharón
- Base, que nos ayudará tener una pendiente de 2 % de inclinación
- Plancha de batir

**Procedimiento:**

- Colocar la muestra en un molde
- Con la ayuda de la pipeta succionar el agua que se encuentra en la superficie de la muestra.
- Registrar las cantidades de agua exudada y los lapsos de tiempo que pasan.

**Cálculos:**

La cantidad de agua exudada puede expresarse como un porcentaje del importe neto de agua utilizada en la elaboración del concreto, se calcula como sigue:

$$C = \frac{w}{M} \times S$$

Donde:

C = masa del agua en la muestra de ensayo (g),

M = masa total de la mezcla (kg),

w = mezcla de agua total (cantidad de agua total menos la cantidad de agua absorbida por agregados) kg,

S = masa de la muestra (g).

**3.7.1.2.6. Fragua del concreto**

Realizada para la definición del tiempo de fraguado del concreto, se realizó según la NTP 339.082 [27]

**Aparatos o equipos:**

- Penetrón
- Pistones
- Envases con concreto

**Procedimiento:**

- Zarandear concreto por la malla N° 3/8.
- Rellenar los moldes con el concreto que paso la malla N° 3/8.
- Penetrar periódicamente la masa de concreto hasta que adquiera resistencia.

**3.7.1.3. Ensayo de laboratorio al concreto endurecido****3.7.1.3.1. Resistencia a la compresión**

La resistencia a la compresión es la principal propiedad del concreto, por eso, teniendo ya establecido nuestro diseño de mezcla, se harán los ajustes mensuales de acuerdo con las variaciones en absorción y humedad de los agregados. Y se procederá a realizar el ensayo respectivo para conocer la resistencia a la compresión.

**Elaboración de probetas**

Se realizó del ensayo a compresión siguiendo la NTP 339.183 [35].

**Aparatos o equipos:**

- Moldes cilíndricos de 8" de altura por 4" de diámetro
- Mazo de goma
- Plancha de albañilería
- Cuchara para el muestreo
- Barra compactadora de acero liso de 5/8" de diámetro y 60 cm de longitud
- Aceites derivados de petróleo

**Procedimiento:**

- En caso el molde haya sido utilizado con anterioridad, se deberá limpiar con un cepillo con cerdas metálicas para que el molde se encuentre sin rastros y tenga la superficie lisa.
- Para no queden adheridos de concreto las mariposas o los tornillos de ajuste durante el proceso, el molde se engrasará tanto su interior como exterior.
- El molde se colocará sobre una zona plana y rígida.
- Humedecer la plancha, varilla y cucharón.
- Se llenará el molde en 3 capas con alturas similares.
- Luego de llenar cada capa se compactará dando 25 golpes con ayuda de la varilla, luego 15 golpes más con el mazo de goma en la superficie lateral.
- La plancha nos servirá para enrasar la superficie de concreto para que sea suave, plana y perpendicular al centro del molde, además, se retirará todo exceso de material.

- Para poder identificar las muestras, es recomendable que se coloquen etiquetas identificadoras.

### **Protección y desmolde de las muestras**

#### **Procedimiento:**

- Luego de ser realizadas las muestras, serán colocándolas en una superficie rígida y no deberán ser movidas.
- Durante el primer periodo de 24 horas, los especímenes fueron colocados a una temperatura entre 16 y 27 °C, protegidos de asoleamiento y del viento con el fin de que el agua no se evapore
- Luego de pasadas las 24 horas, las probetas pueden ser retiradas del molde.
- Para poder sacar las probetas de su molde, aflojamos los tornillos de ajustes, las mariposas y cuidadosamente las retiramos.
- Con ayuda de un plumón indeleble, en la superficie de la probeta, se escriben todos los datos de la tarjeta de identificación.

### **Curado de las probetas**

#### **Procedimiento:**

- Finalmente, cuando las probetas han sido retiradas de sus moldes, son colocadas en la cámara de curado, dentro del laboratorio a temperatura de  $23 \pm 2$  °C
- El agua empleada es limpia y potable, debe permanecer sin perturbaciones y cubrirá completamente toda la superficie de la probeta.

### **Rotura de probetas**

Siguiendo la NTP 339.034 [10], tenemos:

#### **Aparatos o equipos:**

- Máquina de ensayo

#### **Procedimiento:**

- Primero se mide a una altura media, el diámetro de la probeta, mediante aproximación de  $\pm 0.1$  mm, se realizará un promedio de todas las probetas a ensayar.
- Para que la carga se distribuya uniformemente, se colocan los cojines de neopreno en ambas caras de la probeta.
- Cuando se coloque la probeta en la prensa, deberá ir en el centro
- La carga se aplicará de forma constante y continua
- Anotar la tipología de la falla

### 3.7.1.3.2. Profundidad de penetración de agua bajo presión

Este ensayo se utiliza para determinar la permeabilidad del concreto. Se llevó a cabo según la UNE - EN 12390 – 8 [26]

#### Aparatos o equipos:

- Equipo de ensayo

**Ilustración N° 4: Equipo de ensayo**



**Fuente:** Elaboración propia

#### Procedimiento:

- La probeta será colocada en uno de los 6 espacio del equipo de ensayo, luego se ejercerá una presión de  $500 \pm 50$  kPa por un periodo de  $72 \pm 2$  horas
- Luego de transcurrido el tiempo indicado, se retirará la probeta y se rompe perpendicularmente al sentido en el que se ha aplicado agua a presión, generando dos mitades.
- Mediremos la máxima profundidad a la que ha penetrado el agua a presión de la superficie de ensayo.

### 3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

La investigación propone, en 6 fases, un programa de proceso para estudio de datos, estas fases son:

#### Fase I: Recopilación de información

- Compilación de antecedentes e información bibliográfica.
- Observación y comparación de información de estudios semejantes.
- Exploración de la normativa vigente.
- Revisión de los ensayos disponibles

- Revisión de lo trabajado por parte del asesor

## **Fase II: Obtención de los materiales y ensayos**

- Obtención de cemento.
- Obtención del agregado.
- Revisión de lo trabajado por parte del asesor

## **Fase III: Ensayos y procesamiento de datos**

- Ensayos de laboratorio para el agregado:
  - o Análisis granulométrico
  - o Peso específico
  - o Módulo de fineza
  - o Contenido de humedad
  - o Capacidad de absorción
  - o Peso unitario suelto y compactado
- Trabajo de gabinete
- Analizar y comprobar las propiedades químicas y físicas de los materiales a emplear
- Revisión de lo trabajado por parte del asesor

## **Fase IV: Elaboración de diseño de mezcla y procesamiento de datos**

- Preparación de diseño de mezcla con cemento recién envasado
- Ensayos comparativos entre las muestras.
- Trabajo de gabinete
- Revisión de lo trabajado por parte del asesor

## **Fase V: Elaboración de muestras, ensayos y procesamiento de datos**

- Ensayos de laboratorio para el concreto:
  - o Exudación
  - o Peso unitario
  - o Asentamiento y pérdida de trabajabilidad
  - o Temperatura
  - o Resistencia a la compresión
  - o Permeabilidad
  - o Fragua

### Fase VI: Análisis de resultados

- Análisis de los resultados y determinación de la variación en algunas propiedades del concreto afectadas por el tiempo de almacenado.
- Trabajo de gabinete
- Revisión parcial por parte del asesor
- Definición de fecha y sustentación de tesis.

### Fase VI: presentación final previa correcciones finales, impresiones y exposición

- Entrega del proyecto final a los jurados.
- Subsanción de observaciones.
- Impresión de proyecto final.
- Establecer fecha de sustentación final de tesis.

### 3.9. Matriz de consistencia

Tabla N° 21: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cómo influye el período de vida del cemento en la elaboración del concreto y en las propiedades de éste?	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> -Analizar la influencia del uso de cemento con mayor tiempo de almacenamiento en el concreto</p> <p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> -Cuantificar los cambios en el concreto al usar cemento con mayor tiempo de almacenamiento -Analizar la evolución mensual del contenido de humedad de una muestra de cemento -Determinar la disminución de la resistencia del concreto en el tiempo</p>	En el presente trabajo de investigación se fundamenta en las siguientes bases teóricas: -Normas ASTM -Normas técnicas peruanas	La resistencia del concreto disminuye significativamente con el uso de cemento de mayor tiempo de almacenamiento	<p><b>INDEPENDIENTE:</b> -Tiempo almacenado de</p> <p><b>INDICADORES:</b> -Fecha almacenamiento de</p> <p><b>DEPENDIENTE:</b> -Concreto</p> <p><b>INDICADORES:</b> -Exudación -Densidad -Resistencia a la compresión -Permeabilidad</p> <p><b>INTERMEDIAS:</b> -Agregados</p> <p><b>INDICADORES:</b> -Contenido humedad de -Análisis granulométrico -Peso unitario</p>	<p><b>Ensayo de laboratorio para el agregado:</b> Análisis granulométrico Peso específico Humedad Peso unitario</p> <p><b>Ensayo de laboratorio para el cemento y concreto:</b> Resistencia a la compresión Slump T° Exudación Permeabilidad</p>

Fuente: Elaboración propia

### 3.10. Consideraciones éticas

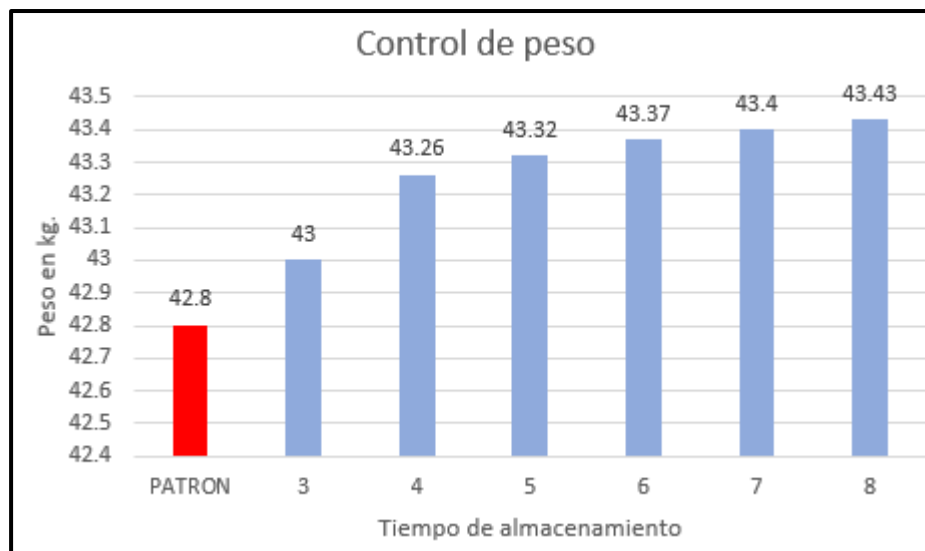
La presente investigación se realiza con el apoyo de DINO CHICLAYO, y no presenta ningún tipo de conflicto de intereses. Además, tiene como principal finalidad generar y brindar conocimiento, sin fines de lucro.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Ensayos de al cemento

#### 4.1.1. Control de peso al cemento

Tabla N° 22: Resultado de Control de peso al cemento



Fuente: Elaboración propia

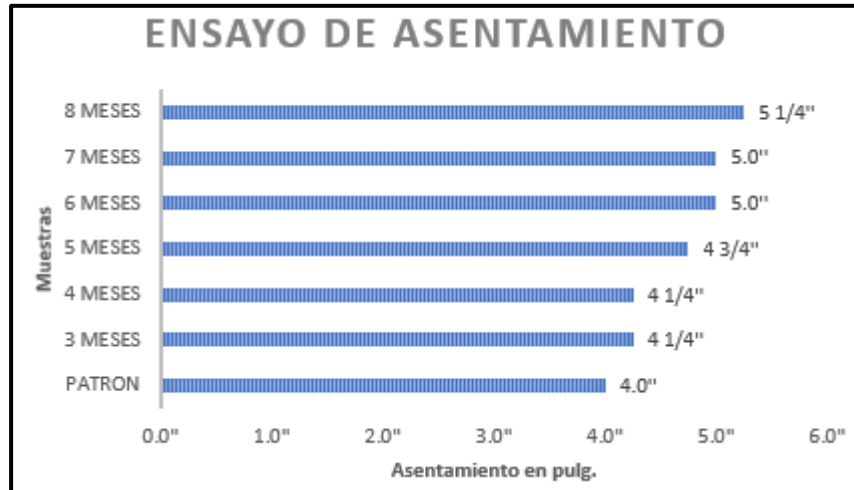
Tal como se muestra en la tabla N° 22, el peso de las bolsas de concreto aumentó gradualmente. Teniendo en cuenta que el peso neto indicado en la bolsa es de 42.5 kg. Esto se debe a que la bolsa con el paso del tiempo va adquiriendo humedad. Podemos notar que, en 8 meses de almacenado, el peso aumento en 1% respecto a la muestra patrón.

## 4.2. Ensayos al concreto

### 4.2.1. Concreto en estado fresco

#### 4.2.1.1. Asentamiento en el concreto fresco

Tabla N° 23: Resultados de Ensayo de Asentamiento

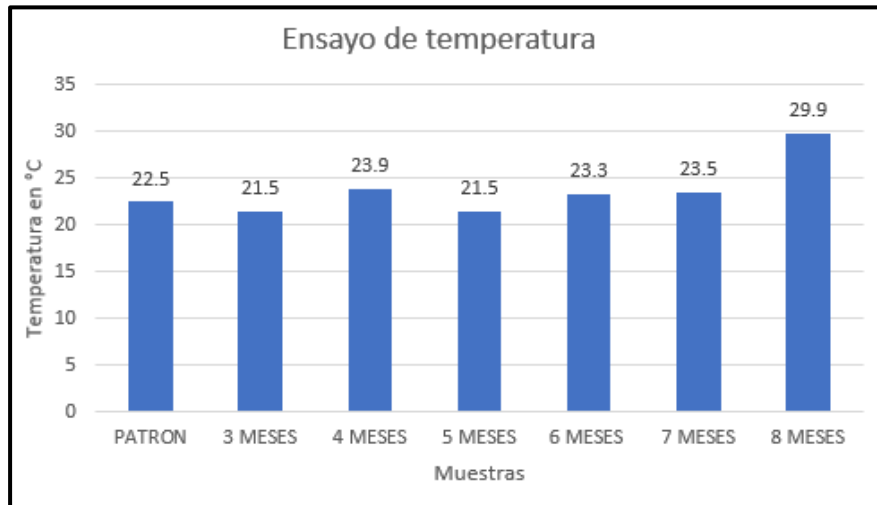


Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 23, podemos apreciar la variación creciente de asentamiento que tuvieron las muestras. Esto se debe a que la relación agua/cemento (a/c) es siempre la misma en el diseño de mezcla, además se realizó las correcciones de absorción y humedad de agregado, pero las variaciones de humedad que presenta el cemento, indicativo de esto es el peso de la bolsa, no están siendo consideradas en el diseño de mezcla. Entonces, al aumentar el peso conforme pasa el tiempo, en la mezcla no se adsorbe toda el agua suministrada durante la elaboración del concreto.

#### 4.2.1.2. Temperatura en el concreto fresco

Tabla N° 24: Resultados de Ensayo de Temperatura

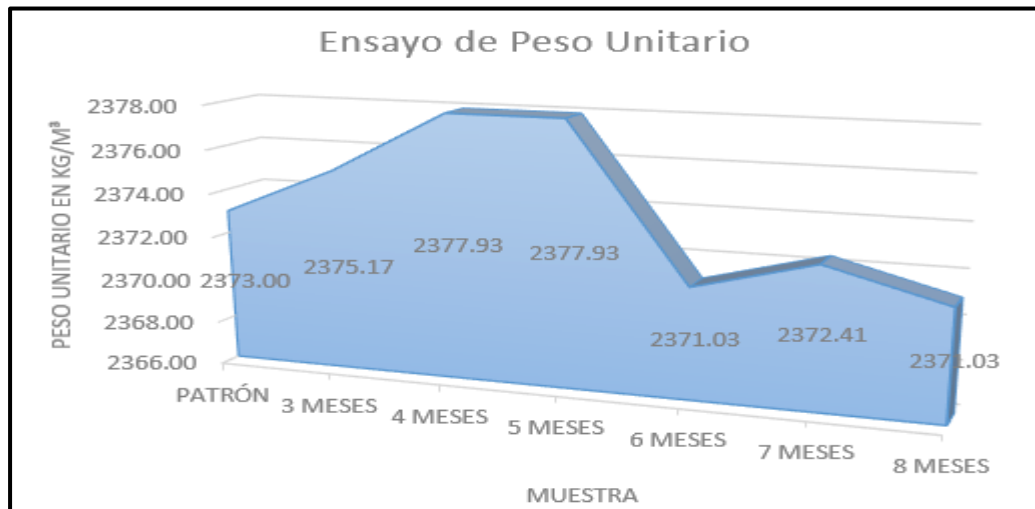


Fuente: Elaboración propia

Tal como se muestra en la tabla N° 24, la diferencia de temperatura entre la más alta y baja es de 8.4 °C, lo cual representa una variación de 39%. Aunque el calor de hidratación es generado por la mezcla de cemento y agua, siendo directamente proporcional con la relación agua/cemento (a/c), puede verse afectado por condiciones climáticas.

#### 4.2.1.3. Peso unitario del concreto fresco

Tabla N° 25: Resultados de Ensayo de Peso unitario

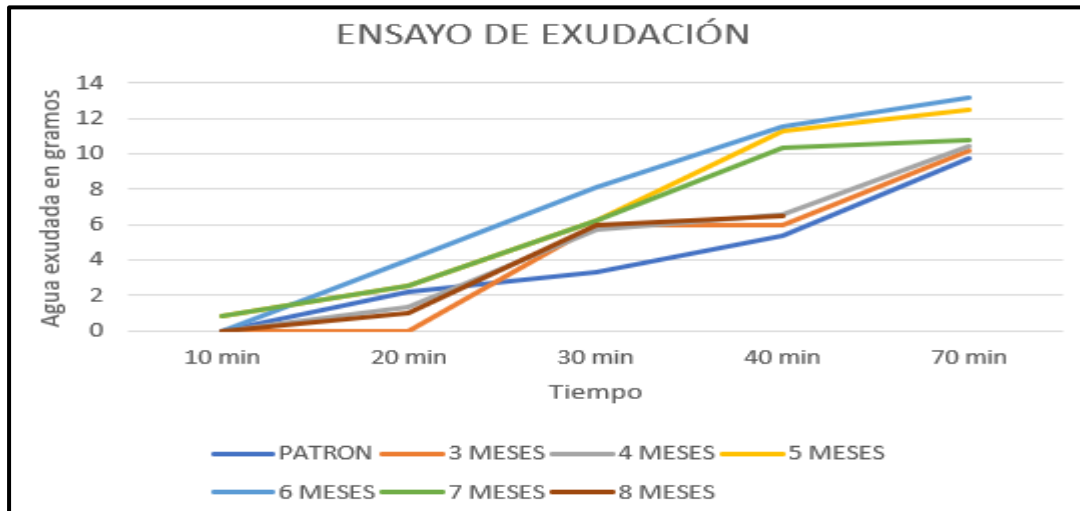


Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la tabla N° 25, las variaciones fueron de 0.09% (3 meses) y 0.21% (4 y 5 meses) respecto a la muestra patrón. Entonces podemos decir que la máxima variación obtenida fue menor al 1%

#### 4.2.1.4. Exudación del concreto

Tabla N° 26: Resultado de Ensayo de exudación (Mezcla Patrón)

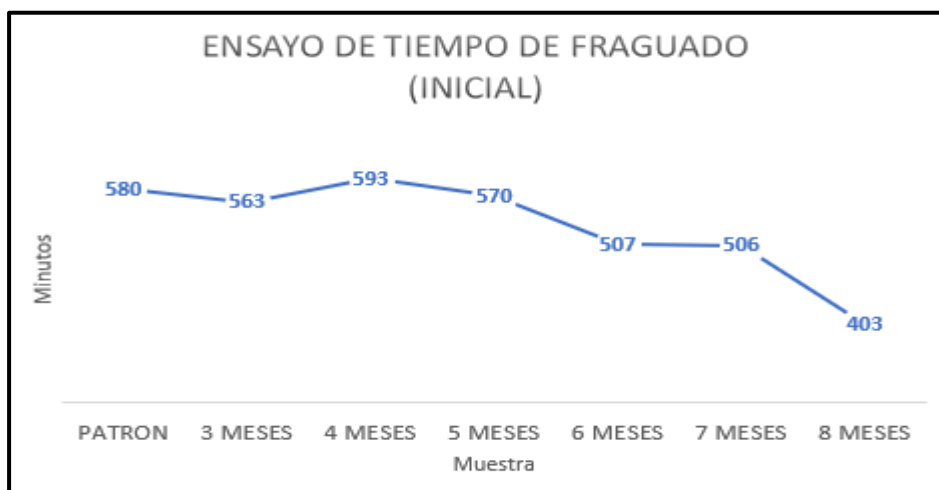


Fuente: Elaboración propia

La muestra PATRON, exudó un total de 9.72gr, la muestra de 3 meses 10.15; la de 4 meses hizo un total de 10.39gr. Finalmente, tal como se observa en la tabla N° 26, la muestra de 6 meses fue la que más exudó, con un total de 13.16gr. Además, los resultados de las muestras de 3 y 4 meses son similares, esto se relaciona con el asentamiento de ambas de 4  $\frac{1}{4}$ pulg.

#### 4.2.1.5. Fragua del concreto

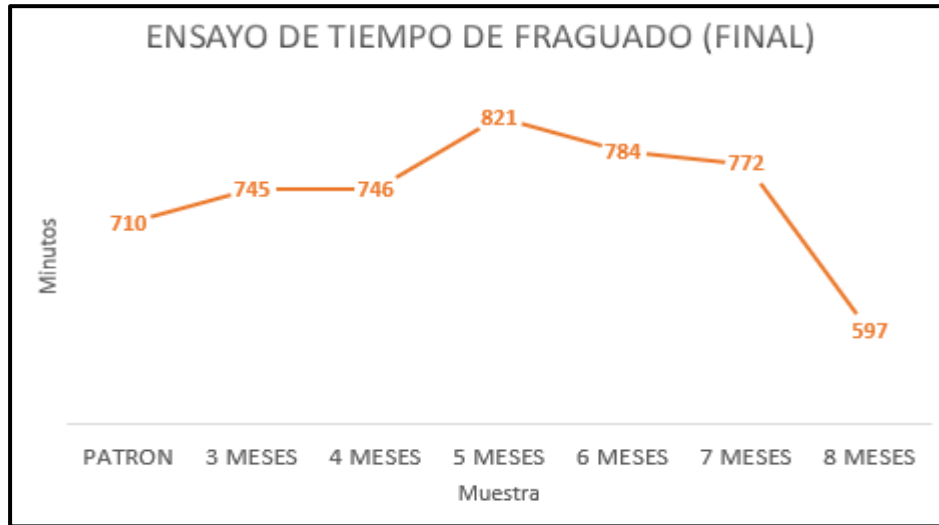
Tabla N° 27: Resultados de Tiempo de Fraguado Inicial



Fuente: Elaboración propia

Podemos notar en la tabla N° 27, el tiempo de fragua inicial de las muestras varía en los diferentes meses, teniendo en la muestra Patrón un tiempo de 580min y para la última muestra de 8 meses; 403min.

**Tabla N° 28: Resultados de Tiempo de Fraguado Final**

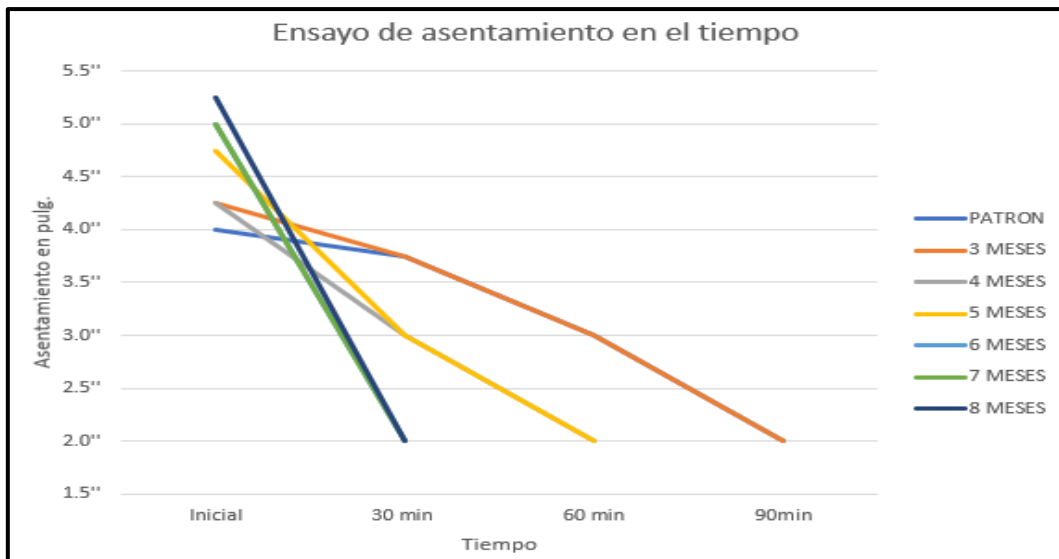


**Fuente:** Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla N° 28, el tiempo de fragua final de las muestras de 3 y 4 meses son muy parecidas, habiendo solo 1min. de diferencia. A su vez notamos que hasta el mes 5, el tiempo de fraguado final va en aumento y luego decae.

#### 4.2.1.6. Perdida de trabajabilidad

**Tabla N° 29: Resultado de Ensayo de Perdida de trabajabilidad**



**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla N° 29 podemos observar que tanto la muestra PATRON como la de 3 meses, requieren de 90min. para alcanzar las 2pulg. de asentamiento, mientras que a las muestras de 4

y 5 meses necesitan de solo 60min, finalmente las de 6, 7 y 8 meses requieren 30min para perder la trabajabilidad aceptable.

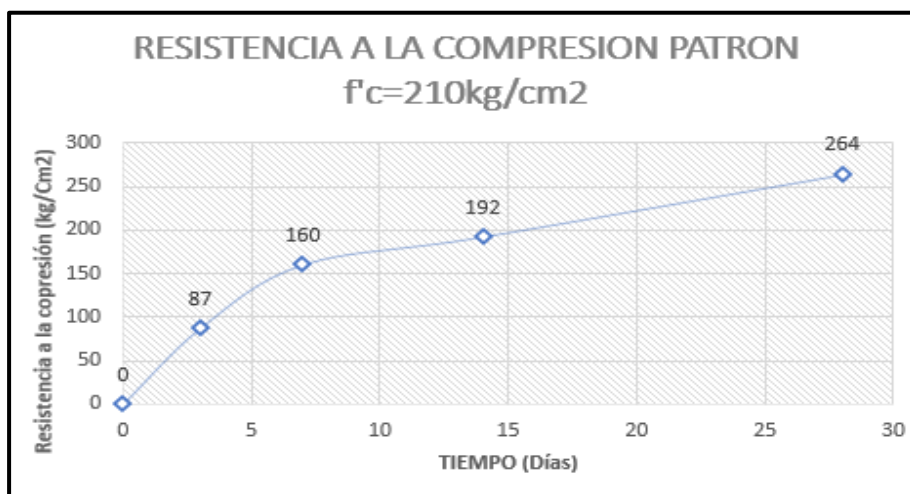
#### 4.2.2. Concreto en estado endurecido

##### 4.2.2.1. Resistencia a la compresión

##### 4.2.2.1.1. Resultados de resistencia a la compresión mensual

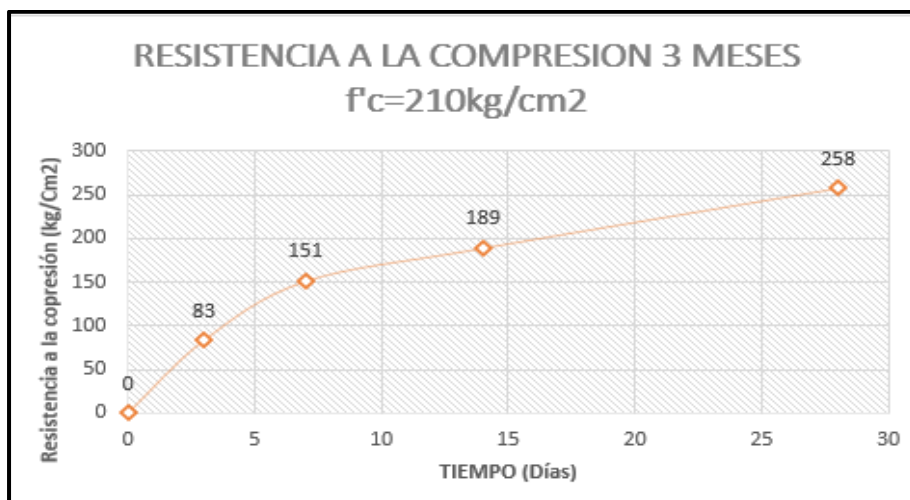
A continuación, mostramos los resultados del ensayo de la resistencia a la compresión a 3, 7, 14 y 28 días, de las diferentes muestras:

**Tabla N° 30: Resultados de resistencia a la compresión (Mezcla patrón)**



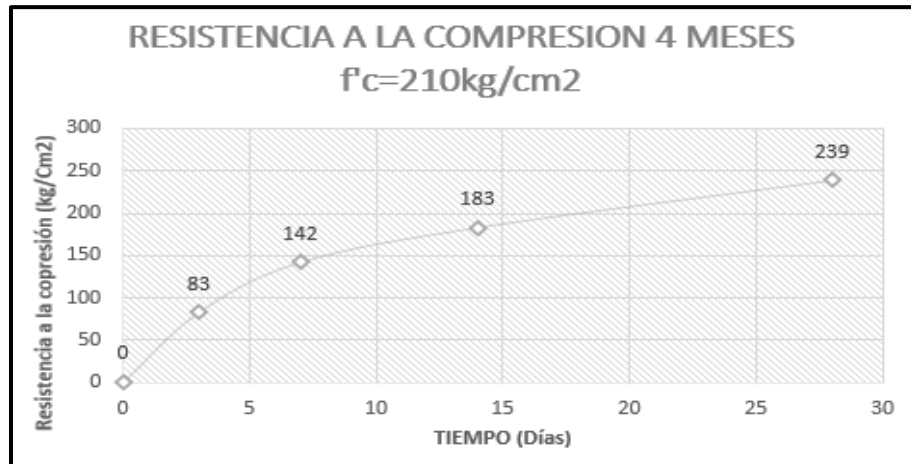
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 31: Resultados de resistencia a la compresión (3 meses)**



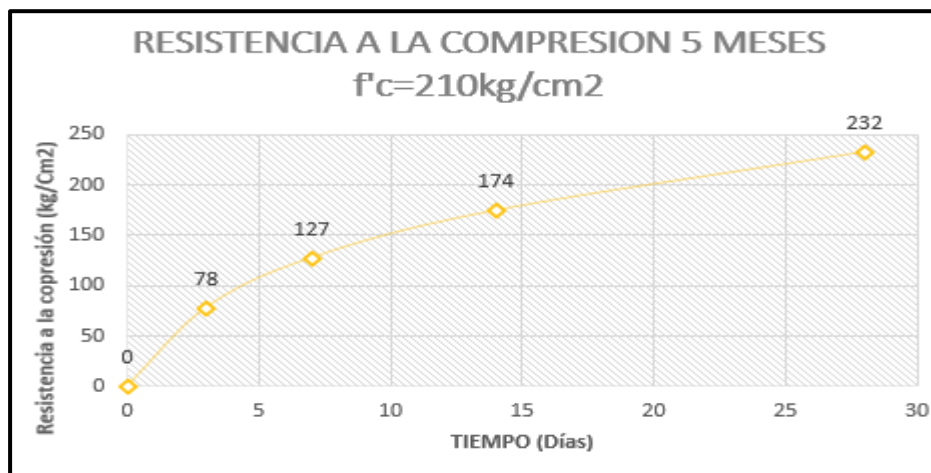
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32: Resultados de resistencia a la compresión (4 meses)



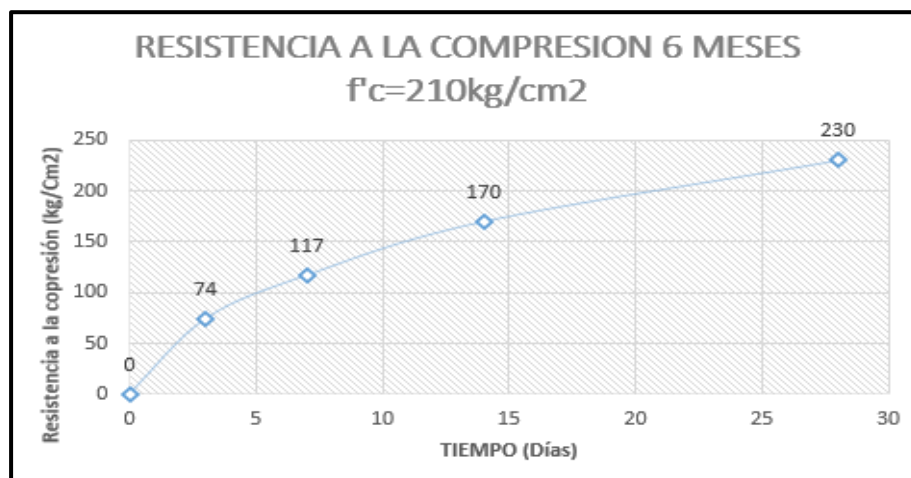
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33: Resultados de resistencia a la compresión (5 meses)



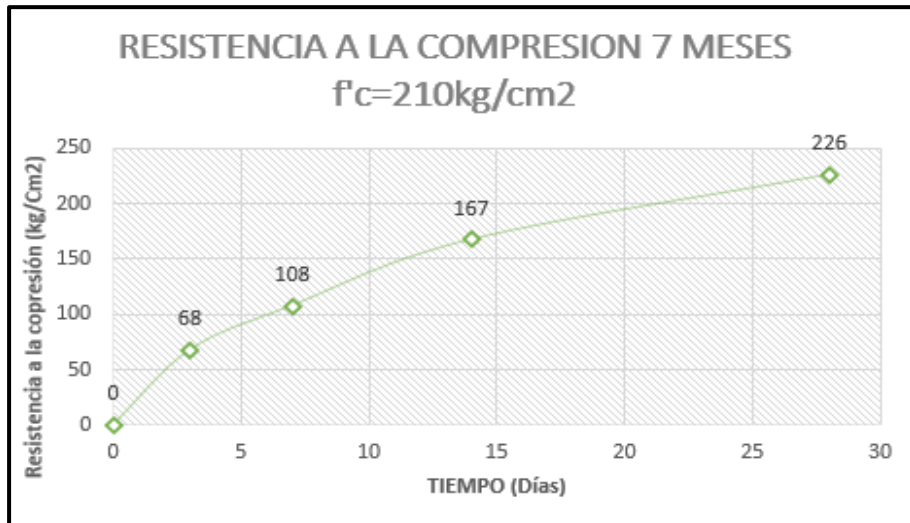
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34: Resultados de resistencia a la compresión (6 meses)



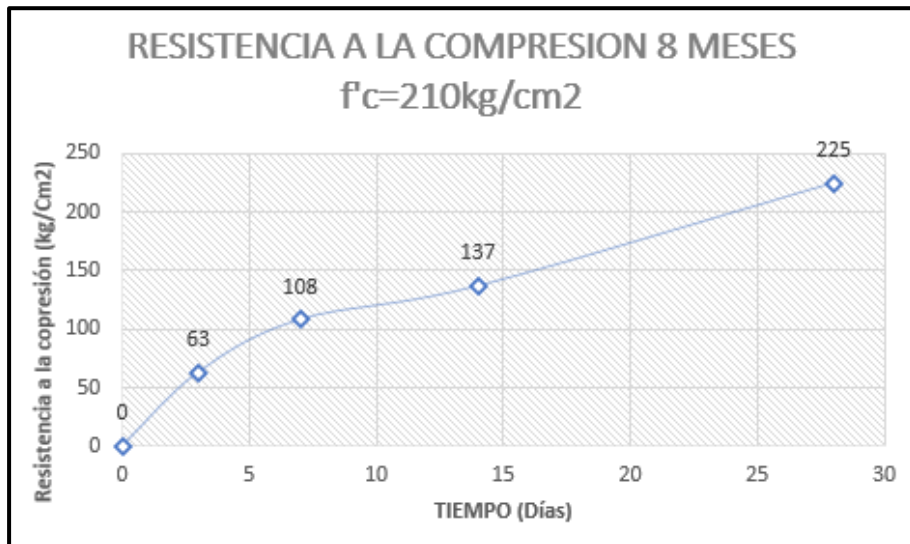
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 35: Resultados de resistencia a la compresión (7 meses)



Fuente: Elaboración propia

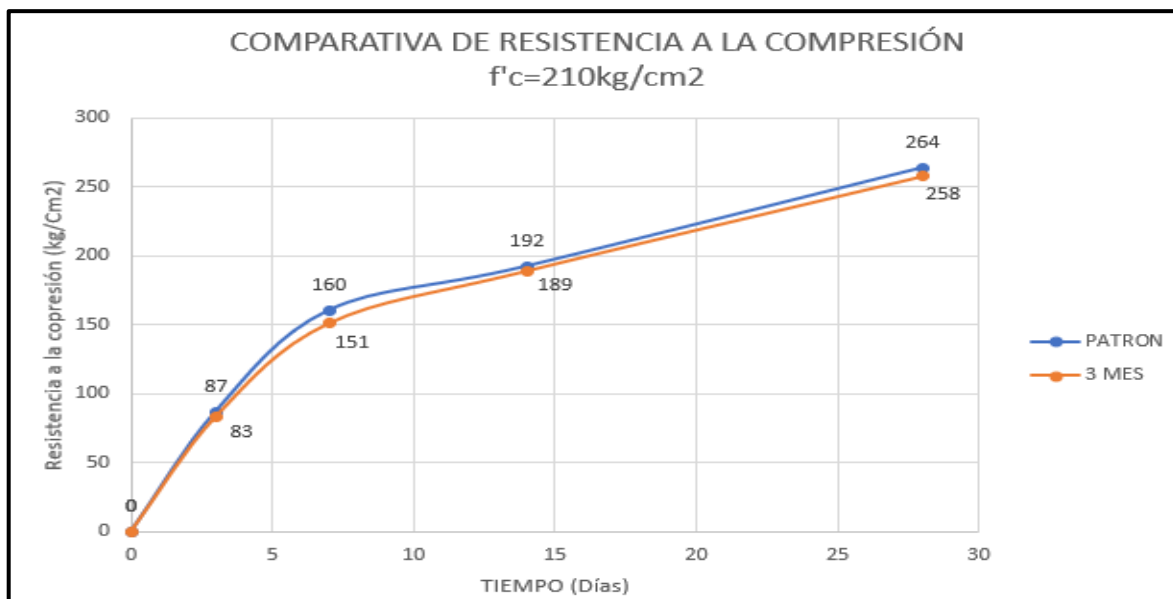
Tabla N° 36: Resultados de resistencia a la compresión (8 meses)



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.1.2. Comparación de resultados de resistencia a la compresión mensual con la muestra Patrón

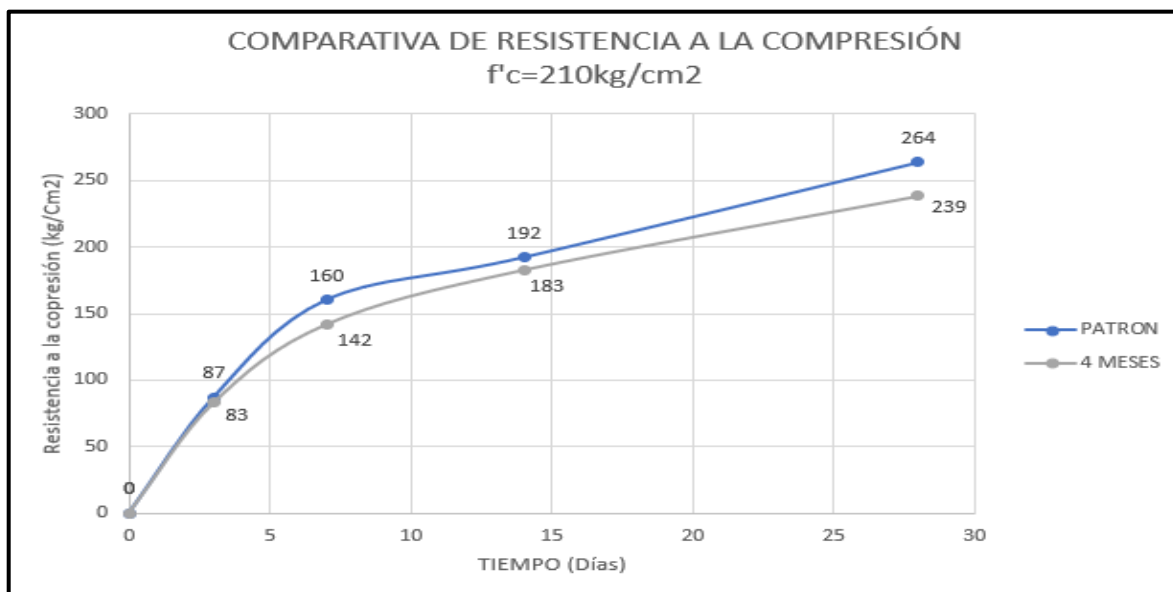
**Tabla N° 37: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (3 meses)**



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 37 se compara los resultados de la muestra de 3 meses con la muestra Patrón, como podemos observar la resistencia a los 28 días disminuye en 2%

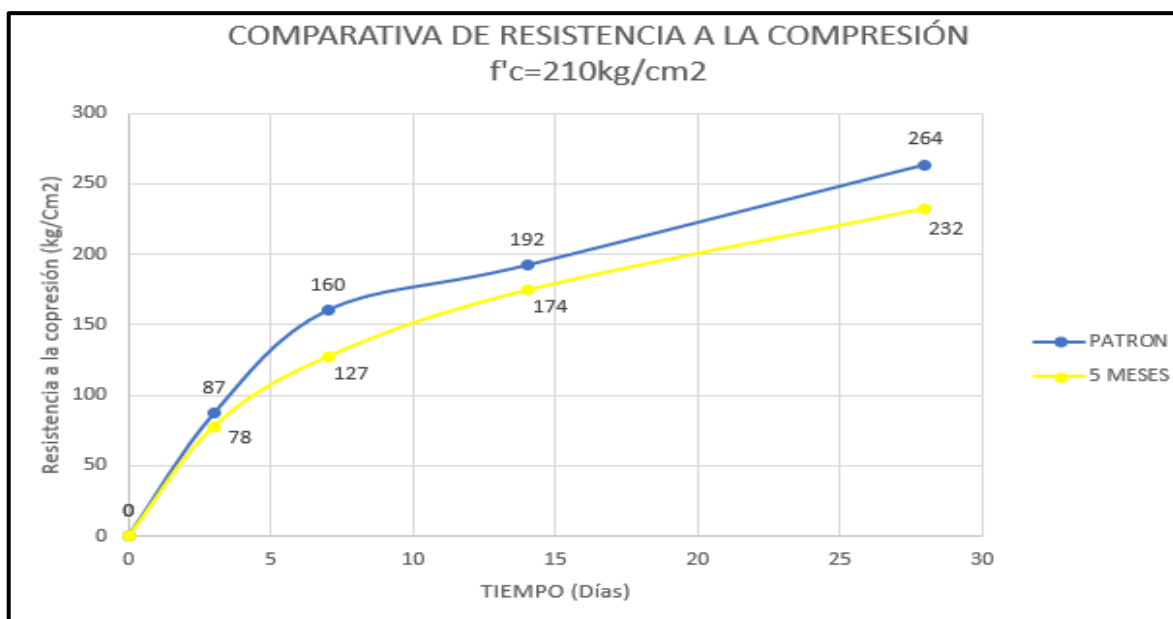
**Tabla N° 38: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (4 meses)**



Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 38 presenta la comparativa los resultados de la muestra Patrón y la muestra de 4 meses, la resistencia ha disminuido en 9%

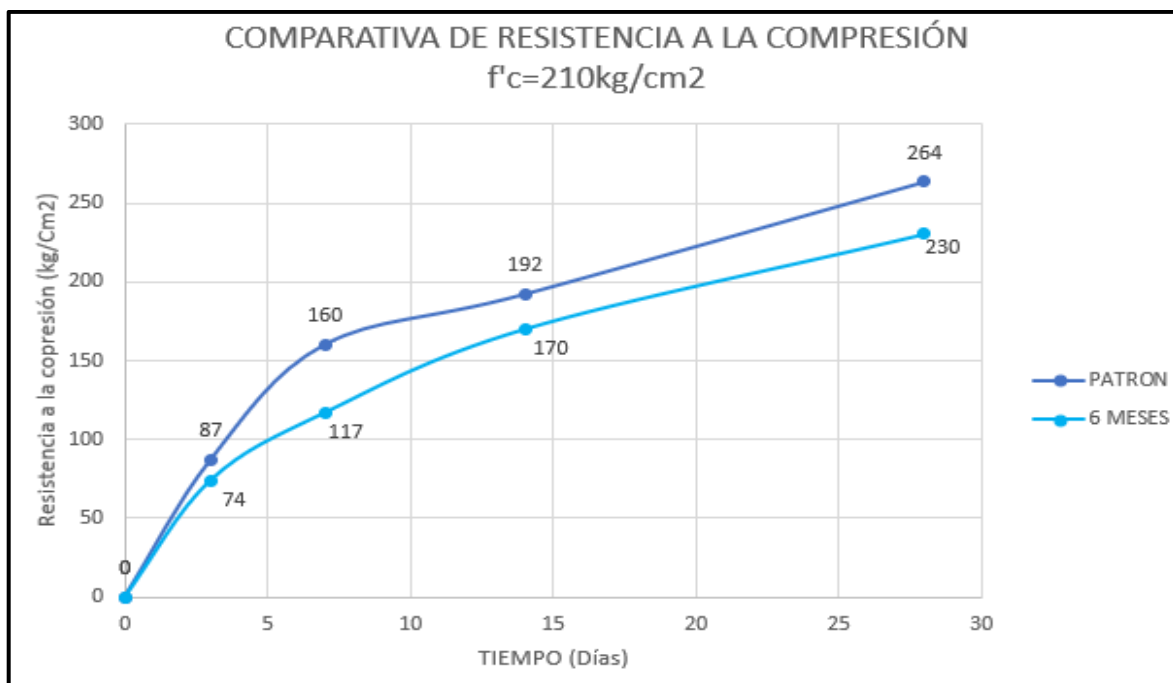
**Tabla N° 39: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (5 meses)**



**Fuente:** Elaboración propia

La resistencia a la compresión de la muestra elaborada con cemento de 5 meses de almacenado bajó en 12% con respecto a la muestra Patrón.

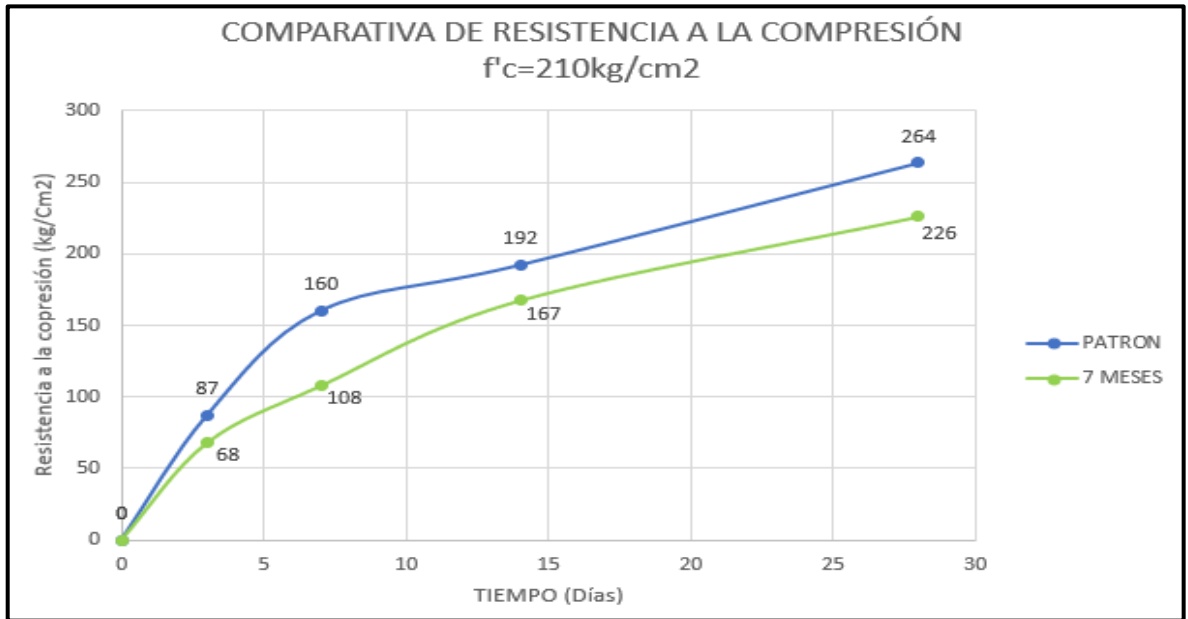
**Tabla N° 40: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (6 meses)**



**Fuente:** Elaboración propia

Como observamos en la tabla N° 40, la resistencia a la compresión de la muestra de 6 meses fue de 230kg/cm<sup>2</sup>, lo cual representa el 87.12% de la resistencia de la muestra Patrón.

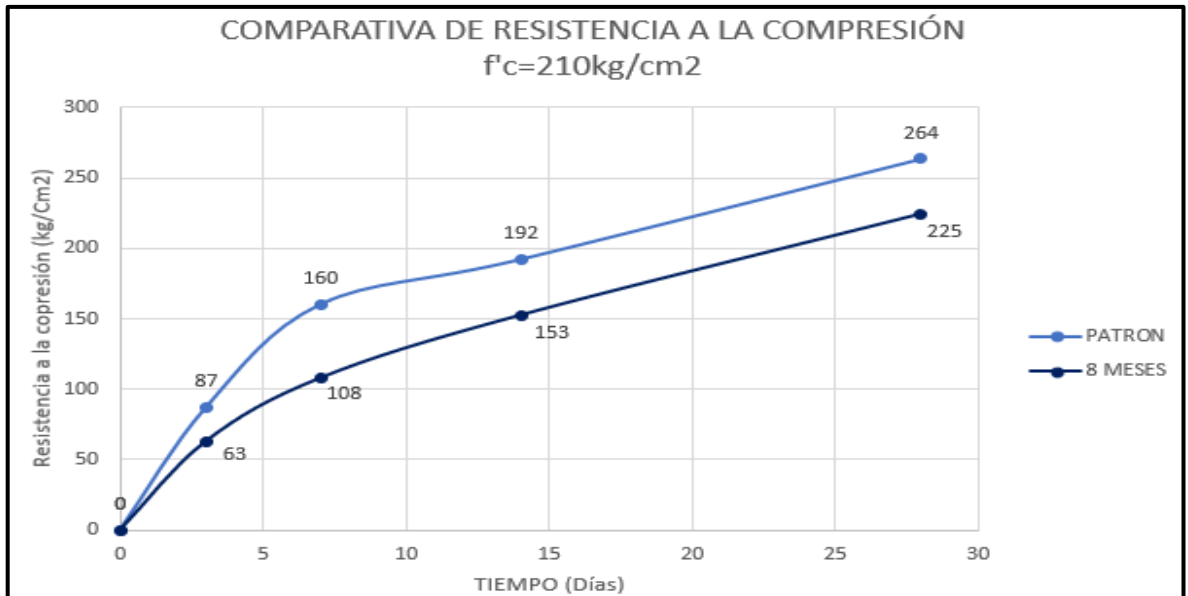
**Tabla N° 41: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (7 meses)**



**Fuente:** Elaboración propia

La resistencia a la compresión de la muestra elaborada con cemento de 7 meses de almacenado bajó en un 14.4% en comparación con la muestra Patrón, lo cual es 226kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla N° 42: Comparación de resultados de resistencia a la compresión (8 meses)**

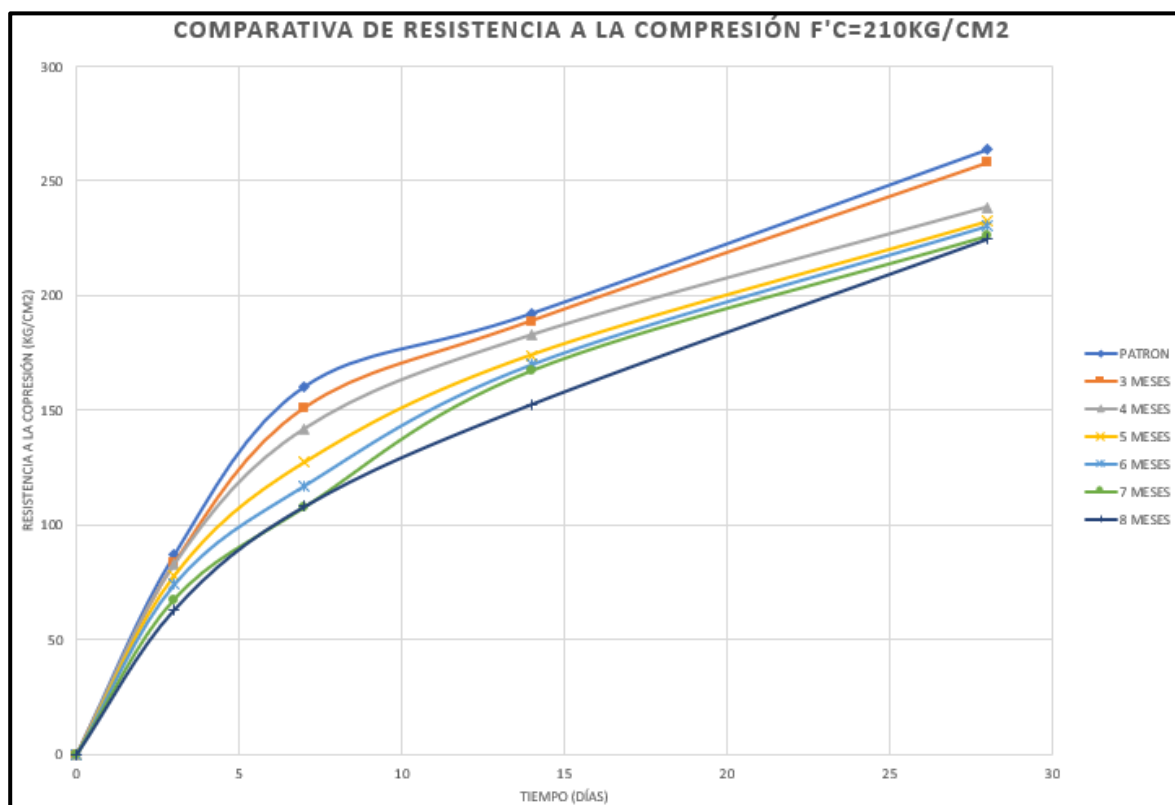


**Fuente:** Elaboración propia

En la muestra final de 8 meses obtuvimos 225kg/cm<sup>2</sup>, es decir, la resistencia bajó en un 14.77% de la resistencia de la muestra Patrón.

### 4.2.2.1.3. Comparación final de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión

Tabla N° 43: Resultado de Ensayo de Resistencia a la compresión



Fuente: Elaboración propia

Como podemos notar en la tabla N° 43, la resistencia final del concreto a los 28 días decae conforme mayor tiempo de almacenado tiene el cemento, así pues, tenemos como resistencia final para la muestra PATRÓN, 264kg/cm<sup>2</sup>; la muestra de 3 meses presenta una resistencia de 258kg/cm<sup>2</sup>; para 4 meses se obtuvo 239kg/cm<sup>2</sup>; a los 5 meses, 232kg/cm<sup>2</sup>; en la muestra ensayada con cemento de 6 meses la resistencia fue de 230kg/cm<sup>2</sup>; con 7 meses; la resistencia fue de 226kg/cm<sup>2</sup>. Finalmente, para la muestra de 8 meses poseemos una resistencia de 225kg/cm<sup>2</sup>. Aunque la resistencia baja, todos los resultados están por encima de la resistencia para la que fue diseñada la mezcla (210 kg/cm<sup>2</sup>), entonces podemos decir que aún se presenta condiciones óptimas.

### 4.2.2.2. Profundidad de penetración de agua bajo presión

Tabla N° 44: Resultado de Ensayo de Permeabilidad

MESES:	PATRÓN	3 MESES
PROFUNDIDAD MÁXIMA (mm)	150	150
PROFUNDIDAD MEDIA (mm)	150	150

Fuente: Elaboración propia

Este ensayo solo lo realizamos a las muestras PATRON y de 3 meses, puesto que, el resultado fue el mismo y no se presentaron variaciones. Esto es justificable ya que según la UNE - EN 12390 – 8 [26], las muestras que deberían presentar cierto grado de permeabilidad son aquellas que han sido diseñadas para condiciones especiales y donde se considere una específica clase de exposición. Mientras que las condiciones que se tomaron para elaborar el concreto fueron:  $f'c$  de  $210\text{kg/cm}^2$ , sin aire incorporado, con un 1.5% de aire atrapado y exposición moderada.

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir que:

1. La arena fina utilizada para la elaboración del concreto provenía de la cantera “San Nicolas” y la arena gruesa de “Pátapo”, estos fueron ensayados en el laboratorio para determinar sus propiedades y así realizar el diseño de mezcla.
2. Se utilizó el método ACI 211.1 para diseñar la mezcla, en la muestra patrón o base se alcanzó una resistencia a la compresión de  $87 \text{ kg/cm}^2$  a los 3 días, a los 7 días se obtuvo  $160 \text{ kg/cm}^2$ , a los 14,  $192 \text{ kg/cm}^2$  y  $264 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días.
3. Se registró un aumento de peso en las bolsas de cemento, conforme pasaba el tiempo de almacenado, mayor era el peso de la bolsa, así pues, pasó de tener un peso inicial de 42.8 a 43.43kg a los 8 meses de almacenado. Esto se debe a que las bolsas almacenadas fueron adquiriendo humedad, pese a que están almacenadas en condiciones óptimas.
4. El asentamiento fue aumentando conforme el cemento tenía más tiempo de almacenado. Teniendo una inicial de la mezcla patrón de 4”, mientras que, a los 8 meses, de almacenado el cemento, se obtuvo 5 ¼”. Como mencionamos anteriormente, el cemento adquirió humedad, lo cual generó grumos que no permitieron que la reacción sea igual que en la mezcla patrón, es decir, dejó mayor cantidad de agua de mezcla.
5. Aunque la temperatura fue en aumento, presentó ligeras oscilaciones, presentando una máxima variación de 39%, siendo la más baja  $21.5 \text{ }^\circ\text{C}$ , obtenida a los 3 y 5 meses y la más alta,  $29.9 \text{ }^\circ\text{C}$ , a los 8 meses.
6. En los ensayos de peso unitario realizados, la máxima variación fue de 0.21%, resultado de comparar los datos de 4 y 5 meses ( $2377.93 \text{ kg/m}^3$ ) con la muestra patrón ( $2373 \text{ kg/m}^3$ ).
7. Los resultados de exudación variaron, así pues, la muestra PATRON exudó 9.72gr, a los 3 meses, 10.15gr; 4 meses, 10.39gr; los resultados de las muestras de 3 y 4 meses son similares. La muestra que más exudó fue la de 6 meses con un total de 13.16gr.
8. Con respecto al ensayo de tiempo de fraguado, como tiempo inicial tenemos 580, 563, 593, 570, 507, 506 y 403min como resultado de la muestra patrón, de 3, 4, 5, 6, 7 y 8 meses respectivamente, mientras en el mismo orden, el tiempo final de fraguado se dio a los 710, 745, 746, 821, 784, 772 y 597.
9. Para determinar la pérdida de trabajabilidad, se empleó el cono de Abrams y se realizó el ensayo cada 30min. hasta que la muestra alcanzaba 2pulg. de asentamiento, de este modo la muestra PATRON y la de 3 meses demoraron 90min en alcanzar las 2pul, las muestras de 4 y 5 meses en solo 60min, por último, las de 6, 7 y 8 meses necesitaron de 30min. Podemos decir que la pérdida de trabajabilidad cuando se trabaja con cemento almacenado por periodos largos es inversamente proporcional al asentamiento y directamente proporcional al tiempo de almacenado ya que el cemento en cuanto más meses de almacenado tenga, perderá la su trabajabilidad más rápido.

10. Aunque la resistencia a la compresión decayó de 264 kg/cm<sup>2</sup> (mezcla patrón) a 225 kg/cm<sup>2</sup> (8 meses), es decir, se redujo a 80% de la resistencia inicial, aunque sigue siendo mayor que 210 kg/cm<sup>2</sup>, para la cual fue diseñada la mezcla, la variación es muy significativa
11. El concreto elaborado, no es permeable.
12. La calidad del concreto decae conforme más meses de almacenamiento tiene el concreto, pero hasta los 8 meses que fueron el límite de tiempo analizado en esta tesis, la resistencia del concreto es aún admisible.
13. Aunque la resistencia del concreto aún es aceptable, este concreto, para ser utilizado en obra, requiere ensayos de durabilidad.

## VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo desarrolla, se recomienda:

- El diseño de mezcla es de mucha importancia, por tanto, cuando no cumple con el slump requerido, es necesario hacer un reajuste, para esto, siguiendo lo establecido por el ACI 211.1 [33] es necesario el P.U del concreto fresco, el slump que arrojó y el agua añadida para la obtención del slump de diseño.
- Para no tener muchas variaciones en el diseño de mezcla, el agregado utilizado, se calculó la cantidad a utilizar y fue almacenado todo. Se recomienda realizar lo mismo, en caso de que no se pudiera, utilizar agregado de la misma cetera que el utilizado en el diseño de mezcla base, además deben tener el mismo peso específico seco, tamaño máximo nominal y módulo de fineza.
- En cuanto al cemento con el que se trabajó, todas las bolsas fueron del mismo lote, por tanto, tenían la misma fecha de envasado y misma marca a fin de que la única variable que tengan sea el tiempo de almacenado. El almacenado que se realizó fue el siguiente: se pusieron sobre parihuelas de madera, para que de esta forma no entre en contacto con el suelo, la altura de la pila fue de 10 bolsas y estuvieron bajo techo, además de estar cubiertas con una lámina impermeable, a fin de evitar que adquiriera la humedad, por tanto, se recomienda las mismas condiciones de almacenado para que los resultados sean similares, si se desea mejorar los resultados, de preferencia, para evitar la humedad, y las variaciones observadas, almacenar el concreto en bolsas de plástico selladas herméticamente.
- Tener sumo cuidado con los pesos.
- Trabajar con los equipos de protección personal para evitar riesgos.
- Realizar adecuadamente las probetas para resistencia a la compresión, sobre todo el trabajo con la varilla y el mango de goma.
- Es necesario para obtener la resistencia a la compresión, un promedio de 3 probetas por cada día a romper, ya que ayuda a tener una muestra representativa.
- Para poder utilizar este cemento en obra, se recomienda, se realicen ensayos de durabilidad.
- Continuar con la investigación, de ser posible, ya que como hemos notado la resistencia del concreto disminuye, así se podría determinar con exactitud en qué mes la resistencia da por debajo de la que fue diseñada.

## VII. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] CAPECO, «Informe económico de la construcción,» CAPECO, LIMA, 2018.
- [2] F. Constantino Lozano, «MDJLO dejó caducar 2 mil 300 bolsas de cemento adquiridas para cuatro obras,» *La República*, 19 Febrero 2016.
- [3] Correo, «Usan cemento vencido en obra de Gregorio Albarracín,» *Correo*, 22 Octubre 2014.
- [4] C. Peters, «Construcción Latinoamericana,» 18 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://www.construccionlatinoamericana.com/construccion-peruana-se-contrara-un-4/144112.article>. [Último acceso: 20 Mayo 2020].
- [5] Comité Técnico de Normalización de Cementos, Cales y Yesos, «NTP 334.009:2005 CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos,» 2005.
- [6] Comité Técnico de Normalización de Cementos, Cales y Yesos, «NTP 334.007:2016 CEMENTOS. Muestreo e inspección,» 2016.
- [7] R. Carrillo Montero y R. A. Peralta Paico, «Control estadístico en el concreto de la obra construcción de pabellón de aulas, SS. HH. y cerco perimétrico de la universidad San Pedro - CEAIS - Sullana 1ra. Etapa,» Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, 2011.
- [8] Comité Técnico de Normalización de Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón, «NTP 400.037:2014 AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto,» 2014.
- [9] Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, «NTP 339.033:2015 CONCRETO. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo,» 2015.
- [10] Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, « NTP 339.034:2015 CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas,» 2015.

- [11] Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, «ASTM C 1231 Uso de almohadillas de refrentado en la determinación del esfuerzo de compresión de cilindros de concreto endurecido,» 2015.
- [12] American Concrete Institute, «ACI 318 Requisitos del Reglamento para Concreto Estructural,» 2019.
- [13] Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, «ASTM C109 Método de Prueba Estándar para la Resistencia a la Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico,» 2016.
- [14] F. Abanto Castillo, Tecnología del concreto: Teoría y problemas, Lima: San Marcos, 1997.
- [15] Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, «ASTM C 469 MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO EN COMPRESIÓN».
- [16] Comité Técnico de Normalización de Cementos y Cales , «NTP 334.001:2011 CEMENTOS. Definiciones y nomenclatura,» 2011.
- [17] T. Harmsen, Diseño de estructuras de concreto, Lima: Fondo editorial PUCP, 2005.
- [18] D. Sánchez De Guzmán, Tecnología del concreto y del mortero, Bogotá: Pontificia Universidad Javerina, 2001.
- [19] O. Labahn, Prontuario del cemento, Barcelona: Reverte, 1985.
- [20] Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, «ASTM C188-09, Método de prueba estándar para determinar la densidad del cemento hidráulico,» 2009.
- [21] C. A. Bernal Torres, Metodología de la investigación, México: Pearson educación, 2006.
- [22] Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, ASTM C 143 Método de ensayo. Determinación del asentamiento del concreto, 2020.
- [23] Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, «ASTM C1064 Método de Ensayo Normalizado de Temperatura de Concreto de Cemento Hidráulico recién Mezclado,» 2017.

- [24] Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, «ASTM C138 Método de Ensayo Normalizado de Densidad (Peso Unitario), Rendimiento, y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Concreto,» 2017.
- [25] Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, «ASTM C232 Métodos de prueba estándar para exudación del hormigón,» 2019.
- [26] Asociación Española de Normalización, «Parte8: Profundidad de penetración de agua bajo presión,» de *Ensayos de hormigón endurecido*, 2020.
- [27] Comité Técnico de Normalización de Cementos y Cales , «NTP 339.082:2017 CONCRETO. Método de ensayo para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio de la resistencia a la penetración,» 2017.
- [28] Comité Técnico de Normalización de Afregados, Hormigón (Concreto), Hormigón Armado y Hormigón Pretensado, «NTP 400.012:2013 AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global,» 2013.
- [29] Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, «NTP 339.185:2013 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados porsecado,» 2013.
- [30] Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, «NTP 400.017:2020 AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados,» 2020.
- [31] Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, «NTP 400.022:2013 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad elativa (peso específico) y absorción del agregado fino,» 2013.
- [32] Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, «NTP 400.021:2013 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso,» 2013.
- [33] ACI 211.1. , «Standar Practice for Selecting Proportions for Normal Heavyweighthand Mass Concrete. Reported by ACI Committe,» 2002.

- [34] Comité Técnico de Normalización de Cementos y Cales , «NTP 339.077:2013 CONCRETO. Métodos de ensayo normalizados para exudación del concreto,» 2013.
- [35] Comité Técnico de Normalización de Cementos y Cales , «NTP 339.183:2013 CONCRETO. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio,» 2013.

## VIII. ANEXOS

### Anexo N° 01: Informes de Ensayos

Tabla N° 45: Informe de Ensayo de azul de metileno (Mezcla Patrón)




	<p align="center"><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua</p>													
<p align="center"><b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b></p>		<p align="right">D-CC-F-32 Versión 02</p>												
<p align="center"><b>EVALUACIÓN DE FINOS MEDIANTE ENSAYO DE AZUL DE METILENO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C837-09)</p>														
<p><b>Laboratorio</b> : Chiclayo <b>Ubicación</b> : Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial</p>	<p><b>Fecha de ensayo</b> : 2-Ago-19 <b>Técnico</b> : Peter. Cabrera <b>Responsable</b> : Ing. Jairo Diaz Ugaz</p>													
<p><b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA:</b> III-F(0/4.75)-Z-SNC-260719</p> <table border="0"> <tr> <td><b>TIPO DE MUESTRAS</b> :</td> <td>Agregado Fino</td> <td><b>MUESTRA</b> :</td> <td>Arena Zarandeada</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS</b> :</td> <td>4.6%</td> <td><b>MUESTREO</b> :</td> <td>Planta Premezclados Chiclayo</td> </tr> <tr> <td><b>CANTERA</b> :</td> <td>San Nicolas</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<b>TIPO DE MUESTRAS</b> :	Agregado Fino	<b>MUESTRA</b> :	Arena Zarandeada	<b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS</b> :	4.6%	<b>MUESTREO</b> :	Planta Premezclados Chiclayo	<b>CANTERA</b> :	San Nicolas		
<b>TIPO DE MUESTRAS</b> :	Agregado Fino	<b>MUESTRA</b> :	Arena Zarandeada											
<b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS</b> :	4.6%	<b>MUESTREO</b> :	Planta Premezclados Chiclayo											
<b>CANTERA</b> :	San Nicolas													
<p><b>PROCEDIMIENTO</b> :</p> $MBI = ((E \cdot V) / W) \cdot 100$	<p><b>Donde:</b></p> <p>E : Concentración de la solución de azul de metileno V : ml de solución de azul de metileno requerida W : Cantidad de muestra seca que pasa la malla #200 (gr)</p>													
<p><b>RESULTADOS</b> :</p>	<table border="1"> <tr> <td>E :</td> <td align="center">0.06</td> </tr> <tr> <td>V :</td> <td align="center">3.2</td> </tr> <tr> <td>W :</td> <td align="center">10</td> </tr> </table>	E :	0.06	V :	3.2	W :	10							
E :	0.06													
V :	3.2													
W :	10													
<table border="1"> <tr> <td>Indice de azul de metileno</td> <td>MBI*</td> <td>1.9</td> </tr> </table>		Indice de azul de metileno	MBI*	1.9										
Indice de azul de metileno	MBI*	1.9												
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>*MBI = Índice de azul de metileno en miliequivalentes por 100 gramos de arcilla.</p> <p><b>El agregado evaluado puede ser usado en concreto para pavimentos y con requisitos de durabilidad, así como para concretos convencionales</b></p>														
<p align="center">   <hr/> <b>Optimización &amp; Desarrollo</b>          Ing. Jairo Diaz Ugaz       </p>														

Tabla N° 46: Informe de Ensayo de azul de metileno (3 meses)

	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua</p>										
<p><b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b></p>		<p>D-CC-F-32 Versión 02</p>									
<p><b>EVALUACIÓN DE FINOS MEDIANTE ENSAYO DE AZUL DE METILENO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C837-09)</p>											
<p><b>Laboratorio :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial</p>	<p><b>Fecha de ensayo :</b> 2-Ago-19 <b>Técnico :</b> Peter. Cabrera <b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz</p>										
<p><b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA:</b> III-F(0/4.75)-Z-SNC-260719</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"> <p><b>TIPO DE MUESTRAS :</b> Agregado Fino</p> </td> <td style="width: 33%;"> <p><b>MUESTRA :</b> Arena Zarandeada</p> </td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td> <p><b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b> 4.6%</p> </td> <td> <p><b>MUESTREO :</b> Planta Premezclados Chiclayo</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td> <p><b>CANTERA :</b> San Nicolas</p> </td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<p><b>TIPO DE MUESTRAS :</b> Agregado Fino</p>	<p><b>MUESTRA :</b> Arena Zarandeada</p>		<p><b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b> 4.6%</p>	<p><b>MUESTREO :</b> Planta Premezclados Chiclayo</p>		<p><b>CANTERA :</b> San Nicolas</p>		
<p><b>TIPO DE MUESTRAS :</b> Agregado Fino</p>	<p><b>MUESTRA :</b> Arena Zarandeada</p>										
<p><b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b> 4.6%</p>	<p><b>MUESTREO :</b> Planta Premezclados Chiclayo</p>										
<p><b>CANTERA :</b> San Nicolas</p>											
<p><b>PROCEDIMIENTO :</b></p> $MBI = \frac{(E \cdot V)}{w} \cdot 100$ <p><b>RESULTADOS :</b></p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 100px;"><b>E :</b></td> <td style="text-align: center;">0.06</td> </tr> <tr> <td><b>V :</b></td> <td style="text-align: center;">3.2</td> </tr> <tr> <td><b>W :</b></td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;"><b>Donde:</b></p> <p>E : Concentración de la solución de azul de metileno V : ml de solución de azul de metileno requerida W : Cantidad de muestra seca que pasa la malla #200 (gr)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; width: 60%;"> <tr> <td style="width: 40%;">Indice de azul de metileno</td> <td style="width: 15%;">MBI*</td> <td style="width: 45%; text-align: center;">1.9</td> </tr> </table>			<b>E :</b>	0.06	<b>V :</b>	3.2	<b>W :</b>	10	Indice de azul de metileno	MBI*	1.9
<b>E :</b>	0.06										
<b>V :</b>	3.2										
<b>W :</b>	10										
Indice de azul de metileno	MBI*	1.9									
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>*MBI = Índice de azul de metileno en miliequivalentes por 100 gramos de arcilla.</p> <p><b>El agregado evaluado puede ser usado en concreto para pavimentos y con requisitos de durabilidad, así como para concretos convencionales</b></p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">   <hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> <p><b>Optimización &amp; Desarrollo</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz</p> </div>											

Tabla N° 47: Informe de Ensayo de azul de metileno (4 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua							
<b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>		D-CC-F-32 Versión 02						
<b>EVALUACIÓN DE FINOS MEDIANTE ENSAYO DE AZUL DE METILENO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C837-09)								
<b>Laboratorio :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial		<b>Fecha de ensayo :</b> 6-Set-19 <b>Técnico :</b> Peter. Cabrera <b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
<b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA:</b> III-F(0/4.75)-Z-SNC-260719 <b>TIPO DE MUESTRAS :</b> Agregado Fino <b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b> 4.6% <b>CANTERA :</b> San Nicolas <b>MUESTRA :</b> Arena Zarandeada <b>MUESTREO :</b> Planta Premezclados Chiclayo								
<b>PROCEDIMIENTO :</b>  $MBI = ((E \cdot V) / W) \cdot 100$		<b>Donde:</b> E : Concentración de la solución de azul de metileno V : ml de solución de azul de metileno requerida W : Cantidad de muestra seca que pasa la malla #200 (gr)						
<b>RESULTADOS :</b> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>E :</td> <td style="text-align: center;">0.06</td> </tr> <tr> <td>V :</td> <td style="text-align: center;">3.2</td> </tr> <tr> <td>W :</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </table>			E :	0.06	V :	3.2	W :	10
E :	0.06							
V :	3.2							
W :	10							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Indice de azul de metileno</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">MBI*</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">1.9</td> </tr> </table>			Indice de azul de metileno	MBI*	1.9			
Indice de azul de metileno	MBI*	1.9						
<b>Observaciones:</b> *MBI = Índice de azul de metileno en miliequivalentes por 100 gramos de arcilla. El agregado evaluado puede ser usado en concreto para pavimentos y con requisitos de durabilidad, así como para concretos convencionales  <div style="text-align: center;">   <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <b>Optimización &amp; Desarrollo</b>                  Ing. Jairo Diaz Ugaz             </div>								

Tabla N° 48: Informe de Ensayo de azul de metileno (5 meses)




	<p align="center"><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua</p>													
<p align="center"><b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b></p>		<p align="right">D-CC-F-32 Versión 02</p>												
<p align="center"><b>EVALUACIÓN DE FINOS MEDIANTE ENSAYO DE AZUL DE METILENO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C837-09)</p>														
<p><b>Laboratorio :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial</p>		<p><b>Fecha de ensayo :</b> 4-Oct-19 <b>Técnico :</b> Peter. Cabrera <b>Responsable :</b> Ing. Jairo Díaz Ugaz</p>												
<p><b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA:</b> III-F(0/4.75)-Z-SNC-260719</p> <table border="0"> <tr> <td><b>TIPO DE MUESTRAS :</b></td> <td>Agregado Fino</td> <td><b>MUESTRA :</b></td> <td>Arena Zarandeada</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b></td> <td>4.6%</td> <td><b>MUESTREO :</b></td> <td>Planta Premezclados Chiclayo</td> </tr> <tr> <td><b>CANTERA :</b></td> <td>San Nicolas</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<b>TIPO DE MUESTRAS :</b>	Agregado Fino	<b>MUESTRA :</b>	Arena Zarandeada	<b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b>	4.6%	<b>MUESTREO :</b>	Planta Premezclados Chiclayo	<b>CANTERA :</b>	San Nicolas		
<b>TIPO DE MUESTRAS :</b>	Agregado Fino	<b>MUESTRA :</b>	Arena Zarandeada											
<b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b>	4.6%	<b>MUESTREO :</b>	Planta Premezclados Chiclayo											
<b>CANTERA :</b>	San Nicolas													
<p><b>PROCEDIMIENTO :</b></p> $MBI = ((E+V)/w) * 100$ <p><b>RESULTADOS :</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E :</td> <td align="center">0.06</td> </tr> <tr> <td>V :</td> <td align="center">3.2</td> </tr> <tr> <td>W :</td> <td align="center">10</td> </tr> </table>		E :	0.06	V :	3.2	W :	10	<p><b>Donde:</b></p> <p>E : Concentración de la solución de azul de metileno V : ml de solución de azul de metileno requerida W : Cantidad de muestra seca que pasa la malla #200 (gr)</p>						
E :	0.06													
V :	3.2													
W :	10													
<table border="1"> <tr> <td align="center">Indice de azul de metileno</td> <td align="center">MBI*</td> <td align="center">1.9</td> </tr> </table>			Indice de azul de metileno	MBI*	1.9									
Indice de azul de metileno	MBI*	1.9												
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>*MBI = Índice de azul de metileno en miliequivalentes por 100 gramos de arcilla.</p> <p><b>El agregado evaluado puede ser usado en concreto para pavimentos y con requisitos de durabilidad, así como para concretos convencionales</b></p> <div align="center" style="margin-top: 20px;">   <hr/> <p><b>Optimización &amp; Desarrollo</b> Ing. Jairo Díaz Ugaz</p> </div>														

Tabla N° 49: Informe de Ensayo de azul de metileno (6 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua	 D-CC-F-32 Versión 02			
<b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>					
<b>EVALUACIÓN DE FINOS MEDIANTE ENSAYO DE AZUL DE METILENO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C837-09)					
<b>Laboratorio :</b> Chiclayo		<b>Fecha de ensayo :</b> 28-Oct-19			
<b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial		<b>Técnico :</b> Peter. Cabrera			
<b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz					
<b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA:</b> III-F(0/4.75)-Z-SNC-260719					
<b>TIPO DE MUESTRAS :</b> Agregado Fino	<b>MUESTRA :</b> Arena Zarandeada				
<b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b> 4.6%	<b>MUESTREO :</b> Planta Premezclados Chiclayo				
<b>CANTERA :</b> San Nicolas					
<b>PROCEDIMIENTO :</b>					
$MBI = \frac{(E \cdot V)}{W} \cdot 100$					
<b>Donde:</b>					
E : Concentración de la solución de azul de metileno					
V : ml de solución de azul de metileno requerida					
W : Cantidad de muestra seca que pasa la malla #200 (gr)					
<b>RESULTADOS :</b>					
E :	0.06				
V :	3.2				
W :	10				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Indice de azul de metileno</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">MBI*</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">1.9</td> </tr> </table>			Indice de azul de metileno	MBI*	1.9
Indice de azul de metileno	MBI*	1.9			
<b>Observaciones:</b>					
*MBI = Índice de azul de metileno en miliequivalentes por 100 gramos de arcilla.					
El agregado evaluado puede ser usado en concreto para pavimentos y con requisitos de durabilidad, así como para concretos convencionales					
 <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <b>Optimización &amp; Desarrollo</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz					

Tabla N° 50: Informe de Ensayo de azul de metileno (7 meses)

	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua										
<b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>		D-CC-F-32 Versión 02									
<b>EVALUACIÓN DE FINOS MEDIANTE ENSAYO DE AZUL DE METILENO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C837-09)											
<b>Laboratorio :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial		<b>Fecha de ensayo :</b> 02-Dic-19 <b>Técnico :</b> Peter. Cabrera <b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz									
<b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA:</b> III-F(0/4.75)-Z-SNC-260719 <b>TIPO DE MUESTRAS :</b> Agregado Fino <b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS :</b> 4.6% <b>CANTERA :</b> San Nicolas <b>MUESTRA :</b> Arena Zarandeada <b>MUESTREO :</b> Planta Premezclados Chiclayo											
<b>PROCEDIMIENTO :</b>  $MBI = \frac{(E \cdot V)}{w} \cdot 100$		<b>Donde:</b> E : Concentración de la solución de azul de metileno V : ml de solución de azul de metileno requerida W : Cantidad de muestra seca que pasa la malla #200 (gr)									
<b>RESULTADOS :</b> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding: 5px;">E :</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0.06</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">V :</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">3.2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">W :</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">10</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px; width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Indice de azul de metileno</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">MBI*</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">1.9</td> </tr> </table>			E :	0.06	V :	3.2	W :	10	Indice de azul de metileno	MBI*	1.9
E :	0.06										
V :	3.2										
W :	10										
Indice de azul de metileno	MBI*	1.9									
<b>Observaciones:</b> *MBI = Índice de azul de metileno en miliequivalentes por 100 gramos de arcilla. El agregado evaluado puede ser usado en concreto para pavimentos y con requisitos de durabilidad, así como para concretos convencionales  <div style="text-align: center;">   <b>Optimización &amp; Desarrollo</b>                  Ing. Jairo Diaz Ugaz             </div>											

Tabla N° 51: Informe de Ensayo de azul de metileno (8 meses)




	<p align="center"><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua</p>							
<p align="center"><b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b></p>		<p align="center">D-CC-F-32 Versión 02</p>						
<p align="center"><b>EVALUACIÓN DE FINOS MEDIANTE ENSAYO DE AZUL DE METILENO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C837-09)</p>								
<p><b>Laboratorio</b> : Chiclayo <b>Ubicación</b> : Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial</p>		<p><b>Fecha de ensayo</b> : 07-Ene-20 <b>Técnico</b> : Peter. Cabrera <b>Responsable</b> : Ing. Jairo Diaz Ugaz</p>						
<p><b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA:</b> III-F(0/4.75)-Z-SNC-260719</p> <table border="0"> <tr> <td><b>TIPO DE MUESTRAS</b> : Agregado Fino</td> <td><b>MUESTRA</b> : Arena Zarandeadada</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS</b> : 4.6%</td> <td><b>MUESTREO</b> : Planta Premezclados Chiclayo</td> </tr> <tr> <td><b>CANTERA</b> : San Nicolas</td> <td></td> </tr> </table>			<b>TIPO DE MUESTRAS</b> : Agregado Fino	<b>MUESTRA</b> : Arena Zarandeadada	<b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS</b> : 4.6%	<b>MUESTREO</b> : Planta Premezclados Chiclayo	<b>CANTERA</b> : San Nicolas	
<b>TIPO DE MUESTRAS</b> : Agregado Fino	<b>MUESTRA</b> : Arena Zarandeadada							
<b>CONTENIDO ORIGINAL DE FINOS</b> : 4.6%	<b>MUESTREO</b> : Planta Premezclados Chiclayo							
<b>CANTERA</b> : San Nicolas								
<p><b>PROCEDIMIENTO</b> :</p> $MBI = \frac{(E \cdot V)}{w} \cdot 100$		<p><b>Donde:</b></p> <p>E : Concentración de la solución de azul de metileno V : ml de solución de azul de metileno requerida W : Cantidad de muestra seca que pasa la malla #200 (gr)</p>						
<p><b>RESULTADOS</b> :</p>								
<p>E :</p>	<table border="1"> <tr> <td align="center">0.06</td> </tr> </table>	0.06						
0.06								
<p>V :</p>	<table border="1"> <tr> <td align="center">3.2</td> </tr> </table>	3.2						
3.2								
<p>W :</p>	<table border="1"> <tr> <td align="center">10</td> </tr> </table>	10						
10								
<table border="1"> <tr> <td align="center">Indice de azul de metileno</td> <td align="center">MBI*</td> <td align="center">1.9</td> </tr> </table>			Indice de azul de metileno	MBI*	1.9			
Indice de azul de metileno	MBI*	1.9						
<p><b>Observaciones:</b></p>								
<p>*MBI = Índice de azul de metileno en miliequivalentes por 100 gramos de arcilla.</p>								
<p>El agregado evaluado puede ser usado en concreto para pavimentos y con requisitos de durabilidad, así como para concretos convencionales</p>								
								
<p align="center">Optimización &amp; Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz</p>								

Tabla N° 52: Informe de Análisis granulométrico A.F. (Mezcla Patrón)

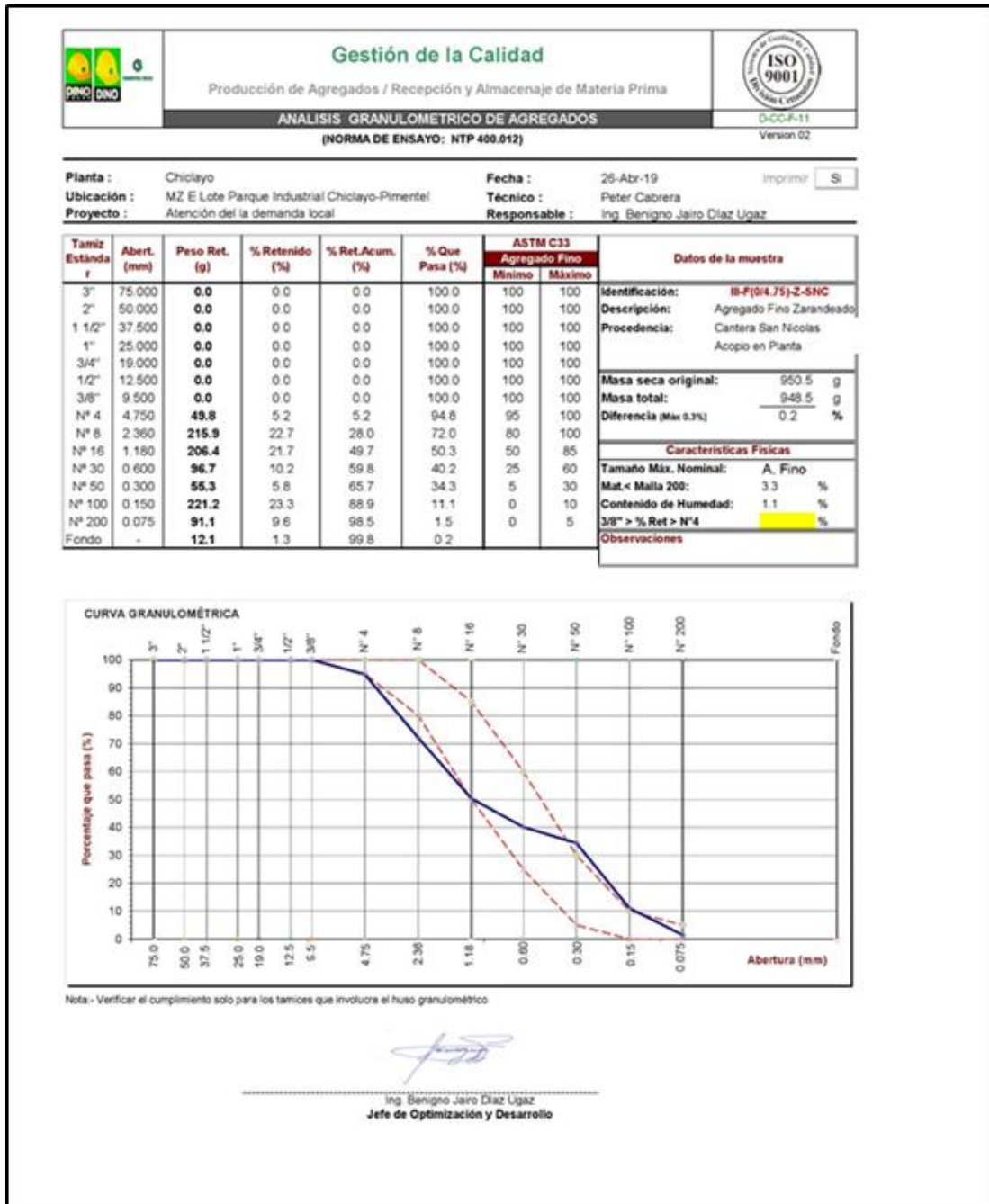


Tabla N° 53: Informe de Análisis granulométrico A.F. (3 meses)

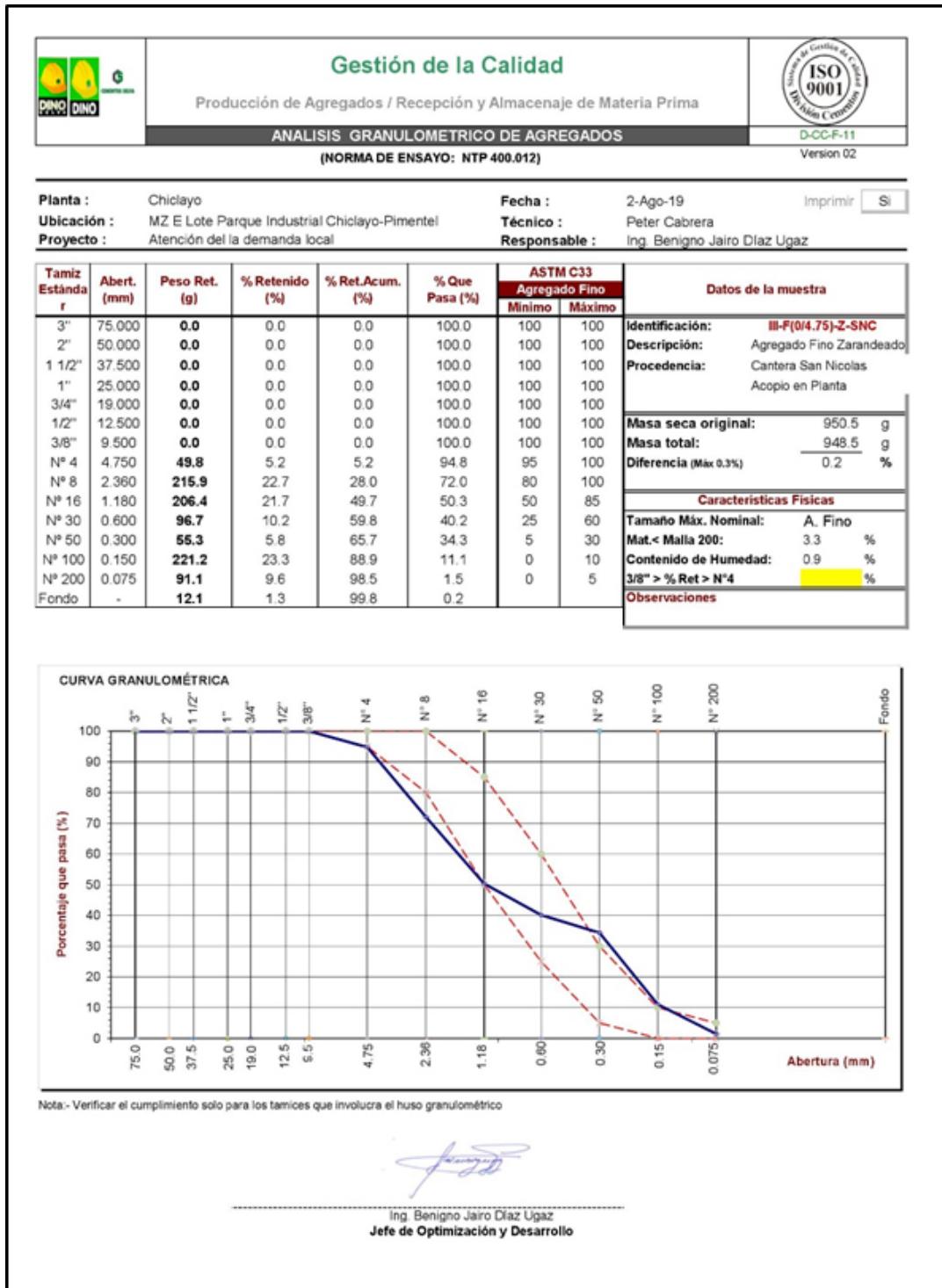


Tabla N° 54: Informe de Análisis granulométrico A.F. (4 meses)

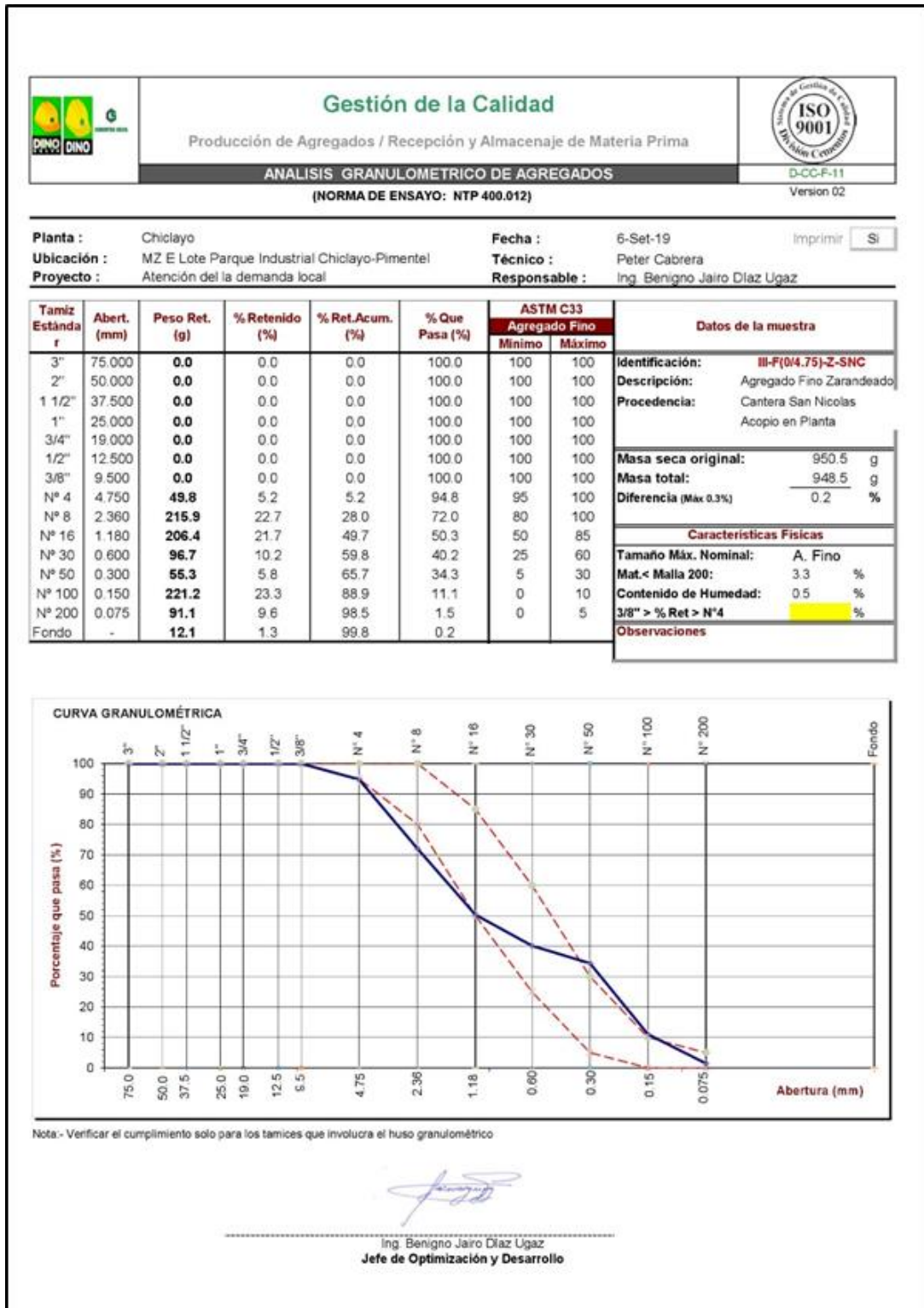


Tabla N° 55: Informe de Análisis granulométrico A.F. (5 meses)

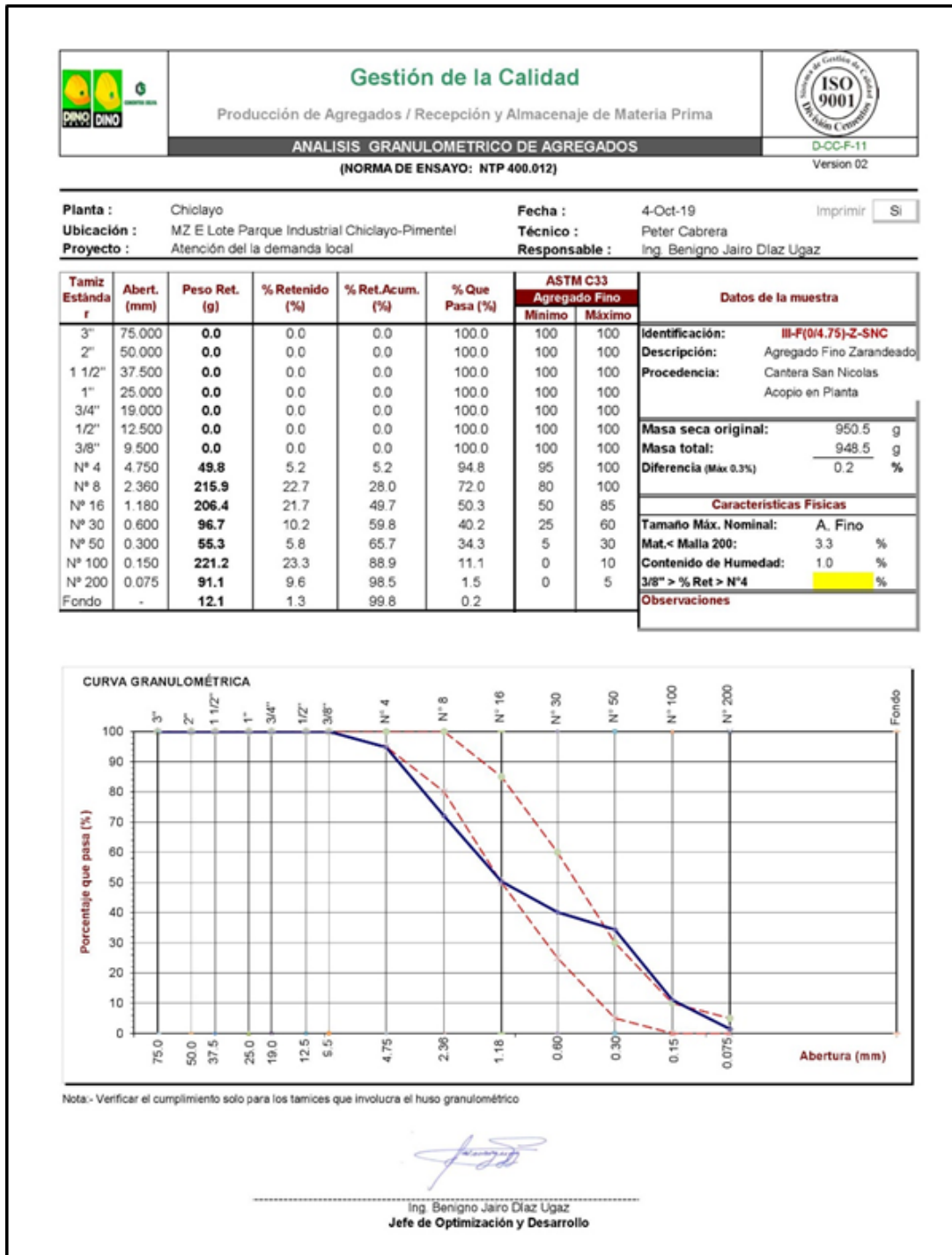


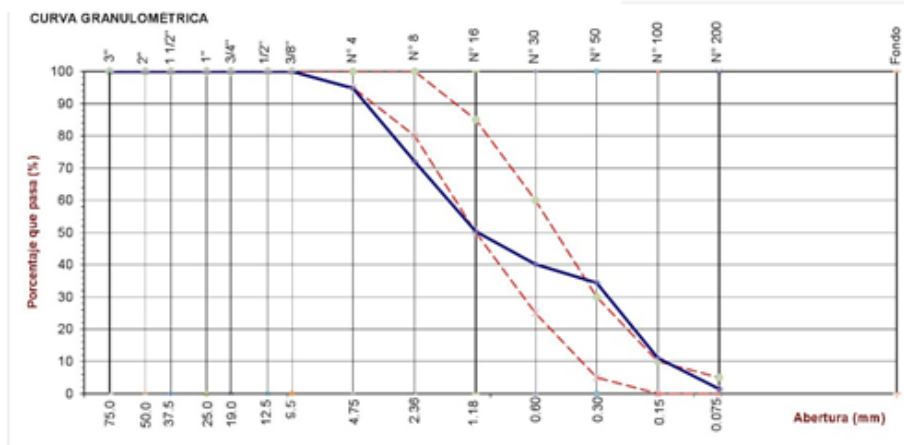


Tabla N° 56: Informe de Análisis granulométrico A.F. (6 meses)



		<b>Gestión de la Calidad</b> Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima				 D-CCF-11 Version 02		
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)								
<b>Planta :</b>	Chiclayo			<b>Fecha :</b>	28-Oct-19		Imprimir <input type="checkbox"/> Sí	
<b>Ubicación :</b>	MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel			<b>Técnico :</b>	Peter Cabrera			
<b>Proyecto :</b>	Atención del la demanda local			<b>Responsable :</b>	Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz			
Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Agregado Fino		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Identificación:</b> III-F(04.75)-Z-SNC <b>Descripción:</b> Agregado Fino Zarandeado <b>Procedencia:</b> Cantera San Nicolas Acopio en Planta  Masa seca original: 950.5 g Masa total: 948.5 g Diferencia (Máx 0.3%): 0.2 %  <b>Características Físicas</b> Tamaño Máx. Nominal: A. Fino Mat.< Malla 200: 3.3 % Contenido de Humedad: 1.0 % 3/8" > % Ret > N°4: <span style="background-color: yellow;">    </span> % <b>Observaciones</b>
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
N° 4	4.750	49.8	5.2	5.2	94.8	95	100	
N° 8	2.360	215.9	22.7	28.0	72.0	80	100	
N° 16	1.180	206.4	21.7	49.7	50.3	50	85	
N° 30	0.600	96.7	10.2	59.8	40.2	25	60	
N° 50	0.300	55.3	5.8	65.7	34.3	5	30	
N° 100	0.150	221.2	23.3	88.9	11.1	0	10	
N° 200	0.075	91.1	9.6	98.5	1.5	0	5	
Fondo	-	12.1	1.3	99.8	0.2			



Nota: - Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucre el huso granulométrico

  
 Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 57: Informe de Análisis granulométrico A.F. (7 meses)

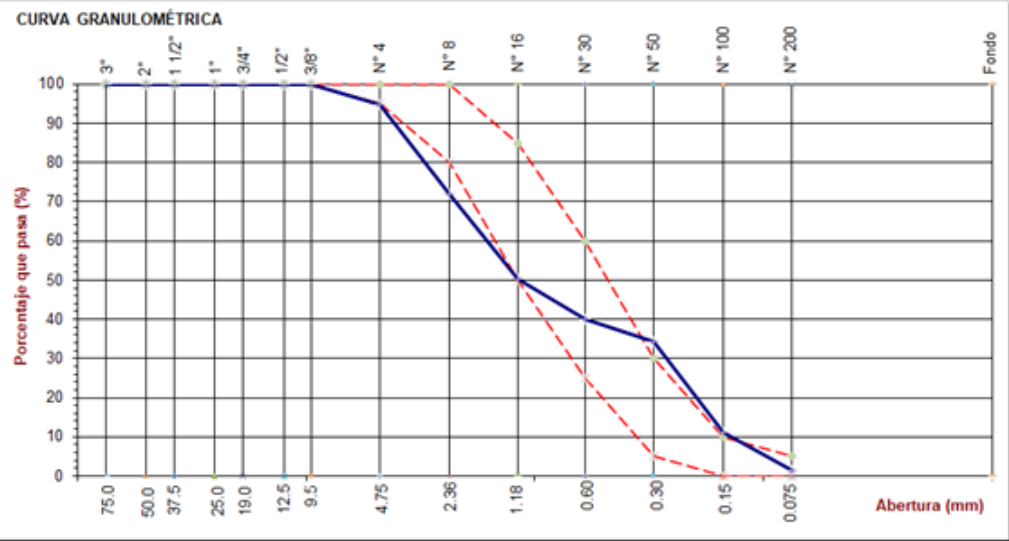
	<h2 style="color: green;">Gestión de la Calidad</h2> <p>Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima</p> <h3 style="background-color: #333; color: white; padding: 2px;">ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS</h3> <p>(NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)</p>	 <p style="font-size: small;">D-CC-F-11 Version 02</p>
<b>Planta :</b> Chiclayo		<b>Fecha :</b> 02-Dic-19 <span style="float: right;">Imprimir <input type="button" value="Si"/></span>
<b>Ubicación :</b> MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel		<b>Técnico :</b> Peter Cabrera
<b>Proyecto :</b> Atención del la demanda local		<b>Responsable :</b> Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz


Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Agregado Fino		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Identificación: III-F(0/4.75)-Z-SNC Descripción: Agregado Fino Zarandeado Procedencia: Cantera San Nicolas Acopio en Planta  Masa seca original: 950.5 g Masa total: 948.5 g Diferencia (Máx 0.3%): 0.2 %  <b>Características Físicas</b> Tamaño Máx. Nominal: A. Fino Mat.< Malla 200: 3.3 % Contenido de Humedad: 0.9 % 3/8" > % Ret > N°4 <span style="background-color: yellow;">  </span> % Observaciones
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
N° 4	4.750	49.8	5.2	5.2	94.8	95	100	
N° 8	2.360	215.9	22.7	28.0	72.0	80	100	
N° 16	1.180	206.4	21.7	49.7	50.3	50	85	
N° 30	0.600	96.7	10.2	59.8	40.2	25	60	
N° 50	0.300	55.3	5.8	65.7	34.3	5	30	
N° 100	0.150	221.2	23.3	88.9	11.1	0	10	
N° 200	0.075	91.1	9.6	98.5	1.5	0	5	
Fondo	-	12.1	1.3	99.8	0.2			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**





Nota.- Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico



Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz  
Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 58: Informe de Análisis granulométrico A.F. (8 meses)

	<h2 style="color: green;">Gestión de la Calidad</h2> <p>Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima</p>	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS</b>		D-CC-F-11
(NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)		Version 02

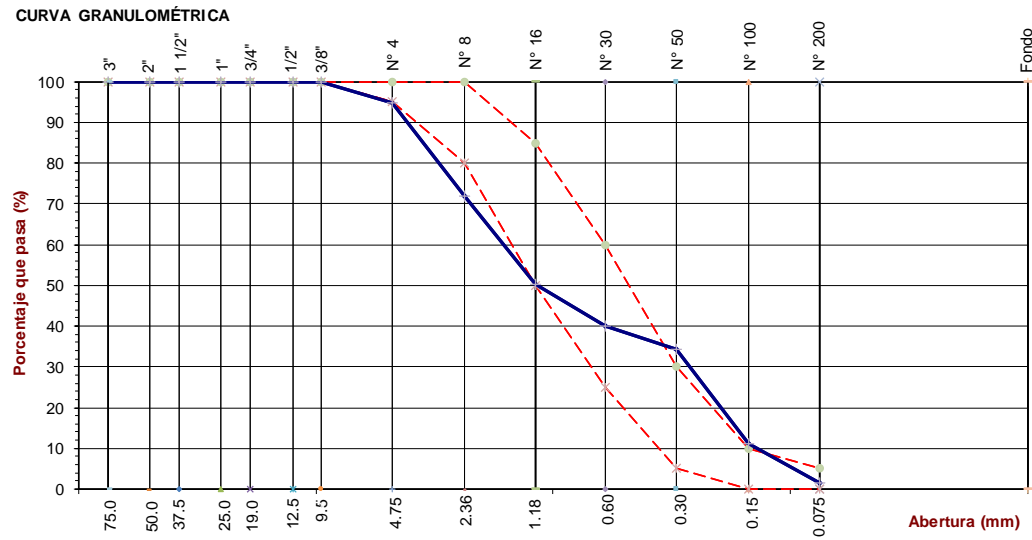
<b>Planta :</b> Chiclayo	<b>Fecha :</b> 0701/2020	Imprimir <input type="checkbox"/> Si
<b>Ubicación :</b> MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel	<b>Técnico :</b> Peter Cabrera	
<b>Proyecto :</b> Atención del la demanda local	<b>Responsable :</b> Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz	


Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Agregado Fino		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Identificación:</b> III-F(0/4.75)-Z-SNC <b>Descripción:</b> Agregado Fino Zarandeado <b>Procedencia:</b> Cantera San Nicolas Acopio en Planta <hr/> <b>Masa seca original:</b> 950.5 g <b>Masa total:</b> 948.5 g <b>Diferencia (Máx 0.3%):</b> 0.2 %
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
Nº 4	4.750	49.8	5.2	5.2	94.8	95	100	
Nº 8	2.360	215.9	22.7	28.0	72.0	80	100	
Nº 16	1.180	206.4	21.7	49.7	50.3	50	85	
Nº 30	0.600	96.7	10.2	59.8	40.2	25	60	
Nº 50	0.300	55.3	5.8	65.7	34.3	5	30	
Nº 100	0.150	221.2	23.3	88.9	11.1	0	10	
Nº 200	0.075	91.1	9.6	98.5	1.5	0	5	
Fondo	-	12.1	1.3	99.8	0.2			<b>Características Físicas</b> <b>Tamaño Máx. Nominal:</b> A. Fino <b>Mat.&lt; Malla 200:</b> 3.3 % <b>Contenido de Humedad:</b> 0.9 % <b>3/8" &gt; % Ret &gt; Nº4</b> <span style="background-color: yellow;">      </span> %

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Nota:- Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico



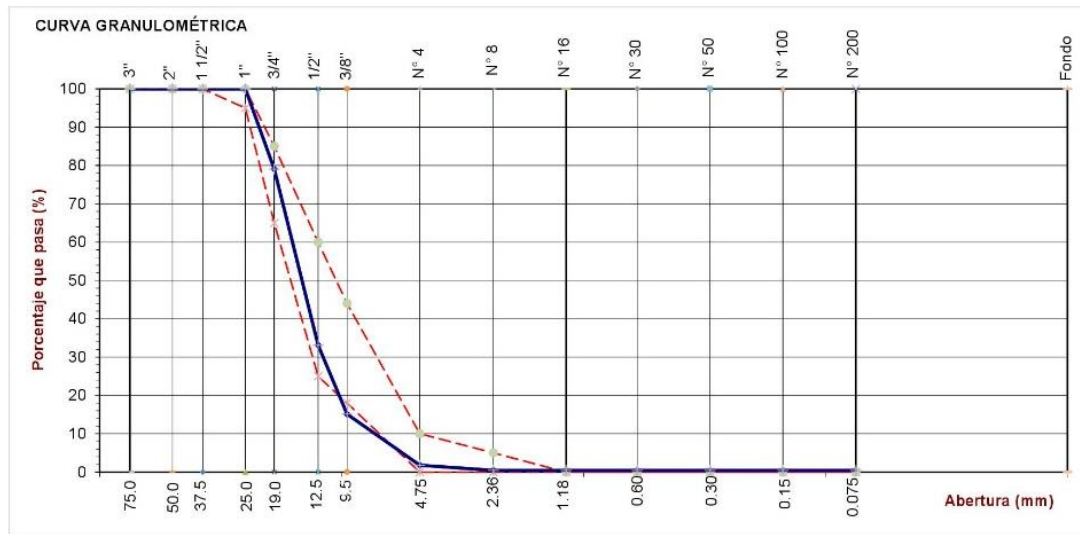
Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 59: Informe Análisis granulométrico A.G. (Mezcla Patrón)

	<b>Gestión de la Calidad</b> Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima	
	<b>ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)	

**Planta :** Chiclayo **Fecha :** 26-Abr-19 Imprimir   
**Ubicación :** MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel **Técnico :** Peter Cabrera  
**Proyecto :** Atención del la demanda local **Responsable :** Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Huso 57		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Identificación:</b> III- G-H57-T-PTO <b>Descripción:</b> Agr. Grueso chancado <b>Procedencia:</b> Pátapo Acopio en Planta
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100	
3/4"	19.000	2095.8	21.0	21.0	79.0	65	85	<b>Masa seca original:</b> 10000.0 g <b>Masa total:</b> 9999.3 g <b>Diferencia (Máx 0.3%):</b> 0.0 %
1/2"	12.500	4592.6	45.9	66.9	33.1	25	60	
3/8"	9.500	1800.5	18.0	84.9	15.1	18	44	
N° 4	4.750	1332.1	13.3	98.2	1.8	0	10	
N° 8	2.360	134.8	1.3	99.6	0.4	0	5	<b>Características Físicas</b> <b>Tamaño Máx. Nominal:</b> 1" <b>Mat.&lt; Malla 200:</b> 0.6 % <b>Contenido de Humedad:</b> 0.4 % <b>3/8" &gt; % Ret &gt; N°4</b> 13.3 %
N° 16	1.180	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 30	0.600	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 50	0.300	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 100	0.150	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 200	0.075	0.0	0.0	99.6	0.4			
Fondo	-	43.5	0.4	100.0	0.0			<b>Observaciones</b>
<b>Módulo Finura</b>				<b>7.02</b>		7.17	6.56	



Nota.- Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico



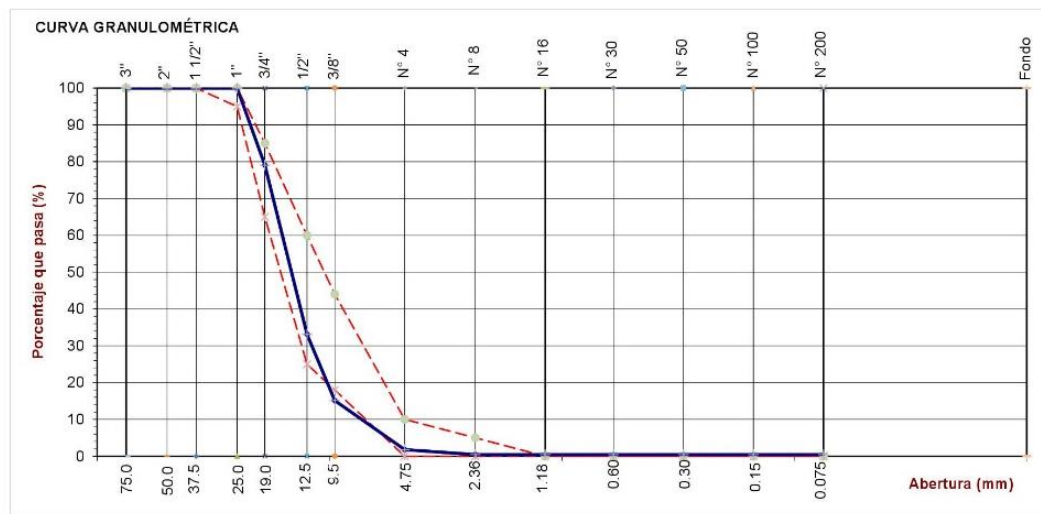
Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
**Jefe de Optimización y Desarrollo**

Tabla N° 60: Informe Análisis granulométrico A.G. (3 meses)

	<b>Gestión de la Calidad</b> Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima	 División Construcción
	<b>ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)	

**Planta :** Chiclayo **Fecha :** 2-Ago-19   Si  
**Ubicación :** MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel **Técnico :** Peter Cabrera  
**Proyecto :** Atención de la demanda local **Responsable :** Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33		Datos de la muestra
						Huso 57		
						Mínimo	Máximo	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Identificación:</b> III- G-H57-T-PTO <b>Descripción:</b> Agr. Grueso chancado <b>Procedencia:</b> Pátapo Acopio en Planta
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100	
3/4"	19.000	2095.8	21.0	21.0	79.0	65	85	<b>Masa seca original:</b> 10000.0 g <b>Masa total:</b> 9999.3 g <b>Diferencia (Máx 0.3%):</b> 0.0 %
1/2"	12.500	4592.6	45.9	66.9	33.1	25	60	
3/8"	9.500	1800.5	18.0	84.9	15.1	18	44	
N° 4	4.750	1332.1	13.3	98.2	1.8	0	10	
N° 8	2.360	134.8	1.3	99.6	0.4	0	5	<b>Características Físicas</b> <b>Tamaño Máx. Nominal:</b> 1" <b>Mat.&lt; Malla 200:</b> 0.6 % <b>Contenido de Humedad:</b> 0.4 % <b>3/8" &gt; % Ret &gt; N°4</b> 13.3 % <b>Observaciones</b>
N° 16	1.180	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 30	0.600	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 50	0.300	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 100	0.150	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 200	0.075	0.0	0.0	99.6	0.4			
Fondo	-	43.5	0.4	100.0	0.0			
<b>Módulo Finura</b>				<b>7.02</b>		7.17	6.56	



Nota.- Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico



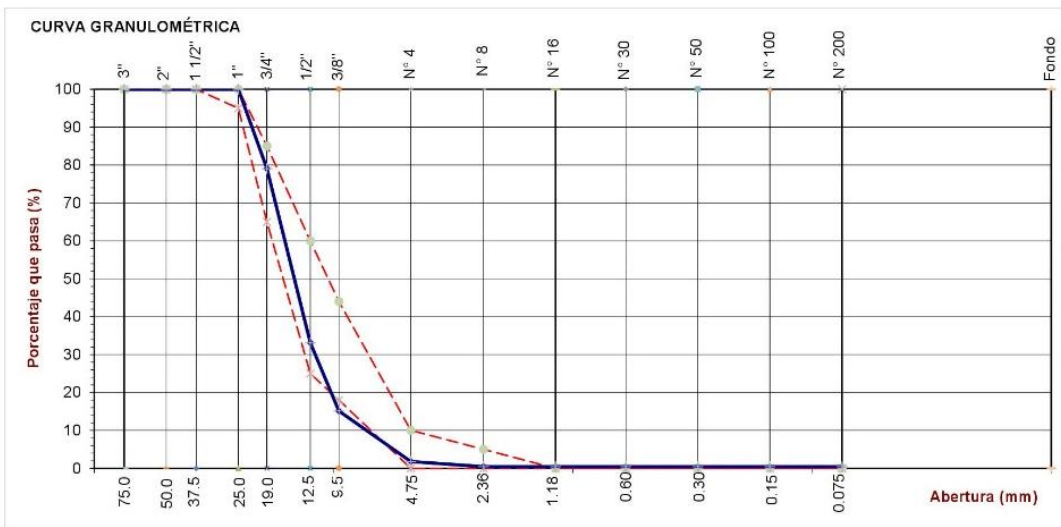
Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
**Jefe de Optimización y Desarrollo**

Tabla N° 61: Informe Análisis granulométrico A.G. (4 meses)

	<b>Gestión de la Calidad</b> Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima	 D-CC-F-11 Version 02
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)	

**Planta :** Chiclayo **Fecha :** 6-Set-19 Imprimir  Si  
**Ubicación :** MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel **Técnico :** Peter Cabrera  
**Proyecto :** Atención del la demanda local **Responsable :** Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ref.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Huso 57		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Identificación:</b> III-G-H57-T-PTO <b>Descripción:</b> Agr. Grueso chancado <b>Procedencia:</b> Pátapo Acopio en Planta  <b>Masa seca original:</b> 10000.0 g <b>Masa total:</b> 9999.3 g <b>Diferencia (Máx 0.3%):</b> 0.0 %  <b>Características Físicas</b> <b>Tamaño Máx. Nominal:</b> 1" <b>Mat.&lt; Malla 200:</b> 0.6 % <b>Contenido de Humedad:</b> 0.4 % <b>3/8" &gt; % Ret &gt; N°4</b> 13.3 % <b>Observaciones</b>
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100	
3/4"	19.000	2095.8	21.0	21.0	79.0	65	85	
1/2"	12.500	4592.6	45.9	66.9	33.1	25	60	
3/8"	9.500	1800.5	18.0	84.9	15.1	18	44	
N° 4	4.750	1332.1	13.3	98.2	1.8	0	10	
N° 8	2.360	134.8	1.3	99.6	0.4	0	5	
N° 16	1.180	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 30	0.600	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 50	0.300	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 100	0.150	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 200	0.075	0.0	0.0	99.6	0.4			
Fondo	-	43.5	0.4	100.0	0.0			
<b>Módulo Finura</b>						<b>7.02</b>	7.17	6.56



Nota:- Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico



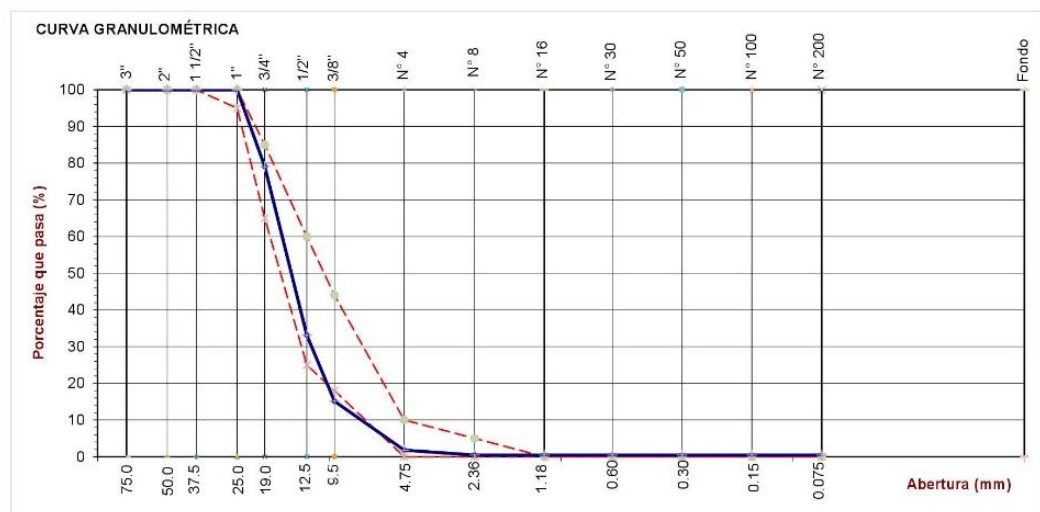
Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
**Jefe de Optimización y Desarrollo**

Tabla N° 62: Informe Análisis granulométrico A.G. (5 meses)

	<h2 style="color: green;">Gestión de la Calidad</h2> <p>Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima</p>	
	<p><b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS</b></p> <p>(NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)</p>	

**Planta :** Chiclayo **Fecha :** 4-Oct-19   SI  
**Ubicación :** MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel **Técnico :** Peter Cabrera  
**Proyecto :** Atención de la demanda local **Responsable :** Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Huso 57		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Identificación:</b> III-G-H57-T-PTO <b>Descripción:</b> Agr. Grueso chancado <b>Procedencia:</b> Pátapo Acopio en Planta  <b>Masa seca original:</b> 10000.0 g <b>Masa total:</b> 9999.3 g <b>Diferencia (Máx 0.3%):</b> 0.0 %  <b>Características Físicas</b> <b>Tamaño Máx. Nominal:</b> 1" <b>Mat. &lt; Malla 200:</b> 0.6 % <b>Contenido de Humedad:</b> 0.5 % <b>3/8" &gt; % Ret &gt; N°4</b> 13.3 % <b>Observaciones</b>
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100	
3/4"	19.000	2095.8	21.0	21.0	79.0	65	85	
1/2"	12.500	4592.6	45.9	66.9	33.1	25	60	
3/8"	9.500	1800.5	18.0	84.9	15.1	18	44	
N° 4	4.750	1332.1	13.3	98.2	1.8	0	10	
N° 8	2.360	134.8	1.3	99.6	0.4	0	5	
N° 16	1.180	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 30	0.600	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 50	0.300	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 100	0.150	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 200	0.075	0.0	0.0	99.6	0.4			
Fondo	-	43.5	0.4	100.0	0.0			
<b>Módulo Finura</b>						<b>7.17</b>	<b>6.56</b>	



Nota:- Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico



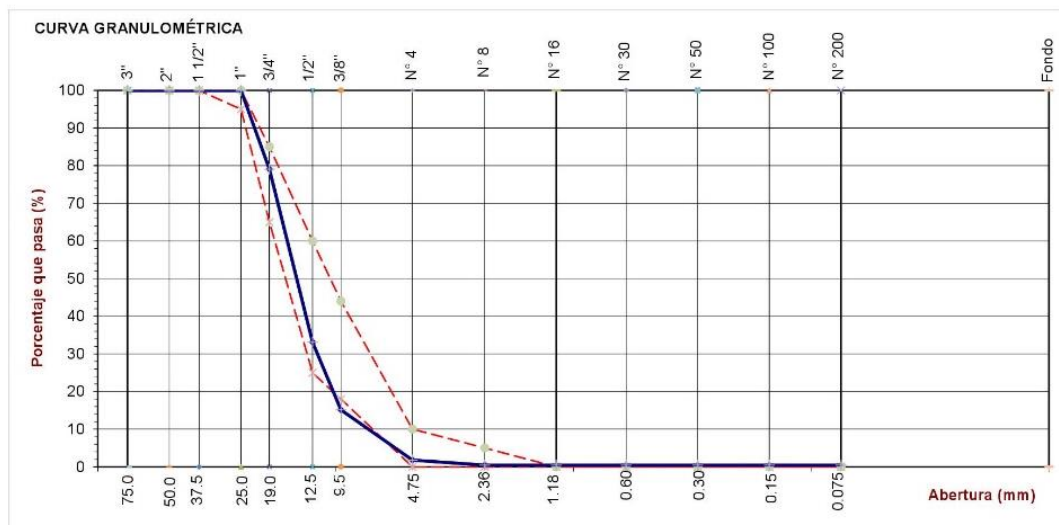
Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
**Jefe de Optimización y Desarrollo**

Tabla N° 63: Informe Análisis granulométrico A.G. (6 meses)

	<b>Gestión de la Calidad</b> Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima	
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)	

**Planta :** Chiclayo **Fecha :** 2-Oct-19 Imprimir  Si  
**Ubicación :** MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel **Técnico :** Peter Cabrera  
**Proyecto :** Atención del la demanda local **Responsable :** Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Huso 57		Datos de la muestra	
						Mínimo	Máximo		
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Identificación:</b> III- G-H57-T-PTO <b>Descripción:</b> Agr. Grueso chancado <b>Procedencia:</b> Pátapo Acopio en Planta	
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100		
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100		
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100		
3/4"	19.000	2095.8	21.0	21.0	79.0	65	85	<b>Masa seca original:</b> 10000.0 g <b>Masa total:</b> 9999.3 g <b>Diferencia (Máx 0.3%):</b> 0.0 %	
1/2"	12.500	4592.6	45.9	66.9	33.1	25	60		
3/8"	9.500	1800.5	18.0	84.9	15.1	18	44	<b>Características Físicas</b> <b>Tamaño Máx. Nominal:</b> 1"	
N° 4	4.750	1332.1	13.3	98.2	1.8	0	10		
N° 8	2.360	134.8	1.3	99.6	0.4	0	5	<b>Mat.&lt; Malla 200:</b> 0.6 % <b>Contenido de Humedad:</b> 0.4 % <b>3/8" &gt; % Ret &gt; N°4</b> 13.3 %	
N° 16	1.180	0.0	0.0	99.6	0.4				
N° 30	0.600	0.0	0.0	99.6	0.4			<b>Observaciones</b>	
N° 50	0.300	0.0	0.0	99.6	0.4				
N° 100	0.150	0.0	0.0	99.6	0.4				
N° 200	0.075	0.0	0.0	99.6	0.4				
Fondo	-	43.5	0.4	100.0	0.0				
<b>Módulo Finura</b>						7.02	7.17	6.56	





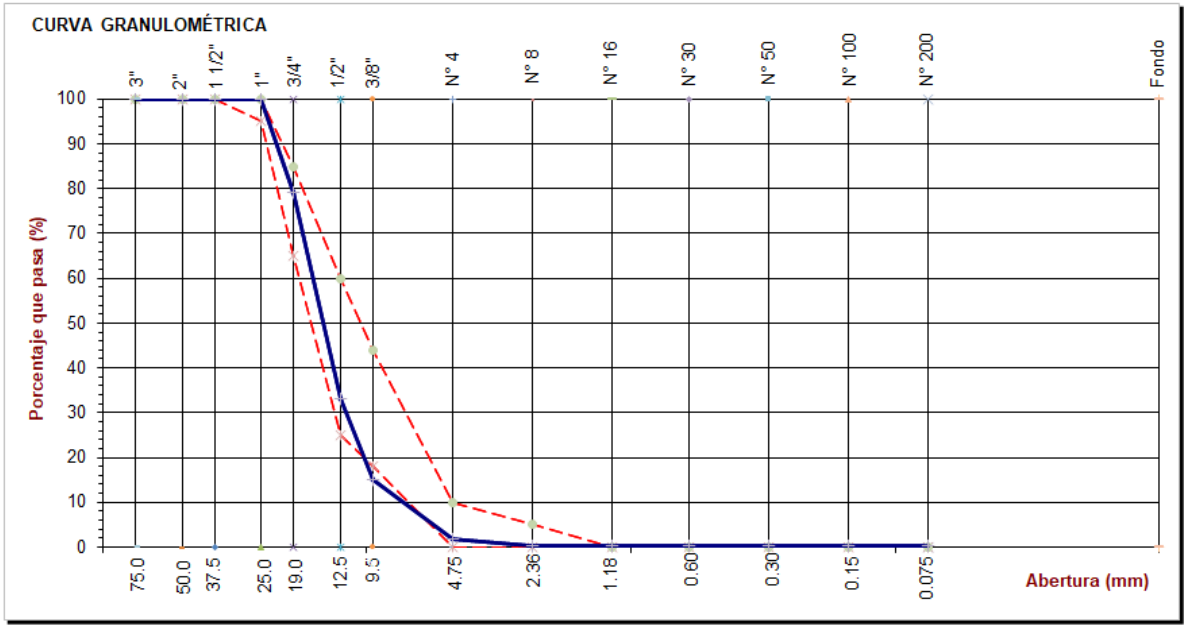
Nota: - Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico



Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
**Jefe de Optimización y Desarrollo**

Tabla N° 64: Informe Análisis granulométrico A.G. (7 meses)

		<b>Gestión de la Calidad</b> Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima				 División Cementos		
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)						D-CC-F-11 Version 02		
<b>Planta :</b>	Chiclayo			<b>Fecha :</b>	02-Dic-19		Imprimir <input type="button" value="Si"/>	
<b>Ubicación :</b>	MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel			<b>Técnico :</b>	Peter Cabrera			
<b>Proyecto :</b>	Atención del la demanda local			<b>Responsable :</b>	Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz			
Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33		Datos de la muestra
						Huso 57	Huso 57	
						Mínimo	Máximo	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Identificación:</b> III- G-H57-T-PTO <b>Descripción:</b> Agr. Grueso chancado <b>Procedencia:</b> Pátapo Acopio en Planta  <b>Masa seca original:</b> 10000.0 g <b>Masa total:</b> 9999.3 g <b>Diferencia (Máx 0.3%):</b> 0.0 %  <b>Características Físicas</b> <b>Tamaño Máx. Nominal:</b> 1" <b>Mat. &lt; Malla 200:</b> 0.6 % <b>Contenido de Humedad:</b> 0.5 % <b>3/8" &gt; % Ret &gt; N°4</b> 13.3 %  <b>Observaciones</b>
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100	
3/4"	19.000	2095.8	21.0	21.0	79.0	65	85	
1/2"	12.500	4592.6	45.9	66.9	33.1	25	60	
3/8"	9.500	1800.5	18.0	84.9	15.1	18	44	
N° 4	4.750	1332.1	13.3	98.2	1.8	0	10	
N° 8	2.360	134.8	1.3	99.6	0.4	0	5	
N° 16	1.180	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 30	0.600	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 50	0.300	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 100	0.150	0.0	0.0	99.6	0.4			
N° 200	0.075	0.0	0.0	99.6	0.4			
Fondo	-	43.5	0.4	100.0	0.0			
<b>Módulo Finura</b>						7.17	6.56	





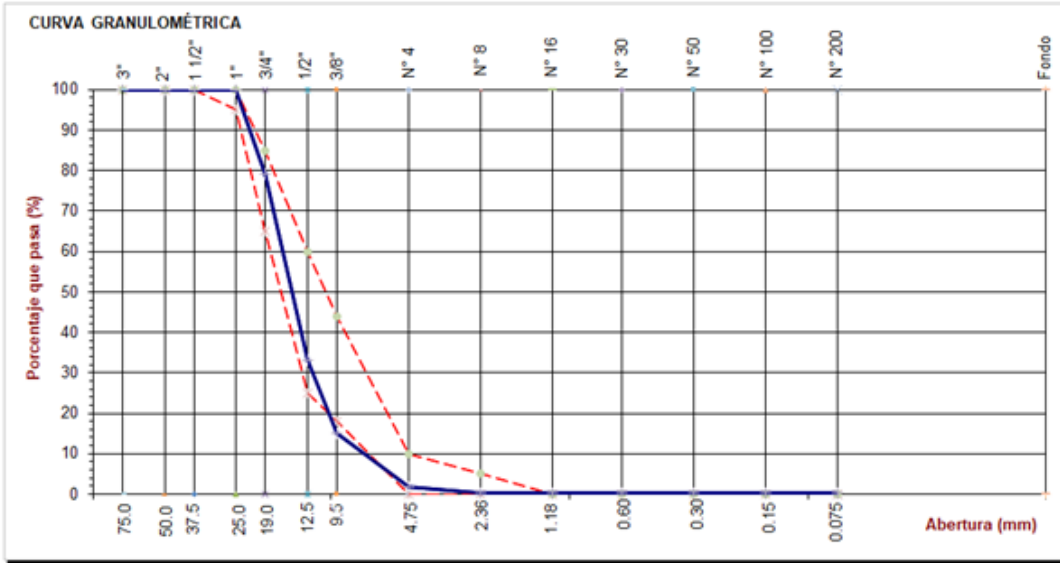
Nota:- Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico



Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 65: Informe Análisis granulométrico A.G. (8 meses)

	<h2 style="color: green;">Gestión de la Calidad</h2> <p style="color: green;">Producción de Agregados / Recepción y Almacenaje de Materia Prima</p>																																																																																																																																					
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS</b>		D-CC-F-11																																																																																																																																				
(NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)		Version 02																																																																																																																																				
<b>Planta :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> MZ E Lote Parque Industrial Chiclayo-Pimentel <b>Proyecto :</b> Atención del la demanda local	<b>Fecha :</b> 07-Ene-20 <b>Técnico :</b> Peter Cabrera <b>Responsable :</b> Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz	Imprimir <input type="checkbox"/> Si																																																																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tamiz Estándar</th> <th rowspan="2">Abert. (mm)</th> <th rowspan="2">Peso Ret. (g)</th> <th rowspan="2">% Retenido (%)</th> <th rowspan="2">% Ret.Acum. (%)</th> <th rowspan="2">% Que Pasa (%)</th> <th colspan="2">ASTM C33 Huso 57</th> <th rowspan="2">Datos de la muestra</th> </tr> <tr> <th>Mínimo</th> <th>Máximo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td><td>100</td><td>100</td><td rowspan="15">                     Identificación: <b>III- G-H57-T-PTO</b>                      Descripción: Agr. Grueso chancado                      Procedencia: Pátapo                      Acopio en Planta  <hr/>                     Masa seca original: 10000.0 g                      Masa total: 9999.3 g                      Diferencia (Máx 0.3%): 0.0 %                 </td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td><td>95</td><td>100</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>2095.8</td><td>21.0</td><td>21.0</td><td>79.0</td><td>65</td><td>85</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>4592.6</td><td>45.9</td><td>66.9</td><td>33.1</td><td>25</td><td>60</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>1800.5</td><td>18.0</td><td>84.9</td><td>15.1</td><td>18</td><td>44</td></tr> <tr><td>Nº 4</td><td>4.750</td><td>1332.1</td><td>13.3</td><td>98.2</td><td>1.8</td><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>Nº 8</td><td>2.360</td><td>134.8</td><td>1.3</td><td>99.6</td><td>0.4</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>Nº 16</td><td>1.180</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>99.6</td><td>0.4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nº 30</td><td>0.600</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>99.6</td><td>0.4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nº 50</td><td>0.300</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>99.6</td><td>0.4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nº 100</td><td>0.150</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>99.6</td><td>0.4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nº 200</td><td>0.075</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>99.6</td><td>0.4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fondo</td><td>-</td><td>43.5</td><td>0.4</td><td>100.0</td><td>0.0</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Huso 57		Datos de la muestra	Mínimo	Máximo	3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Identificación: <b>III- G-H57-T-PTO</b> Descripción: Agr. Grueso chancado Procedencia: Pátapo Acopio en Planta <hr/> Masa seca original: 10000.0 g Masa total: 9999.3 g Diferencia (Máx 0.3%): 0.0 %	2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100	3/4"	19.000	2095.8	21.0	21.0	79.0	65	85	1/2"	12.500	4592.6	45.9	66.9	33.1	25	60	3/8"	9.500	1800.5	18.0	84.9	15.1	18	44	Nº 4	4.750	1332.1	13.3	98.2	1.8	0	10	Nº 8	2.360	134.8	1.3	99.6	0.4	0	5	Nº 16	1.180	0.0	0.0	99.6	0.4			Nº 30	0.600	0.0	0.0	99.6	0.4			Nº 50	0.300	0.0	0.0	99.6	0.4			Nº 100	0.150	0.0	0.0	99.6	0.4			Nº 200	0.075	0.0	0.0	99.6	0.4			Fondo	-	43.5	0.4	100.0	0.0				
Tamiz Estándar							Abert. (mm)	Peso Ret. (g)		% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Huso 57		Datos de la muestra																																																																																																																							
	Mínimo	Máximo																																																																																																																																				
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Identificación: <b>III- G-H57-T-PTO</b> Descripción: Agr. Grueso chancado Procedencia: Pátapo Acopio en Planta <hr/> Masa seca original: 10000.0 g Masa total: 9999.3 g Diferencia (Máx 0.3%): 0.0 %																																																																																																																														
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100																																																																																																																															
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100																																																																																																																															
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100																																																																																																																															
3/4"	19.000	2095.8	21.0	21.0	79.0	65	85																																																																																																																															
1/2"	12.500	4592.6	45.9	66.9	33.1	25	60																																																																																																																															
3/8"	9.500	1800.5	18.0	84.9	15.1	18	44																																																																																																																															
Nº 4	4.750	1332.1	13.3	98.2	1.8	0	10																																																																																																																															
Nº 8	2.360	134.8	1.3	99.6	0.4	0	5																																																																																																																															
Nº 16	1.180	0.0	0.0	99.6	0.4																																																																																																																																	
Nº 30	0.600	0.0	0.0	99.6	0.4																																																																																																																																	
Nº 50	0.300	0.0	0.0	99.6	0.4																																																																																																																																	
Nº 100	0.150	0.0	0.0	99.6	0.4																																																																																																																																	
Nº 200	0.075	0.0	0.0	99.6	0.4																																																																																																																																	
Fondo	-	43.5	0.4	100.0	0.0																																																																																																																																	
		<b>Características Físicas</b> Tamaño Máx. Nominal: 1"																																																																																																																																				
		Mat.< Malla 200: 0.6 % Contenido de Humedad: 0.5 % 3/8" > % Ret > Nº4: 13.3 %																																																																																																																																				
		Observaciones																																																																																																																																				



Nota:- Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el huso granulométrico





  
 Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo



Tabla N° 66: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (M.P.)


		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b>		Premezclados Chiclayo		<b>Fecha :</b> 26-Abr-19	
<b>Ubicación:</b>		Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico :</b> Peter Cabrera	
<b>Proyecto:</b>				<b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz	
				Imprimir	S
<b>PESO ESPECIFICO Y ABSORCION AGREGADO FINO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.022)					
<b>MUESTRA</b>					
Identificación de la Muestra:		<b>III-F(0/4.75)-Z-SNC</b>			
Descripción de la muestra:		Arena Natural Zarandeada			
Procedencia (cantera):		San Nicolás			
<b>ENSAYO</b>				<b>E1</b>	
				<b>E2</b>	
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	500.0	500.0		
B	Peso frasco con agua [g]	636.8	1194.0		
C	Peso frasco con agua + (A ) [g]	1136.8	1694.0		
D	Peso del frasco con agua y material [g]	950.7	1499.7		
E	Vol de masa + vol de vacío = [C-D] [cm³]	186.1	194.3		
F	Peso de material seco al horno [g]	493.6	493.6		
<b>RESULTADOS</b>				<b>R1</b>	
				<b>R2</b>	
<b>Individual</b>	PE (Base seca)	2.65 g/cm³	2.54 g/cm³		
	PE (SSS)	2.69 g/cm³	2.57 g/cm³		
	% de absorción	1.3 %	1.3 %		
<b>promedio</b>	<b>PE (Base seca)</b>	<b>2.60 g/cm³</b>			
	<b>PE (SSS)</b>	<b>2.63 g/cm³</b>			
	<b>% de absorción</b>	<b>1.3 %</b>			



Ing. Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 67: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (3 meses)

		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b>		Premezclados Chiclayo		<b>Fecha :</b> 2-Ago-19	
<b>Ubicación:</b>		Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico :</b> Peter Cabrera	
<b>Proyecto:</b>				<b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz	
				Imprimir	S
<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.022)					
<b>MUESTRA</b>					
Identificación de la Muestra:			<b>III-F(0/4.75)-Z-SNC</b>		
Descripción de la muestra:			Arena Natural Zarandeada		
Procedencia (cantera):			San Nicolás		
<b>ENSAYO</b>			<b>E1</b>	<b>E2</b>	
A	Peso material SSS (Al aire)	[g]	500.0	500.0	
B	Peso frasco con agua	[g]	636.8	1194.0	
C	Peso frasco con agua + (A )	[g]	1136.8	1694.0	
D	Peso del frasco con agua y material	[g]	950.7	1499.7	
E	Vol de masa + vol de vacío = [C-D]	[cm <sup>3</sup> ]	186.1	194.3	
F	Peso de material seco al horno	[g]	493.6	493.6	
<b>RESULTADOS</b>			<b>R1</b>	<b>R2</b>	
<b>Individual</b>	PE (Base seca)		2.65 g/cm <sup>3</sup>	2.54 g/cm <sup>3</sup>	
	PE (SSS)		2.69 g/cm <sup>3</sup>	2.57 g/cm <sup>3</sup>	
	% de absorción		1.3 %	1.3 %	
<b>promedio</b>	<b>PE (Base seca)</b>		<b>2.60 g/cm<sup>3</sup></b>		
	<b>PE (SSS)</b>		<b>2.63 g/cm<sup>3</sup></b>		
	<b>% de absorción</b>		<b>1.3 %</b>		



Ing. Jairo Diaz Ugaz  
Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 68: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (4 meses)




		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b>		Premezclados Chiclayo		<b>Fecha :</b> 6-Set-19	
<b>Ubicación:</b>		Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico :</b> Peter Cabrera	
<b>Proyecto:</b>				<b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz	
				Imprimir	S
<b>PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.022)					
<b>MUESTRA</b>					
Identificación de la Muestra:		<b>III-F(0/4.75)-Z-SNC</b>			
Descripción de la muestra:		Arena Natural Zarandeada			
Procedencia (cantera):		San Nicolás			
<b>ENSAYO</b>					
A	Peso material SSS (Al aire)	[g]	500.0	E2	500.0
B	Peso frasco con agua	[g]	636.8	E1	1194.0
C	Peso frasco con agua + (A )	[g]	1136.8	E1	1694.0
D	Peso del frasco con agua y material	[g]	950.7	E2	1499.7
E	Vol de masa + vol de vacío = [C-D]	[cm <sup>3</sup> ]	186.1	E1	194.3
F	Peso de material seco al horno	[g]	493.6	E2	493.6
<b>RESULTADOS</b>					
			R1	R2	
<b>Individual</b>	PE (Base seca)		2.65 g/cm <sup>3</sup>	2.54 g/cm <sup>3</sup>	
	PE (SSS)		2.69 g/cm <sup>3</sup>	2.57 g/cm <sup>3</sup>	
	% de absorción		1.3 %	1.3 %	
<b>promedio</b>	<b>PE (Base seca)</b>		<b>2.60 g/cm<sup>3</sup></b>		
	<b>PE (SSS)</b>		<b>2.63 g/cm<sup>3</sup></b>		
	<b>% de absorción</b>		<b>1.3 %</b>		
 _____ Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo					

Tabla N° 69: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (5 meses)



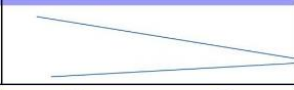
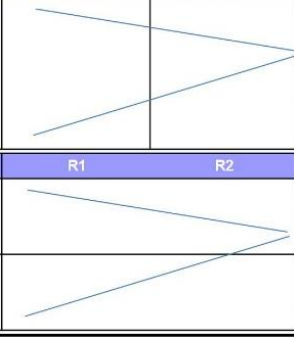
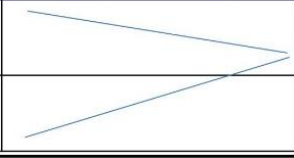



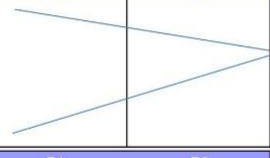
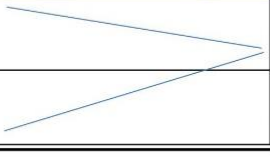

		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b> Premezclados Chiclayo		<b>Fecha:</b> 4-Oct-19			
<b>Ubicación:</b> Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico:</b> Peter Cabrera			
<b>Proyecto:</b>		<b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz		Imprimir <input type="button" value="S"/>	
<b>PESO ESPECIFICO Y ABSORCION AGREGADO FINO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.022)					
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra: <b>III-F(0/4.75)-Z-SNC</b> Descripción de la muestra: Arena Natural Zarandeada Procedencia (cantera): San Nicolás			
<b>ENSAYO</b>		<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	500.0	500.0		
B	Peso frasco con agua [g]	636.8	1194.0		
C	Peso frasco con agua + (A ) [g]	1136.8	1694.0		
D	Peso del frasco con agua y material [g]	950.7	1499.7		
E	Vol de masa + vol de vacio = [C-D] [cm <sup>3</sup> ]	186.1	194.3		
F	Peso de material seco al horno [g]	496.0	496.0		
<b>RESULTADOS</b>		<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
<b>Individual</b>	PE (Base seca)	2.67 g/cm <sup>3</sup>	2.55 g/cm <sup>3</sup>		
	PE (SSS)	2.69 g/cm <sup>3</sup>	2.57 g/cm <sup>3</sup>		
	% de absorción	0.8 %	0.8 %		
<b>promedio</b>	<b>PE (Base seca)</b>	<b>2.61 g/cm<sup>3</sup></b>			
	<b>PE (SSS)</b>	<b>2.63 g/cm<sup>3</sup></b>			
	<b>% de absorción</b>	<b>0.8 %</b>			
 Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo					

Tabla N° 70: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (6 meses)

		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b>		Premezclados Chiclayo		<b>Fecha:</b> 28-Oct-19	
<b>Ubicación:</b>		Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico:</b> Peter Cabrera	
<b>Proyecto:</b>				<b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz	
Imprimir <input type="button" value="S"/>					
<b>PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.022)					
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra: Descripción de la muestra: Procedencia (cantera):		<b>III-F(0/4.75)-Z-SNC</b> Arena Natural Zarandeadá San Nicolás	
<b>ENSAYO</b>				E1	E2
A	Peso material SSS (Al aire)	[g]	500.0	500.0	
B	Peso frasco con agua	[g]	636.8	1194.0	
C	Peso frasco con agua + (A )	[g]	1136.8	1694.0	
D	Peso del frasco con agua y material	[g]	950.7	1499.7	
E	Vol de masa + vol de vacío = [C-D]	[cm <sup>3</sup> ]	186.1	194.3	
F	Peso de material seco al horno	[g]	496.0	496.0	
<b>RESULTADOS</b>				R1	R2
<b>Individual</b>	PE (Base seca)		2.67 g/cm <sup>3</sup>	2.55 g/cm <sup>3</sup>	
	PE (SSS)		2.69 g/cm <sup>3</sup>	2.57 g/cm <sup>3</sup>	
	% de absorción		0.8 %	0.8 %	
<b>promedio</b>	<b>PE (Base seca)</b>		<b>2.61 g/cm<sup>3</sup></b>		
	<b>PE (SSS)</b>		<b>2.63 g/cm<sup>3</sup></b>		
	<b>% de absorción</b>		<b>0.8 %</b>		


---

Ing. Jairo Diaz Ugaz  
Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 71: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (7 meses)




		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b> Premezclados Chiclayo		<b>Fecha :</b> 02-Dic-19			
<b>Ubicación:</b> Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico :</b> Peter Cabrera			
<b>Proyecto:</b>		<b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz			
				Imprimir	S
<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.022)					
<b>MUESTRA</b>					
Identificación de la Muestra:		<b>III-F(0/4.75)-Z-SNC</b>			
Descripción de la muestra:		Arena Natural Zarandeada			
Procedencia (cantera):		San Nicolás			
<b>ENSAYO</b>		<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	500.0	500.0		
B	Peso frasco con agua [g]	636.8	1194.0		
C	Peso frasco con agua + (A) [g]	1136.8	1694.0		
D	Peso del frasco con agua y material [g]	950.7	1507.4		
E	Vol de masa + vol de vacío = [C-D] [cm <sup>3</sup> ]	186.1	186.6		
F	Peso de material seco al horno [g]	496.0	496.2		
<b>RESULTADOS</b>		<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
<b>Individual</b>	PE (Base seca)	2.67 g/cm <sup>3</sup>	2.66 g/cm <sup>3</sup>		
	PE (SSS)	2.69 g/cm <sup>3</sup>	2.68 g/cm <sup>3</sup>		
	% de absorción	0.8 %	0.8 %		
<b>promedio</b>	PE (Base seca)	2.66 g/cm <sup>3</sup>			
	PE (SSS)	2.68 g/cm <sup>3</sup>			
	% de absorción	0.8 %			
 Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo					

Tabla N° 72: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.F (8 meses)






		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b> Premezclados Chiclayo		<b>Fecha:</b> 07-Ene-20			
<b>Ubicación:</b> Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico:</b> Peter Cabrera			
<b>Proyecto:</b>		<b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz			
				Imprimir	S
<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.022)					
<b>MUESTRA</b>					
Identificación de la Muestra:		<b>III-F(0/4.75)-Z-SNC</b>			
Descripción de la muestra:		Arena Natural Zarandeada			
Procedencia (cantera):		San Nicolás			
<b>ENSAYO</b>		<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	500.0	500.0		
B	Peso frasco con agua [g]	636.8	1194.0		
C	Peso frasco con agua + (A) [g]	1136.8	1694.0		
D	Peso del frasco con agua y material [g]	950.7	1507.4		
E	Vol de masa + vol de vacío = [C-D] [cm <sup>3</sup> ]	186.1	186.6		
F	Peso de material seco al horno [g]	496.0	496.2		
<b>RESULTADOS</b>		<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
<b>Individual</b>	PE (Base seca)	2.67 g/cm <sup>3</sup>	2.66 g/cm <sup>3</sup>		
	PE (SSS)	2.69 g/cm <sup>3</sup>	2.68 g/cm <sup>3</sup>		
	% de absorción	0.8 %	0.8 %		
<b>promedio</b>	PE (Base seca)	2.66 g/cm <sup>3</sup>			
	PE (SSS)	2.68 g/cm <sup>3</sup>			
	% de absorción	0.8 %			
 Ing. Jairo Diaz Ugaz ----- Jefe de Optimización y Desarrollo					


Tabla N° 73: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (M.P.)

	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua</p>	 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>			
<b>Planta:</b>	Premezclados Chiclayo	<b>Fecha :</b>	26-Abr-19
<b>Ubicación:</b>	Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayc	<b>Técnico :</b>	Peter Cabrera
<b>Proyecto:</b>		<b>Responsable :</b>	Ing. Jairo Diaz Ugaz
Imprimir		<input type="text" value="S"/>	



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO (Norma de ensayo: NTP 400.021)					
MUESTRA					
Identificación de la Muestra:		<b>III-G-H57-T-PTO</b>			
Descripción de la muestra:		Piedra triturada - Huso 57			
Procedencia (cantera):		Patapo			
ENSAYO		E1	E2	E1	E2
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	5000.6	5000.4		
B	Peso material SSS + canastilla (Sumergido) [g]	4019.6	4020.9		
C	Peso de canastilla (Sumergido) [g]	884.8	879.5		
D	Peso material SSS (Sumergido) = [B-C] [g]	3134.8	3141.4		
E	Vol. de masa + vol de vacíos = [A-D] [cm <sup>3</sup> ]	1865.8	1859.0		
F	Peso del material seco en horno [g]	4931.6	4927.7		
RESULTADOS		R1	R2	R1	R2
Individual	PE (Base seca)	2.64 g/cm <sup>3</sup>	2.65 g/cm <sup>3</sup>		
	PE (SSS)	2.68 g/cm <sup>3</sup>	2.69 g/cm <sup>3</sup>		
	% de absorción	1.4 %	1.5 %		
promedio	PE (Base seca)	2.65 g/cm <sup>3</sup>			
	PE (SSS)	2.68 g/cm <sup>3</sup>			
	% de absorción	1.4 %			



Ing. Jairo Diaz Ugaz  
Jefe de Optimización y Desarrollo


Tabla N° 74: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (3 meses)

		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS					
Planta:		Premezclados Chiclayo		Fecha : 2-Ago-19	
Ubicación:		Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		Técnico : Peter Cabrera	
Proyecto:		Responsable : Ing. Jairo Diaz Ugaz			
Imprimir					S



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO (Norma de ensayo: NTP 400.021)						
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra:		III-G-H57-T-PTO		
		Descripción de la muestra:		Piedra triturada - Huso 57		
		Procedencia (cantera):		Patapo		
<b>ENSAYO</b>			E1	E2	E1	E2
A	Peso material SSS (Al aire)	[g]	5000.6	5000.4		
B	Peso material SSS + canastilla (Sumergido)	[g]	4019.6	4020.9		
C	Peso de canastilla (Sumergido)	[g]	884.8	879.5		
D	Peso material SSS (Sumergido) = [B-C]	[g]	3134.8	3141.4		
E	Vol. de masa + vol de vacíos = [A-D]	[cm <sup>3</sup> ]	1865.8	1859.0		
F	Peso del material seco en horno	[g]	4941.3	4941.2		
<b>RESULTADOS</b>			R1	R2	R1	R2
Individual	PE (Base seca)		2.65 g/cm <sup>3</sup>	2.66 g/cm <sup>3</sup>		
	PE (SSS)		2.68 g/cm <sup>3</sup>	2.69 g/cm <sup>3</sup>		
	% de absorción		1.2 %	1.2 %		
promedio	PE (Base seca)		2.65 g/cm <sup>3</sup>			
	PE (SSS)		2.68 g/cm <sup>3</sup>			
	% de absorción		1.2 %			



Ing. Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo


Tabla N° 75: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (4 meses)

	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua	 D-CC-F-57 Versión 02
ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS		
<b>Planta:</b>	Premezclados Chiclayo	<b>Fecha :</b> 6-Set-19
<b>Ubicación:</b>	Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo	<b>Técnico :</b> Peter Cabrera
<b>Proyecto:</b>	<b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz	
Imprimir		<input type="text" value="S"/>



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO					
(Norma de ensayo: NTP 400.021)					
MUESTRA		III-G-H57-T-PTO			
Identificación de la Muestra:		Piedra triturada - Huso 57			
Descripción de la muestra:		Palapo			
Procedencia (cantera):					
ENSAYO		E1	E2	E1	E2
A	Peso material SSS (Al aire)	[g]	5000.6	5000.4	
B	Peso material SSS + canastilla (Sumergido)	[g]	4019.6	4020.9	
C	Peso de canastilla (Sumergido)	[g]	884.8	879.5	
D	Peso material SSS (Sumergido) = [B-C]	[g]	3134.8	3141.4	
E	Vol. de masa + vol de vacíos = [A-D]	[cm <sup>3</sup> ]	1865.8	1859.0	
F	Peso del material seco en horno	[g]	4941.3	4941.2	
RESULTADOS		R1	R2	R1	R2
Individual	PE (Base seca)		2.65 g/cm <sup>3</sup>	2.66 g/cm <sup>3</sup>	
	PE (SSS)		2.68 g/cm <sup>3</sup>	2.69 g/cm <sup>3</sup>	
	% de absorción		1.2 %	1.2 %	
promedio	PE (Base seca)		2.65 g/cm <sup>3</sup>		
	PE (SSS)		2.68 g/cm <sup>3</sup>		
	% de absorción		1.2 %		



Ing. Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo


Tabla N° 76: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (5meses)

	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua	 D-CC-F-57 Versión 02
	<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>	
Planta:	Premezclados Chiclayo	Fecha : 4-Oct-19
Ubicación:	Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo	Técnico : Peter Cabrera
Proyecto:		Responsable : Ing. Jairo Diaz Ugaz
Imprimir		<input type="button" value="S"/>



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO (Norma de ensayo: NTP 400.021)					
MUESTRA					
Identificación de la Muestra:		<b>III-G-H57-T-PTO</b>			
Descripción de la muestra:		Piedra triturada - Huso 57			
Procedencia (cantera):		Palapo			
ENSAYO					
		E1	E2	E1	E2
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	5000.6	5000.4		
B	Peso material SSS + canastilla (Sumergido) [g]	4019.6	4020.9		
C	Peso de canastilla (Sumergido) [g]	884.8	879.5		
D	Peso material SSS (Sumergido) = [B-C] [g]	3134.8	3141.4		
E	Vol. de masa + vol de vacíos = [A-D] [cm <sup>3</sup> ]	1865.8	1859.0		
F	Peso del material seco en horno [g]	4936.5	4926.5		
RESULTADOS					
		R1	R2	R1	R2
Individual	PE (Base seca)	2.65 g/cm <sup>3</sup>	2.65 g/cm <sup>3</sup>		
	PE (SSS)	2.68 g/cm <sup>3</sup>	2.69 g/cm <sup>3</sup>		
	% de absorción	1.3 %	1.5 %		
promedio	PE (Base seca)	2.65 g/cm <sup>3</sup>			
	PE (SSS)	2.68 g/cm <sup>3</sup>			
	% de absorción	1.4 %			



Ing. Jairo Diaz Ugaz  
Jefe de Optimización y Desarrollo


Tabla N°77: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (6 meses)

		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b> Premezclados Chiclayo		<b>Fecha:</b> 28-Oct-19			
<b>Ubicación:</b> Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico:</b> Peter Cabrera			
<b>Proyecto:</b>		<b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz			
				Imprimir	<input type="button" value="S"/>

<b>PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.021)					
MUESTRA					
Identificación de la Muestra:		<b>III-G-H57-T-PTO</b>			
Descripción de la muestra:		Piedra triturada - Huso 57			
Procedencia (cantera):		Patapo			
ENSAYO		E1		E2	
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	5000.6	5000.4	E1	E2
B	Peso material SSS + canastilla (Sumergido) [g]	4019.6	4020.9		
C	Peso de canastilla (Sumergido) [g]	884.8	879.5		
D	Peso material SSS (Sumergido) = [B-C] [g]	3134.8	3141.4		
E	Vol. de masa + vol de vacíos = [A-D] [cm <sup>3</sup> ]	1865.8	1859.0		
F	Peso del material seco en horno [g]	4931.6	4926.5		
RESULTADOS		R1		R2	
Individual	PE (Base seca)	2.64 g/cm <sup>3</sup>	2.65 g/cm <sup>3</sup>		
	PE (SSS)	2.68 g/cm <sup>3</sup>	2.69 g/cm <sup>3</sup>		
	% de absorción	1.4 %	1.5 %		
promedio	PE (Base seca)	2.65 g/cm <sup>3</sup>			
	PE (SSS)	2.68 g/cm <sup>3</sup>			
	% de absorción	1.4 %			



Ing. Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N°78: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (7 meses)




		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
Planta: Premezclados Chiclayo				Fecha : 02-Dic-20	
Ubicación: Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo				Técnico : Peter Cabrera	
Proyecto:				Responsable : Ing. Jairo Diaz Ugaz	
				Imprimir	<input type="text" value="S"/>
<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.021)					
<b>MUESTRA</b>					
Identificación de la Muestra:		<b>III-G-H57-T-PTO</b>			
Descripción de la muestra:		Piedra triturada - Huso 57			
Procedencia (cantera):		Patapo			
<b>ENSAYO</b>		<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	5000.6	5000.4		
B	Peso material SSS + canastilla (Sumergido) [g]	4019.6	4020.9		
C	Peso de canastilla (Sumergido) [g]	823.8	825.8		
D	Peso material SSS (Sumergido) = [B-C] [g]	3195.8	3195.1		
E	Vol. de masa + vol de vacíos = [A-D] [cm <sup>3</sup> ]	1804.8	1805.3		
F	Peso del material seco en horno [g]	4931.6	4927.7		
<b>RESULTADOS</b>		<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
<b>Individual</b>	PE (Base seca)	2.73 g/cm <sup>3</sup>	2.73 g/cm <sup>3</sup>	▶	▶
	PE (SSS)	2.77 g/cm <sup>3</sup>	2.77 g/cm <sup>3</sup>	▶	▶
	% de absorción	1.4 %	1.5 %		
<b>promedio</b>	PE (Base seca)	2.73 g/cm <sup>3</sup>			
	PE (SSS)	2.77 g/cm <sup>3</sup>			
	% de absorción	1.4 %			
 Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo					

Tabla N°79: Informe de Ensayo de Peso específico y absorción de A.G. (8 meses)




		<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-57 Versión 02	
<b>ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS</b>					
<b>Planta:</b> Premezclados Chiclayo		<b>Fecha :</b> 07-Ene-20			
<b>Ubicación:</b> Carretera Chiclayo Pimentel Mz E Lt 1 ,Parque Industrial Chiclayo		<b>Técnico :</b> Peter Cabrera			
<b>Proyecto:</b>		<b>Responsable :</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz			
				Imprimir	<input type="text" value="S"/>
<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO</b> (Norma de ensayo: NTP 400.021)					
<b>MUESTRA</b>					
Identificación de la Muestra:		<b>III-G-H57-T-PTO</b>			
Descripción de la muestra:		Piedra triturada - Huso 57			
Procedencia (cantera):		Patapo			
<b>ENSAYO</b>		<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
A	Peso material SSS (Al aire) [g]	5000.6	5000.4		
B	Peso material SSS + canastilla (Sumergido) [g]	4019.6	4020.9		
C	Peso de canastilla (Sumergido) [g]	823.8	825.8		
D	Peso material SSS (Sumergido) = [B-C] [g]	3195.8	3195.1		
E	Vol. de masa + vol de vacíos = [A-D] [cm <sup>3</sup> ]	1804.8	1805.3		
F	Peso del material seco en horno [g]	4931.6	4927.7		
<b>RESULTADOS</b>		<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
<b>Individual</b>	PE (Base seca)	2.73 g/cm <sup>3</sup>	2.73 g/cm <sup>3</sup>	▶	▶
	PE (SSS)	2.77 g/cm <sup>3</sup>	2.77 g/cm <sup>3</sup>	▶	▶
	% de absorción	1.4 %	1.5 %		
<b>promedio</b>	PE (Base seca)	2.73 g/cm <sup>3</sup>			
	PE (SSS)	2.77 g/cm <sup>3</sup>			
	% de absorción	1.4 %			
 Ing. Jairo Diaz Ugaz ----- Jefe de Optimización y Desarrollo					

Tabla N° 80: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (Mezcla Patrón)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.017)		
Planta: CHICLAYO Ubicación: CARRETERA CHICLAYO PIMENTEL MZ E LT 01 - PARQUE INDUSTRIAL Proyecto: Planta		Fecha : 26-Abr-19 Técnico : Peter Cabrera Responsable : Ing. Jairo Diaz Ugaz	
<b>PESO UNITARIO AGREGADO FINO</b>			
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra: III-F(Z)SNC Descripción de la muestra: Arena Natural Zarandeadá Procedencia / cantera: San Nicolás	
		Proceso:	
		Suelto	
		Compactado	
<b>ENSAYO</b>		1                      2	
Peso de material + recipiente [kg]		1                      2	
Peso Recipiente [kg]		1                      2	
Peso de neto del material [kg]		1                      2	
Volumen del recipiente (m <sup>3</sup> )		1                      2	
<b>RESULTADOS</b>		1                      2	
Peso Unitario (kg/m <sup>3</sup> )		1                      2	
		Indiv.	
		Promedio	
		1675.82      1667.58	
		1672                      1875	
<b>PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO</b>			
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra: III-G-H57(CH)PTO Descripción de la muestra: Agregado Grueso Chancado Procedencia / cantera: Mesones	
		Proceso:	
		Suelto	
		Compactado	
<b>ENSAYO</b>		1                      2	
Peso de material + recipiente [kg]		1                      2	
Peso Recipiente [kg]		1                      2	
Peso de neto del material [kg]		1                      2	
Volumen del recipiente (m <sup>3</sup> )		1                      2	
<b>RESULTADOS</b>		1                      2	
Peso Unitario (kg/m <sup>3</sup> )		1                      2	
		Indiv.	
		Promedio	
		1511.66      1513.07	
		1512                      1625	
 Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo			

Tabla N° 81: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (3 meses)




	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua</p>																																														
<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.017)																																															
<b>Planta:</b> CHICLAYO <b>Ubicación:</b> CARRETERA CHICLAYO PIMENTEL MZ E LT 01 - PARQUE INDUSTRIAL <b>Proyecto:</b> Planta	<b>Fecha :</b> 2-Ago-19 <b>Técnico :</b> Peter Cabrera <b>Responsable :</b> Ing.Jairo Diaz Ugaz																																														
<b>PESO UNITARIO AGREGADO FINO</b>																																															
<b>MUESTRA</b>	<b>Identificación de la Muestra:</b> <b>Descripción de la muestra:</b> <b>Procedencia / cantera:</b> <b>Proceso:</b>	<b>III-F(Z)/SNC</b> <b>Arena Natural Zarandeada</b> <b>San Nicolás</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Suelto</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Compactado</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: right;">Peso de material + recipiente [kg]</td> <td style="text-align: center;">17.12</td> <td style="text-align: center;">17.06</td> <td style="text-align: center;">18.54</td> <td style="text-align: center;">18.60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Peso Recipiente [kg]</td> <td style="text-align: center;">4.92</td> <td style="text-align: center;">4.92</td> <td style="text-align: center;">4.92</td> <td style="text-align: center;">4.92</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Peso de neto del material [kg]</td> <td style="text-align: center;">12.20</td> <td style="text-align: center;">12.14</td> <td style="text-align: center;">13.62</td> <td style="text-align: center;">13.68</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Volumen del recipiente [m<sup>3</sup>]</td> <td style="text-align: center;">0.00728</td> <td style="text-align: center;">0.00728</td> <td style="text-align: center;">0.00728</td> <td style="text-align: center;">0.00728</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>RESULTADOS</b></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Indiv. 1675.82    1667.58</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1870.88    1879.12</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Promedio 1672</b></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>1875</b></td> </tr> </tbody> </table>		Suelto		Compactado			1	2	1	2	Peso de material + recipiente [kg]	17.12	17.06	18.54	18.60	Peso Recipiente [kg]	4.92	4.92	4.92	4.92	Peso de neto del material [kg]	12.20	12.14	13.62	13.68	Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]	0.00728	0.00728	0.00728	0.00728	<b>RESULTADOS</b>					<b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>	Indiv. 1675.82    1667.58		1870.88    1879.12			<b>Promedio 1672</b>		<b>1875</b>	
	Suelto		Compactado																																												
	1	2	1	2																																											
Peso de material + recipiente [kg]	17.12	17.06	18.54	18.60																																											
Peso Recipiente [kg]	4.92	4.92	4.92	4.92																																											
Peso de neto del material [kg]	12.20	12.14	13.62	13.68																																											
Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]	0.00728	0.00728	0.00728	0.00728																																											
<b>RESULTADOS</b>																																															
<b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>	Indiv. 1675.82    1667.58		1870.88    1879.12																																												
	<b>Promedio 1672</b>		<b>1875</b>																																												
<b>PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO</b>																																															
<b>MUESTRA</b>	<b>Identificación de la Muestra:</b> <b>Descripción de la muestra:</b> <b>Procedencia / cantera:</b> <b>Proceso:</b>	<b>III-G-H57(CH)/PTO</b> <b>Agregado Grueso Chancado</b> <b>Mesones</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Suelto</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Compactado</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: right;">Peso de material + recipiente [kg]</td> <td style="text-align: center;">51.46</td> <td style="text-align: center;">51.50</td> <td style="text-align: center;">54.66</td> <td style="text-align: center;">54.70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Peso Recipiente [kg]</td> <td style="text-align: center;">8.68</td> <td style="text-align: center;">8.68</td> <td style="text-align: center;">8.68</td> <td style="text-align: center;">8.68</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Peso de neto del material [kg]</td> <td style="text-align: center;">42.8</td> <td style="text-align: center;">42.8</td> <td style="text-align: center;">45.98</td> <td style="text-align: center;">46.02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Volumen del recipiente [m<sup>3</sup>]</td> <td style="text-align: center;">0.0283</td> <td style="text-align: center;">0.0283</td> <td style="text-align: center;">0.0283</td> <td style="text-align: center;">0.0283</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>RESULTADOS</b></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Indiv. 1511.66    1513.07</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1624.73    1626.15</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Promedio 1512</b></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>1625</b></td> </tr> </tbody> </table>		Suelto		Compactado			1	2	1	2	Peso de material + recipiente [kg]	51.46	51.50	54.66	54.70	Peso Recipiente [kg]	8.68	8.68	8.68	8.68	Peso de neto del material [kg]	42.8	42.8	45.98	46.02	Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	<b>RESULTADOS</b>					<b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>	Indiv. 1511.66    1513.07		1624.73    1626.15			<b>Promedio 1512</b>		<b>1625</b>	
	Suelto		Compactado																																												
	1	2	1	2																																											
Peso de material + recipiente [kg]	51.46	51.50	54.66	54.70																																											
Peso Recipiente [kg]	8.68	8.68	8.68	8.68																																											
Peso de neto del material [kg]	42.8	42.8	45.98	46.02																																											
Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283																																											
<b>RESULTADOS</b>																																															
<b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>	Indiv. 1511.66    1513.07		1624.73    1626.15																																												
	<b>Promedio 1512</b>		<b>1625</b>																																												
 <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p>Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo</p>																																															

Tabla N° 82: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (4 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-58 Versión 01	
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.017)			
Planta: CHICLAYO Ubicación: CARRETERA CHICLAYO PIMENTEL MZ E LT 01 - PARQUE INDUSTRIAL Proyecto: Planta		Fecha : 6-Set-19 Técnico : Peter Cabrera Responsable : Ing.Jairo Diaz Ugaz		
<b>PESO UNITARIO AGREGADO FINO</b>				
<b>MUESTRA</b>	Identificación de la Muestra: III-F(Z)SNC Descripción de la muestra: Arena Natural Zarandeada Procedencia / cantera: San Nicolás			
<b>ENSAYO</b>	Proceso:		Suelto                      Compactado	
			1	2
	Peso de material + recipiente [kg]		17.12	17.06
	Peso Recipiente [kg]		4.92	4.92
	Peso de neto del material [kg]		12.20	12.14
	Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]		0.00728	0.00728
<b>RESULTADOS</b>	<b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>	Indiv.	1675.82	1667.58
		Promedio	1672	
<b>PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO</b>				
<b>MUESTRA</b>	Identificación de la Muestra: II-G-H57(CH)/PTO Descripción de la muestra: Agregado Grueso Chancado Procedencia / cantera: Mesones			
<b>ENSAYO</b>	Proceso:		Suelto                      Compactado	
			1	2
	Peso de material + recipiente [kg]		51.46	51.50
	Peso Recipiente [kg]		8.68	8.68
	Peso de neto del material [kg]		42.8	42.8
	Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]		0.0283	0.0283
<b>RESULTADOS</b>	<b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>	Indiv.	1511.66	1513.07
		Promedio	1512	
			1625	
				
Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo				

Tabla N° 83: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (5 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 D-CC-F-58 Versión 01			
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.017)					
Planta: CHICLAYO		Fecha : 4-Oct-19				
Ubicación: CARRETERA CHICLAYO PIMENTEL MZ E LT 01 - PARQUE INDUSTRIAL		Técnico : Peter Cabrera				
Proyecto: Planta		Responsable : Ing Jairo Diaz Ugaz				
<b>PESO UNITARIO AGREGADO FINO</b>						
<b>MUESTRA</b>	Identificación de la Muestra:		III-F(Z)/SNC			
	Descripción de la muestra: Procedencia / cantera:		Arena Natural Zarandeada San Nicolás			
		Proceso:		Suelto                      Compactado		
		1                                  2		1                                  2		
<b>ENSAYO</b>	Peso de material + recipiente	[kg]	17.12	17.06	18.54	18.60
	Peso Recipiente	[kg]	4.92	4.92	4.92	4.92
	Peso de neto del material	[kg]	12.20	12.14	13.62	13.68
	Volumen del recipiente	[m <sup>3</sup> ]	0.00728	0.00728	0.00728	0.00728
<b>RESULTADOS</b>	Peso Unitario (kg/m <sup>3</sup> )	Indiv.	1675.82	1667.58	1870.88	1879.12
		Promedio	1672		1875	
<b>PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO</b>						
<b>MUESTRA</b>	Identificación de la Muestra:		III-G-H57(CH)/PTO			
	Descripción de la muestra: Procedencia / cantera:		Agregado Grueso Chancado Mesones			
		Proceso:		Suelto                      Compactado		
		1                                  2		1                                  2		
<b>ENSAYO</b>	Peso de material + recipiente	[kg]	51.46	51.50	54.66	54.70
	Peso Recipiente	[kg]	8.68	8.68	8.68	8.68
	Peso de neto del material	[kg]	42.8	42.8	45.98	46.02
	Volumen del recipiente	[m <sup>3</sup> ]	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283
<b>RESULTADOS</b>	Peso Unitario (kg/m <sup>3</sup> )	Indiv.	1511.66	1513.07	1624.73	1626.15
		Promedio	1512		1625	
 Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo						

Tabla N° 84: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (6 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		
	<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.017)		
Planta: CHICLAYO Ubicación: CARRETERA CHICLAYO PIMENTEL MZ E LT 01 - PARQUE INDUSTRIAL Proyecto: Planta	Fecha : 28-Oct-19 Técnico : Peter Cabrera Responsable : Ing. Jairo Diaz Ugaz		
<b>PESO UNITARIO AGREGADO FINO</b>			
<b>MUESTRA</b>	Identificación de la Muestra: Descripción de la muestra: Procedencia / cantera:	III-F(Z)SNC Arena Natural Zarandeada San Nicolás	
<b>ENSAYO</b>	Proceso:	Suelto	Compactado
		1      2	1      2
	Peso de material + recipiente [kg]	17.12    17.06	18.54    18.60
	Peso Recipiente [kg]	4.92      4.92	4.92      4.92
	Peso de neto del material [kg]	12.20    12.14	13.62    13.68
	Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]	0.00728    0.00728	0.00728    0.00728
<b>RESULTADOS</b>	<b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>	Indiv. 1675.82    1667.58 Promedio <b>1672</b>	Indiv. 1870.88    1879.12 Promedio <b>1875</b>
<b>PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO</b>			
<b>MUESTRA</b>	Identificación de la Muestra: Descripción de la muestra: Procedencia / cantera:	III-G-H57(CH)PTO Agregado Grueso Chancado Mesones	
<b>ENSAYO</b>	Proceso:	Suelto	Compactado
		1      2	1      2
	Peso de material + recipiente [kg]	51.46    51.50	54.66    54.70
	Peso Recipiente [kg]	8.68      8.68	8.68      8.68
	Peso de neto del material [kg]	42.8      42.8	45.98    46.02
	Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]	0.0283    0.0283	0.0283    0.0283
<b>RESULTADOS</b>	<b>Peso Unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>	Indiv. 1511.86    1513.07 Promedio <b>1512</b>	Indiv. 1624.73    1626.15 Promedio <b>1625</b>
 Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo			

Tabla N° 85: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (7 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua			
	<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.017)			D-CC-F-58 Versión 01
Planta: CHICLAYO Ubicación: CARRETERA CHICLAYO PIMENTEL MZ E LT 01 - PARQUE INDUSTRIAL		Fecha : 02-Dic-19 Técnico : Peter Cabrera Responsable : Ing.Jairo Diaz Ugaz		
<b>PESO UNITARIO AGREGADO FINO</b>				
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra: III-F(Z)/SNC Descripción de la muestra: Arena Natural Zarandeada Procedencia / cantera: San Nicolás		
		Proceso:		Suelto                      Compactado
<b>ENSAYO</b>				
		1                      2		1                      2
Peso de material + recipiente [kg]		17.12      17.06		18.54      18.60
Peso Recipiente [kg]		4.92      4.92		4.92      4.92
Peso de neto del material [kg]		12.20      12.14		13.62      13.68
Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]		0.00728      0.00728		0.00728      0.00728
<b>RESULTADOS</b>				
<b>Peso Unitario (kg/m3)</b>		Indiv. 1675.82      1667.58		1870.88      1879.12
		Promedio		1672                      1875
<b>PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO</b>				
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra: III-G-H57(CH)/PTO Descripción de la muestra: Agregado Grueso Chancado Procedencia / cantera: Mesones		
		Proceso:		Suelto                      Compactado
<b>ENSAYO</b>				
		1                      2		1                      2
Peso de material + recipiente [kg]		51.46      51.50		54.66      54.70
Peso Recipiente [kg]		8.68      8.68		8.68      8.68
Peso de neto del material [kg]		42.8      42.8		45.98      46.02
Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]		0.0283      0.0283		0.0283      0.0283
<b>RESULTADOS</b>				
<b>Peso Unitario (kg/m3)</b>		Indiv. 1511.66      1513.07		1624.73      1626.15
		Promedio		1512                      1625
				
----- Ing. Jairo Diaz Ugaz Jefe de Optimización y Desarrollo				

Tabla N° 86: Informe de Ensayo de P.U de los agregados (8 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua				
	<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO</b> (NORMA DE ENSAYO: NTP 400.017)			D-CC-F-58 Versión 01	
Planta: CHICLAYO Ubicación: CARRETERA CHICLAYO PIMENTEL MZ E LT 01 - PARQUE INDUSTRIAL Proyecto: <u>Planta</u>		Fecha : 07-Ene-20 Técnico : Peter Cabrera Responsable : Ing.Jairo Diaz Ugaz			
<b>PESO UNITARIO AGREGADO FINO</b>					
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra: III-F(Z)/SNC Descripción de la muestra: Arena Natural Zarandeada Procedencia / cantera: San Nicolás		Proceso:	
		Suelto		Compactado	
		1                      2		1                      2	
<b>ENSAYO</b>		Peso de material + recipiente [kg]	17.12                      17.06	18.54                      18.60	18.60
		Peso Recipiente [kg]	4.92                      4.92	4.92                      4.92	4.92
		Peso de neto del material [kg]	12.20                      12.14	13.62                      13.68	13.68
		Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]	0.00728                      0.00728	0.00728                      0.00728	0.00728
<b>RESULTADOS</b>		<b>Peso Unitario (kg/m3)</b>	Indiv. 1675.82                      1667.58	1870.88                      1879.12	1879.12
		Promedio	1672		1875
<b>PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO</b>					
<b>MUESTRA</b>		Identificación de la Muestra: III-G-H57(CH)/PTO Descripción de la muestra: Agregado Grueso Chancado Procedencia / cantera: Mesones		Proceso:	
		Suelto		Compactado	
		1                      2		1                      2	
<b>ENSAYO</b>		Peso de material + recipiente [kg]	51.46                      51.50	54.66                      54.70	54.70
		Peso Recipiente [kg]	8.68                      8.68	8.68                      8.68	8.68
		Peso de neto del material [kg]	42.8                      42.8	45.98                      46.02	46.02
		Volumen del recipiente [m <sup>3</sup> ]	0.0283                      0.0283	0.0283                      0.0283	0.0283
<b>RESULTADOS</b>		<b>Peso Unitario (kg/m3)</b>	Indiv. 1511.66                      1513.07	1624.73                      1626.15	1626.15
		Promedio	1512		1625
 Ing. Jairo Diaz Ugaz ----- Jefe de Optimización y Desarrollo					

Tabla N° 87: Diseño de mezcla PATRÓN

DISEÑO DE MEZCLA ACI																												
<i>Información Requerida para el Diseño de Mezcla</i>																												
Cemento:	<table border="1"> <tr> <td>Tipo</td> <td>MS</td> </tr> <tr> <td>Marca</td> <td>PACASMAYO</td> </tr> <tr> <td>Peso Especifico</td> <td>2.98</td> </tr> </table>		Tipo	MS	Marca	PACASMAYO	Peso Especifico	2.98																				
Tipo	MS																											
Marca	PACASMAYO																											
Peso Especifico	2.98																											
Agua:	Agua Potable																											
Agregados:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tamaño Máximo Nominal</th> <th>Peso unitario compactado</th> <th>Peso específico seco</th> <th>% de absorción</th> <th>Contenido de humedad</th> <th>Módulo de fineza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FINO</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>2.63</td> <td>1.30%</td> <td>1.10%</td> <td>2.35</td> </tr> <tr> <td>GRUESO</td> <td>1 "</td> <td>1625 kg/m<sup>3</sup></td> <td>2.68</td> <td>1.20%</td> <td>0.40%</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>								Tamaño Máximo Nominal	Peso unitario compactado	Peso específico seco	% de absorción	Contenido de humedad	Módulo de fineza	FINO	---	---	2.63	1.30%	1.10%	2.35	GRUESO	1 "	1625 kg/m <sup>3</sup>	2.68	1.20%	0.40%	---
	Tamaño Máximo Nominal	Peso unitario compactado	Peso específico seco	% de absorción	Contenido de humedad	Módulo de fineza																						
FINO	---	---	2.63	1.30%	1.10%	2.35																						
GRUESO	1 "	1625 kg/m <sup>3</sup>	2.68	1.20%	0.40%	---																						
<b>PASO 1. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA REQUERIDA (<math>f'_{cr}</math>)</b>																												
$f'_c$ :	210 kg/cm <sup>2</sup>																											
$f'_{cr}$ :	294 kg/cm <sup>2</sup>																											
<b>PASO 2. SELECCION DEL TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO TMN</b>																												
TMN:	1 "																											
<b>PASO 3. SELECCION DEL ASENTAMIENTO</b>																												
	Slump																											
Tipo de Estructura	Máximo	Mínimo																										
Vigas y muros armados	4"	1"																										
Columnas	4"	1"																										
<b>PASO 4. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE</b>																												
CONDICIONES																												
TMN:	1"																											
AIRE INCORPORADO:	SIN AIRE INCORPORADO																											
Aire Atrapado %:	1.5																											
EXPOSICIÓN:	Exposición moderada																											
Contenido de Aire Total(%):	4.5																											
CONTENIDO DE AIRE:	1.5%																											
<b>PASO 5. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA</b>																												
Asentamiento:	4"																											
RANGO:	3" a 4"																											
AIRE INCORPORADO:	SIN AIRE INCORPORADO																											
VOLUMEN:	193 litros																											
<b>PASO 6. SELECCION DE LA RELACION AGUA CEMENTO <math>a/c</math></b>																												
$f'_{cr}$ :	294 kg/cm <sup>2</sup>																											
$a/c$ :	0.556																											
<b>PASO 7. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO</b>																												
CEMENTO :	347.12	8.2 bolsas/m <sup>3</sup>																										

**PASO 8. CALCULO DE LOS PESOS DE LOS AGREGADOS**

Módulo de finura del Agregado Fino:	2.35
RESULTADO:	0.715
Peso del agregado grueso:	1161.88 kg

CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS	
Cemento:	0.116 m <sup>3</sup>
Agua:	0.193 m <sup>3</sup>
Aire:	2%
Agregado grueso:	0.434 m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos:	0.758 m <sup>3</sup>

Volumen de Agregado Fino :	0.24
----------------------------	------

Peso seco Agregado Fino:	636.41
--------------------------	--------

**PASO 9. PESOS SECOS DE MATERIALES**

Cemento:	347.12
Agua:	193.00
Agregado grueso:	1161.88
Agregado fino:	636.41
Aire:	2%

**PASO 10. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	643.41 kg
Agregado grueso:	1166.52 kg

**PASO 11. CALCULO DEL APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	-1.27 litros
Agregado grueso:	-9.30 litros
TOTAL:	-10.57 litros

Agua efectiva	203.57 litros
---------------	---------------

**PASO 12. PESOS EN OBRA DE MATERIALES**

Cemento:	347.12 kg/m <sup>3</sup>
Agua:	203.57 litros
Agregado grueso:	1166.52 kg/m <sup>3</sup>
Agregado fino:	643.41 kg/m <sup>3</sup>
Aire:	2%

**PASO 13. TANDA POR**

	30 litros
Cemento:	10.41
Agua:	6.11
Agregado grueso:	35.00
Agregado fino:	19.30

<b>AJUSTE DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI</b>													
<b>PASO 1. PESO DE LA TANDA</b>													
Volumen	0.030 m <sup>3</sup>												
Agua añadida	0.429 litros												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Materiales de diseño por m<sup>3</sup></th> <th>Materiales húmedos por tanda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento</td> <td>10.41</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>19.51</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>35.14</td> </tr> <tr> <td>Agua añadida</td> <td>6.54</td> </tr> <tr> <td>Peso tanda</td> <td>71.60</td> </tr> </tbody> </table>	Materiales de diseño por m <sup>3</sup>	Materiales húmedos por tanda	Cemento	10.41	Agregado fino	19.51	Agregado grueso	35.14	Agua añadida	6.54	Peso tanda	71.60	
Materiales de diseño por m <sup>3</sup>	Materiales húmedos por tanda												
Cemento	10.41												
Agregado fino	19.51												
Agregado grueso	35.14												
Agua añadida	6.54												
Peso tanda	71.60												
<b>PASO 2. RENDIMIENTO</b>													
P.U.concreto fresco	2383.24												
Rendimiento	0.03004												
<b>PASO 3. AGUA DE MEZCLA</b>													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Agua añadida</th> <th>6.54 litros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aporte de humedad</td> <td>Agregado fino</td> <td>-0.04</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Agregado grueso</td> <td>-0.28</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Agua de la tanda</td> <td>6.85</td> </tr> </tbody> </table>	Agua añadida		6.54 litros	Aporte de humedad	Agregado fino	-0.04		Agregado grueso	-0.28	Agua de la tanda		6.85	
Agua añadida		6.54 litros											
Aporte de humedad	Agregado fino	-0.04											
	Agregado grueso	-0.28											
Agua de la tanda		6.85											
Agua (m <sup>3</sup> )	228.16												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Corrección por Slump</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 cm</td> <td>2 lt</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>5.08 cm</td> </tr> <tr> <td>4"</td> <td>10.16 cm</td> </tr> <tr> <td>Diferencia:</td> <td>5.08 cm</td> </tr> <tr> <td>Incrementar:</td> <td>10.16</td> </tr> </tbody> </table>	Corrección por Slump		1 cm	2 lt	2"	5.08 cm	4"	10.16 cm	Diferencia:	5.08 cm	Incrementar:	10.16	
Corrección por Slump													
1 cm	2 lt												
2"	5.08 cm												
4"	10.16 cm												
Diferencia:	5.08 cm												
Incrementar:	10.16												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Corrección por aire atrapado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1%</td> <td>-3 lt</td> </tr> <tr> <td>1.5%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.5%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diferencia:</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Disminuir:</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Corrección por aire atrapado		1%	-3 lt	1.5%		1.5%		Diferencia:	0%	Disminuir:	0	
Corrección por aire atrapado													
1%	-3 lt												
1.5%													
1.5%													
Diferencia:	0%												
Disminuir:	0												
Agua de mezcla (m <sup>3</sup> )	238.32												
<b>PASO 4. DETERMINACIÓN DEL CEMENTO (NUEVA CANTIDAD)</b>													
a/c:	0.556												
Cemento (nueva cantidad)	428.63												
<b>PASO 5. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO GRUESO</b>													
A. GruesoHúmedo	1164.85												
A. GruesoSeco	1152.69												
A. Gruesos.s.s.	1166.52												
<b>PASO 6. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO FINO</b>													
Vol cemento	0.1438												
Vol A. Grueso	0.4301												
Vol Agua	0.2383												
Vol A. Fino	0.1727												
<b>PASO 7. AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN</b>													
Peso A.G. húmedo (kg)	1157.30												
Peso A.F. húmedo (kg)	459.29												
Agua en A.G	-9.22												
Agua en A.F	-0.91												
Agua efectiva	248.45												
<b>PASO 8. TANDA POR</b>													
	40 litros												
Cemento:	17.15												
Agua:	9.94												
Agregado grueso:	46.29												
Agregado fino:	18.37												

Tabla N° 88: Diseño de mezcla 3 MESES

DISEÑO DE MEZCLA ACI								
Información Requerida para el Diseño de Mezcla								
Cemento:		Tipo	MS					
		Marca	PACASMAYO					
		Peso Específico	2.98					
Agua:		Agua Potable						
Agregados:		Tamaño Máximo Nominal	Peso unitario compactado	Peso específico seco	% de absorción	Contenido de humedad	Módulo de finiza	Contenido de humedad nuevo
		FINO	---	2.63	1.30%	1.10%	2.35	0.90%
		GRUESO	1 "	1625 kg/m <sup>3</sup>	2.68	1.20%	---	0.44%
PASO 1. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA REQUERIDA ( $f'_{cr}$ )								
	$f'_c$ :	210 kg/cm <sup>2</sup>						
	$f'_{cr}$ :	294 kg/cm <sup>2</sup>						
PASO 2. SELECCION DEL TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO TMN								
	TMN:	1 "						
PASO 3. SELECCION DEL ASENTAMIENTO								
		Slump						
	Tipo de Estructura	Máximo	Mínimo					
	Vigas y muros armados	4"	1"					
	Columnas	4"	1"					
PASO 4. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE								
	CONDICIONES							
	TMN:	1"						
	AIRE INCORPORADO:	SIN AIRE INCORPORADO						
	Aire Atrapado %:	1.5						
	EXPOSICIÓN:	Exposición moderada						
	Contenido de Aire Total (%):	4.5						
	CONTENIDO DE AIRE:	1.5%						
PASO 5. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA								
	Asentamiento:	4"						
	RANGO:	3" a 4"						
	AIRE INCORPORADO:	SIN AIRE INCORPORADO						
	VOLUMEN:	193 litros						
PASO 6. SELECCION DE LA RELACION AGUA CEMENTO $a/c$								
	$f'_{cr}$ :	294 kg/cm <sup>2</sup>						
	$a/c$ :	0.556						
PASO 7. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO								
	CEMENTO :	347.12	8.2 bolsas/m <sup>3</sup>					

**PASO 8. CALCULO DE LOS PESOS DE LOS AGREGADOS**

Módulo de finura del Agregado Fino:	2.35
RESULTADO:	0.715
Peso del agregado grueso:	1161.88 kg

CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS	
Cemento:	0.116 m <sup>3</sup>
Agua:	0.193 m <sup>3</sup>
Aire:	2%
Agregado grueso:	0.434 m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos:	0.758 m <sup>3</sup>

Volumen de Agregado Fino :	0.24
----------------------------	------

Peso seco Agregado Fino:	636.41
--------------------------	--------

**PASO 9. PESOS SECOS DE MATERIALES**

Cemento:	347.12
Agua:	193.00
Agregado grueso:	1161.88
Agregado fino:	636.41
Aire:	2%

**PASO 10. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	643.41 kg
Agregado grueso:	1166.52 kg

**PASO 11. CALCULO DEL APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	-1.27 litros
Agregado grueso:	-9.30 litros
TOTAL:	-10.57 litros

Agua efectiva	203.57 litros
---------------	---------------

**PASO 12. PESOS EN OBRA DE MATERIALES**

Cemento:	347.12 kg/m <sup>3</sup>
Agua:	203.57 litros
Agregado grueso:	1166.52 kg/m <sup>3</sup>
Agregado fino:	643.41 kg/m <sup>3</sup>
Aire:	2%

**PASO 13. TANDA POR**

	40 litros
Cemento:	13.88
Agua:	8.14
Agregado grueso:	46.66
Agregado fino:	25.74

<b>AJUSTE DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI</b>		
<b>PASO 1. PESO DE LA TANDA</b>		
Volumen	0.040 m <sup>3</sup>	
Agua añadida	0.429 litros	
Materiales de diseño por m <sup>3</sup>	Materiales húmedos por tanda	
Cemento	13.88	
Agregado fino	26.02	
Agregado grueso	46.85	
Agua añadida	8.57	
Peso tanda	95.32	
<b>PASO 2. RENDIMIENTO</b>		
P. Uconcreto fresco	2383.24	
Rendimiento	0.04000	
<b>PASO 3. AGUA DE MEZCLA</b>		
Agua añadida	8.57 litros	
Aporte de humedad	Agregado fino Agregado grueso	-0.05 -0.37
Agua de la tanda		9.00
Agua (m <sup>3</sup> )		224.93
Corrección por Slump		
1 cm		2 lt
2"		5.08 cm
3"		7.62 cm
Diferencia:		2.54 cm
Incrementar:		5.08
Corrección por aire atrapado		
1%		-3 lt
1.5%		
Diferencia:		0%
Disminuir:		0
Agua de mezcla (m <sup>3</sup> )		230.01
<b>PASO 4. DETERMINACIÓN DEL CEMENTO (NUEVA CANTIDAD)</b>		
a/c:		0.556
Cemento (nueva cantidad)		413.68
<b>PASO 5. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO GRUESO</b>		
A. GruesoHúmedo		1166.60
A. GruesoSeco		1152.69
A. Gruesos.s.s.		1166.52
<b>PASO 6. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO FINO</b>		
Vol cemento		0.1388
Vol A. Grueso		0.4301
Vol Agua		0.2300
Vol A. Fino		0.1861
<b>PASO 7. AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN</b>		
Peso A.G. húmedo (kg)		1157.76
Peso A.F. húmedo (kg)		493.76
Agua en A.G		-8.76
Agua en A.F		-1.96
Agua efectiva		240.72
<b>PASO 8. TANDA POR</b>		
Cemento:		40 litros
Agua:		16.55
Agregado grueso:		9.63
Agregado fino:		46.31
		19.75

Tabla N° 89: Diseño de mezcla 4 MESES

DISEÑO DE MEZCLA ACI							
<i>Información Requerida para el Diseño de Mezcla</i>							
Cemento:							
	Tipo	MS					
	Marca	PACASMAYO					
	Peso Específico	2.98					
Agua:							
	Agua Potable						
Agregados:							
	Tamaño Máximo Nominal	Peso unitario compactado	Peso específico seco	% de absorción	Contenido de humedad	Módulo de fineza	Contenido de humedad nuevo
	FINO	---	2.63	1.30%	1.10%	2.35	0.48%
	GRUESO	1 "	1625 kg/m <sup>3</sup>	2.68	1.20%	0.40%	---
<b>PASO 1. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA REQUERIDA (<math>f'_{cr}</math>)</b>							
	$f'_c$ :	210 kg/cm <sup>2</sup>					
	$f'_{cr}$ :	294 kg/cm <sup>2</sup>					
<b>PASO 2. SELECCION DEL TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO TMN</b>							
	TMN:	1 "					
<b>PASO 3. SELECCION DEL ASENTAMIENTO</b>							
		Slump					
	Tipo de Estructura	Máximo	Mínimo				
	Vigas y muros armados	4"	1"				
	Columnas	4"	1"				
<b>PASO 4. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE</b>							
	CONDICIONES						
	TMN:	1"					
	AIRE INCORPORADO:	SIN AIRE INCORPORADO					
	Aire Atrapado %:	1.5					
	EXPOSICIÓN:	Exposición moderada					
	Contenido de Aire Total(%):	4.5					
	CONTENIDO DE AIRE:	1.5%					
<b>PASO 5. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA</b>							
	Asentamiento:	4"					
	RANGO:	3" a 4"					
	AIRE INCORPORADO:	SIN AIRE INCORPORADO					
	VOLUMEN:	193 litros					
<b>PASO 6. SELECCION DE LA RELACION AGUA CEMENTO <math>a/c</math></b>							
	$f'_{cr}$ :	294 kg/cm <sup>2</sup>					
	$a/c$ :	0.556					
<b>PASO 7. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO</b>							
	CEMENTO :	347.12	8.2 bolsas/m <sup>3</sup>				

**PASO 8. CALCULO DE LOS PESOS DE LOS AGREGADOS**

Módulo de finura del Agregado Fino:	2.35
RESULTADO:	0.715
Peso del agregado grueso:	1161.88 kg

CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS	
Cemento:	0.116 m <sup>3</sup>
Agua:	0.193 m <sup>3</sup>
Aire:	2%
Agregado grueso:	0.434 m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos:	0.758 m <sup>3</sup>

Volumen de Agregado Fino :	0.24
----------------------------	------

Peso seco Agregado Fino:	636.41
--------------------------	--------

**PASO 9. PESOS SECOS DE MATERIALES**

Cemento:	347.12
Agua:	193.00
Agregado grueso:	1161.88
Agregado fino:	636.41
Aire:	2%

**PASO 10. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	643.41 kg
Agregado grueso:	1166.52 kg

**PASO 11. CALCULO DEL APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	-1.27 litros
Agregado grueso:	-9.30 litros
TOTAL:	-10.57 litros

Agua efectiva	203.57 litros
---------------	---------------

**PASO 12. PESOS EN OBRA DE MATERIALES**

Cemento:	347.12 kg/m <sup>3</sup>
Agua:	203.57 litros
Agregado grueso:	1166.52 kg/m <sup>3</sup>
Agregado fino:	643.41 kg/m <sup>3</sup>
Aire:	2%

**PASO 13. TANDA POR**

	40 litros
Cemento:	13.88
Agua:	8.14
Agregado grueso:	46.66
Agregado fino:	25.74

<b>AJUSTE DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI</b>	
<b>PASO 1. PESO DE LA TANDA</b>	
Volumen	0.040 m <sup>3</sup>
Agua añadida	0.429 litros
Materiales de diseño por m <sup>3</sup>	Materiales húmedos por tanda
Cemento	13.88
Agregado fino	26.02
Agregado grueso	46.85
Agua añadida	8.57
Peso tanda	95.32
<b>PASO 2. RENDIMIENTO</b>	
P.Uconcreto fresco	2383.24
Rendimiento	0.04000
<b>PASO 3. AGUA DE MEZCLA</b>	
Agua añadida	8.57 litros
Aporte de humedad	Agregado fino -0.05
	Agregado grueso -0.37
	Agua de la tanda 9.00
Agua (m <sup>3</sup> )	224.93
Corrección por Slump	
1 cm	2 lt
2"	5.08 cm
3"	7.62 cm
Diferencia:	2.54 cm
Incrementar:	5.08
Corrección por aire atrapado	
1%	-3 lt
1.5%	
Diferencia:	0%
Disminuir:	0
Agua de mezcla (m <sup>3</sup> )	230.01
<b>PASO 4. DETERMINACIÓN DEL CEMENTO (NUEVA CANTIDAD)</b>	
a/c:	0.556
Cemento (nueva cantidad)	413.68
<b>PASO 5. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO GRUESO</b>	
A. Grueso Húmedo	1166.60
A. Grueso seco	1152.69
A. Gruesos s.s.	1166.52
<b>PASO 6. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO FINO</b>	
Vol cemento	0.1388
Vol A. Grueso	0.4301
Vol Agua	0.2300
Vol A. Fino	0.1861
<b>PASO 7. AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN</b>	
Peso A.G. húmedo (kg)	1157.76
Peso A.F. húmedo (kg)	491.70
Agua en A.G	-8.76
Agua en A.F	-4.01
Agua efectiva	242.78
<b>PASO 8. TANDA POR</b>	
	40 litros
Cemento:	16.55
Agua:	9.71
Agregado grueso:	46.31
Agregado fino:	19.67

**Tabla N° 90: Diseño de mezcla 5 MESES**

DISEÑO DE MEZCLA ACI								
<i>Información Requerida para el Diseño de Mezcla</i>								
Cemento:								
	Tipo	MS						
	Marca	PACASMAYO						
	Peso Específico	2.98						
Agua:								
	Agua Potable							
Agregados:								
	Tamaño Máximo Nominal	Peso unitario compactado	Peso específico seco	% de absorción	Contenido de humedad	Módulo de fineza	Contenido de humedad nuevo	% de absorción NUEVO
	FINO	---	2.63	1.30%	1.10%	2.35	1.00%	0.80%
	GRUESO	1 "	1625 kg/m <sup>3</sup>	2.68	1.20%	0.40%	0.50%	1.40%
<b>PASO 1. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA REQUERIDA (<math>f'_{cr}</math>)</b>								
	$f'_c$ :	210 kg/cm <sup>2</sup>						
	$f'_{cr}$ :	294 kg/cm <sup>2</sup>						
<b>PASO 2. SELECCION DEL TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO TMN</b>								
	TMN:	1 "						
<b>PASO 3. SELECCION DEL ASENTAMIENTO</b>								
		Slump						
	Tipo de Estructura	Máximo	Mínimo					
	Vigas y muros armados	4"	1"					
	Columnas	4"	1"					
<b>PASO 4. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE</b>								
	CONDICIONES							
	TMN:	1"						
	AIRE INCORPORADO:	SIN AIRE INCORPORADO						
	Aire Atrapado %:	1.5						
	EXPOSICIÓN:	Exposición moderada						
	Contenido de Aire Total(%):	4.5						
	CONTENIDO DE AIRE:	1.5%						
<b>PASO 5. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA</b>								
	Asentamiento:	4"						
	RANGO:	3" a 4"						
	AIRE INCORPORADO:	SIN AIRE INCORPORADO						
	VOLUMEN:	193 litros						
<b>PASO 6. SELECCION DE LA RELACION AGUA CEMENTO <math>a/c</math></b>								
	$f'_{cr}$ :	294 kg/cm <sup>2</sup>						
	$a/c$ :	0.556						
<b>PASO 7. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO</b>								
	CEMENTO:	347.12	8.2 bolsas/m <sup>3</sup>					

**PASO 8. CALCULO DE LOS PESOS DE LOS AGREGADOS**

Módulo de finura del Agregado Fino:	2.35
RESULTADO:	0.715
Peso del agregado grueso:	1161.88 kg

CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS	
Cemento:	0.116 m <sup>3</sup>
Agua:	0.193 m <sup>3</sup>
Aire:	2%
Agregado grueso:	0.434 m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos:	0.758 m <sup>3</sup>

Volumen de Agregado Fino :	0.24
----------------------------	------

Peso seco Agregado Fino:	636.41
--------------------------	--------

**PASO 9. PESOS SECOS DE MATERIALES**

Cemento:	347.12
Agua:	193.00
Agregado grueso:	1161.88
Agregado fino:	636.41
Aire:	2%

**PASO 10. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	643.41 kg
Agregado grueso:	1166.52 kg

**PASO 11. CALCULO DEL APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	-1.27 litros
Agregado grueso:	-9.30 litros
TOTAL:	-10.57 litros

Agua efectiva	203.57 litros
---------------	---------------

**PASO 12. PESOS EN OBRA DE MATERIALES**

Cemento:	347.12 kg/m <sup>3</sup>
Agua:	203.57 litros
Agregado grueso:	1166.52 kg/m <sup>3</sup>
Agregado fino:	643.41 kg/m <sup>3</sup>
Aire:	2%

**PASO 13. TANDA POR**

	1000 litros
Cemento:	347.12
Agua:	203.57
Agregado grueso:	1166.52
Agregado fino:	643.41

<b>AJUSTE DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI</b>	
<b>PASO 1. PESO DE LA TANDA</b>	
Volumen	1.000 m <sup>3</sup>
Agua añadida	0.429 litros
<b>Materiales de diseño por m<sup>3</sup></b>	<b>Materiales húmedos por tanda</b>
Cemento	347.12
Agregado fino	650.49
Agregado grueso	1171.19
Agua añadida	204.00
Peso tanda	2372.79
<b>PASO 2. RENDIMIENTO</b>	
P.U. concreto fresco	2383.24
Rendimiento	0.99562
<b>PASO 3. AGUA DE MEZCLA</b>	
Agua añadida	204.00 litros
Aporte de humedad	Agregado fino -1.29 Agregado grueso -9.33
Agua de la tanda	214.62
Agua (m <sup>3</sup> )	215.56
<b>Corrección por Slump</b>	
1 cm	2 lt
2"	5.08 cm
3"	7.62 cm
Diferencia:	2.54 cm
Incrementar:	5.08
<b>Corrección por aire atrapado</b>	
1%	-3 lt
	1.5%
	1.5%
Diferencia:	0%
Disminuir:	0
Agua de mezcla (m <sup>3</sup> )	220.64
<b>PASO 4. DETERMINACIÓN DEL CEMENTO (NUEVA CANTIDAD)</b>	
a/c:	0.556
Cemento (nueva cantidad)	396.84
<b>PASO 5. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO GRUESO</b>	
A. Grueso Húmedo	1171.66
A. Grueso seco	1152.69
A. Gruesos.s.s.	1166.52
<b>PASO 6. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO FINO</b>	
Vol cemento	0.1332
Vol A. Grueso	0.4301
Vol Agua	0.2206
Vol A. Fino	0.2011
<b>PASO 7. AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN</b>	
Peso A. G. húmedo (kg)	1158.45
Peso A. F. húmedo (kg)	534.14
Agua en A. G	-10.37
Agua en A. F	1.06
Agua efectiva	229.96
<b>PASO 8. TANDA POR</b>	
	1000 litros
Cemento:	396.84
Agua:	229.96
Agregado grueso:	1158.45
Agregado fino:	534.14

**Tabla N° 91: Diseño de mezcla 6 MESES**

DISEÑO DE MEZCLA ACI									
<i>Información Requerida para el Diseño de Mezcla</i>									
Cemento:									
Tipo		MS							
Marca		PACASMAYO							
Peso Especifico		2.98							
Agua:									
Agua Potable									
Agregados:									
	Tamaño Máximo Nominal	Peso unitario compactado	Peso específico seco	% de absorción	Contenido de humedad	Módulo de finiza	Contenido de humedad nuevo	% de absorción NUEVO	
FINO	---	---	2.63	1.30%	1.10%	2.35	1.00%	0.80%	
GRUESO	1 "	1625 kg/m³	2.68	1.20%	0.40%	---	0.40%	1.40%	
<b>PASO 1. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA REQUERIDA (<math>f_{cr}</math>)</b>									
$f_c$ :		210 kg/cm²							
$f_{cr}$ :		294 kg/cm²							
<b>PASO 2. SELECCION DEL TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO TMN</b>									
TMN:		1 "							
<b>PASO 3. SELECCION DEL ASENTAMIENTO</b>									
		Slump							
Tipo de Estructura	Máximo	Mínimo							
Vigas y muros armados	4"	1"							
Columnas	4"	1"							
<b>PASO 4. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE</b>									
CONDICIONES									
TMN:		1"							
AIRE INCORPORADO:		SIN AIRE INCORPORADO							
Aire Atrapado %:		1.5							
EXPOSICIÓN:		Exposición moderada							
Contenido de Aire Total(%):		4.5							
CONTENIDO DE AIRE:		1.5%							
<b>PASO 5. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA</b>									
Asentamiento:		4"							
RANGO:		3" a 4"							
AIRE INCORPORADO:		SIN AIRE INCORPORADO							
VOLUMEN:		193 litros							
<b>PASO 6. SELECCION DE LA RELACION AGUA CEMENTO <math>a/c</math></b>									
$f_{cr}$ :		294 kg/cm²							
$a/c$ :		0.556							
<b>PASO 7. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO</b>									
CEMENTO:		347.12 8.2 bolsas/m³							

**PASO 8. CALCULO DE LOS PESOS DE LOS AGREGADOS**

Módulo de finura del Agregado Fino:	2.35
RESULTADO:	0.715
Peso del agregado grueso:	1161.88 kg

CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS	
Cemento:	0.116 m <sup>3</sup>
Agua:	0.193 m <sup>3</sup>
Aire:	2%
Agregado grueso:	0.434 m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos:	0.758 m <sup>3</sup>

Volumen de Agregado Fino :	0.24
----------------------------	------

Peso seco Agregado Fino:	636.41
--------------------------	--------

**PASO 9. PESOS SECOS DE MATERIALES**

Cemento:	347.12
Agua:	193.00
Agregado grueso:	1161.88
Agregado fino:	636.41
Aire:	2%

**PASO 10. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	643.41 kg
Agregado grueso:	1166.52 kg

**PASO 11. CALCULO DEL APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	-1.27 litros
Agregado grueso:	-9.30 litros
TOTAL:	-10.57 litros

Agua efectiva	203.57 litros
---------------	---------------

**PASO 12. PESOS EN OBRA DE MATERIALES**

Cemento:	347.12 kg/m <sup>3</sup>
Agua:	203.57 litros
Agregado grueso:	1166.52 kg/m <sup>3</sup>
Agregado fino:	643.41 kg/m <sup>3</sup>
Aire:	2%

**PASO 13. TANDA POR**

	40 litros
Cemento:	13.88
Agua:	8.14
Agregado grueso:	46.66
Agregado fino:	25.74

<b>AJUSTE DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI</b>	
<b>PASO 1. PESO DE LA TANDA</b>	
Volumen	0.040 m <sup>3</sup>
Agua añadida	0.429 litros
<b>Materiales de diseño por m<sup>3</sup></b>	<b>Materiales húmedos por tanda</b>
Cemento	13.88
Agregado fino	26.02
Agregado grueso	46.85
Agua añadida	8.57
Peso tanda	95.32
<b>PASO 2. RENDIMIENTO</b>	
P. U. concreto fresco	2383.24
Rendimiento	0.04000
<b>PASO 3. AGUA DE MEZCLA</b>	
Agua añadida	8.57 litros
Aporte de humedad	Agregado fino -0.05
	Agregado grueso -0.37
Agua de la tanda	9.00
Agua (m <sup>3</sup> )	224.93
<b>Corrección por Slump</b>	
1 cm	2 lt
2"	5.08 cm
3"	7.62 cm
Diferencia:	2.54 cm
Incrementar:	5.08
<b>Corrección por aire atrapado</b>	
1%	-3 lt
1.5%	
Diferencia:	0%
Disminuir:	0
Agua de mezcla (m <sup>3</sup> )	230.01
<b>PASO 4. DETERMINACIÓN DEL CEMENTO (NUEVA CANTIDAD)</b>	
a/c:	0.556
Cemento (nueva cantidad)	413.68
<b>PASO 5. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO GRUESO</b>	
A. Grueso húmedo	1166.60
A. Grueso seco	1152.69
A. Gruesos. s. s.	1166.52
<b>PASO 6. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO FINO</b>	
Vol cemento	0.1388
Vol A. Grueso	0.4301
Vol Agua	0.2300
Vol A. Fino	0.1861
<b>PASO 7. AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN</b>	
Peso A. G. húmedo (kg)	1157.30
Peso A. F. húmedo (kg)	494.25
Agua en A. G	-11.53
Agua en A. F	0.98
Agua efectiva	240.55
<b>PASO 8. TANDA POR</b>	
	40 litros
Cemento:	16.55
Agua:	9.62
Agregado grueso:	46.29
Agregado fino:	19.77

**Tabla N° 92: Diseño de mezcla 7 MESES**

DISEÑO DE MEZCLA ACI									
Información Requerida para el Diseño de Mezcla									
Cemento:									
Tipo		MS							
Marca		PACASMAYO							
Peso Específico		2.98							
Agua:									
Agua Potable									
Agregados:									
	Tamaño Máximo Nominal	Peso unitario compactado	Peso específico seco	% de absorción	Contenido de humedad	Módulo de fineza	Contenido de humedad nuevo	% de absorción NUEVO	
	FINO	---	2.63	1.30%	1.10%	2.35	0.90%	0.80%	
	GRUESO	1 "	1625 kg/m³	1.20%	0.40%	---	0.50%	1.40%	
PASO 1. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA REQUERIDA (f'cr)									
f'c:		210 kg/cm²							
f'cr:		294 kg/cm²							
PASO 2. SELECCION DEL TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO TMN									
TMN:		1 "							
PASO 3. SELECCION DEL ASENTAMIENTO									
		Slump							
Tipo de Estructura	Máximo	Mínimo							
Vigas y muros armados	4"	1"							
Columnas	4"	1"							
PASO 4. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE									
CONDICIONES									
TMN:		1"							
AIRE INCORPORADO:		SIN AIRE INCORPORADO							
Aire Atrapado %:		1.5							
EXPOSICIÓN:		Exposición moderada							
Contenido de Aire Total(%):		4.5							
CONTENIDO DE AIRE:		1.5%							
PASO 5. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA									
Asentamiento:		4"							
RANGO:		3" a 4"							
AIRE INCORPORADO:		SIN AIRE INCORPORADO							
VOLUMEN:		193 litros							
PASO 6. SELECCION DE LA RELACION AGUA CEMENTO a/c									
f'cr:		294 kg/cm²							
a/c:		0.556							
PASO 7. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO									
CEMENTO:		347.12 8.2 bolsas/m³							

**PASO 8. CALCULO DE LOS PESOS DE LOS AGREGADOS**

Módulo de finura del Agregado Fino:	2.35
RESULTADO:	0.715
Peso del agregado grueso:	1161.88 kg

CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS	
Cemento:	0.116 m <sup>3</sup>
Agua:	0.193 m <sup>3</sup>
Aire:	2%
Agregado grueso:	0.434 m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos:	0.758 m <sup>3</sup>

Volúmen de Agregado Fino:	0.24
---------------------------	------

Peso seco Agregado Fino:	636.41
--------------------------	--------

**PASO 9. PESOS SECOS DE MATERIALES**

Cemento:	347.12
Agua:	193.00
Agregado grueso:	1161.88
Agregado fino:	636.41
Aire:	2%

**PASO 10. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	643.41 kg
Agregado grueso:	1166.52 kg

**PASO 11. CALCULO DEL APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	-1.27 litros
Agregado grueso:	-9.30 litros
TOTAL:	-10.57 litros

Agua efectiva	203.57 litros
---------------	---------------

**PASO 12. PESOS EN OBRA DE MATERIALES**

Cemento:	347.12 kg/m <sup>3</sup>
Agua:	203.57 litros
Agregado grueso:	1166.52 kg/m <sup>3</sup>
Agregado fino:	643.41 kg/m <sup>3</sup>
Aire:	2%

**PASO 13. TANDA POR**

	40 litros
Cemento:	13.88
Agua:	8.14
Agregado grueso:	46.66
Agregado fino:	25.74

AJUSTE DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI													
<b>PASO 1. PESO DE LA TANDA</b>													
Volumen	0.040 m <sup>3</sup>												
Agua añadida	0.429 litros												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Materiales de diseño por m<sup>3</sup></th> <th>Materiales húmedos por tanda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento</td> <td>13.88</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>26.02</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>46.85</td> </tr> <tr> <td>Agua añadida</td> <td>8.57</td> </tr> <tr> <td>Peso tanda</td> <td>95.32</td> </tr> </tbody> </table>		Materiales de diseño por m <sup>3</sup>	Materiales húmedos por tanda	Cemento	13.88	Agregado fino	26.02	Agregado grueso	46.85	Agua añadida	8.57	Peso tanda	95.32
Materiales de diseño por m <sup>3</sup>	Materiales húmedos por tanda												
Cemento	13.88												
Agregado fino	26.02												
Agregado grueso	46.85												
Agua añadida	8.57												
Peso tanda	95.32												
<b>PASO 2. RENDIMIENTO</b>													
P. U. concreto fresco	2383.24												
Rendimiento	0.04000												
<b>PASO 3. AGUA DE MEZCLA</b>													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Agua añadida</th> <th>8.57 litros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aporte de humedad</td> <td>Agregado fino</td> <td>-0.05</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Agregado grueso</td> <td>-0.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Agua de la tanda</td> <td>9.00</td> </tr> </tbody> </table>		Agua añadida		8.57 litros	Aporte de humedad	Agregado fino	-0.05		Agregado grueso	-0.37	Agua de la tanda		9.00
Agua añadida		8.57 litros											
Aporte de humedad	Agregado fino	-0.05											
	Agregado grueso	-0.37											
Agua de la tanda		9.00											
Agua (m <sup>3</sup> )	224.93												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Corrección por Slump</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 cm</td> <td>2 lt</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>5.08 cm</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>7.62 cm</td> </tr> <tr> <td>Diferencia:</td> <td>2.54 cm</td> </tr> <tr> <td>Incrementar:</td> <td>5.08</td> </tr> </tbody> </table>		Corrección por Slump		1 cm	2 lt	2"	5.08 cm	3"	7.62 cm	Diferencia:	2.54 cm	Incrementar:	5.08
Corrección por Slump													
1 cm	2 lt												
2"	5.08 cm												
3"	7.62 cm												
Diferencia:	2.54 cm												
Incrementar:	5.08												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Corrección por aire atrapado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1%</td> <td>-3 lt</td> </tr> <tr> <td>1.5%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.5%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diferencia:</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Disminuir:</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Corrección por aire atrapado		1%	-3 lt	1.5%		1.5%		Diferencia:	0%	Disminuir:	0
Corrección por aire atrapado													
1%	-3 lt												
1.5%													
1.5%													
Diferencia:	0%												
Disminuir:	0												
Agua de mezcla (m <sup>3</sup> )	230.01												
<b>PASO 4. DETERMINACIÓN DEL CEMENTO (NUEVA CANTIDAD)</b>													
a/c:	0.556												
Cemento (nueva cantidad)	413.68												
<b>PASO 5. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO GRUESO</b>													
A. Grueso húmedo	1166.60												
A. Grueso seco	1152.69												
A. Gruesos s.s.	1166.52												
<b>PASO 6. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO FINO</b>													
Vol cemento	0.1388												
Vol A. Grueso	0.4301												
Vol Agua	0.2300												
Vol A. Fino	0.1861												
<b>PASO 7. AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN</b>													
Peso A. G. húmedo (kg)	1158.45												
Peso A. F. húmedo (kg)	493.76												
Agua en A. G.	-10.37												
Agua en A. F.	0.49												
Agua efectiva	239.89												
<b>PASO 8. TANDA POR</b>													
	40 litros												
Cemento:	16.55												
Agua:	9.60												
Agregado grueso:	46.34												
Agregado fino:	19.75												

**Tabla N° 93: Diseño de mezcla 8 MESES**

DISEÑO DE MEZCLA ACI										
<i>Información Requerida para el Diseño de Mezcla</i>										
Cemento:										
Tipo		MS								
Marca		PACASMAYO								
Peso Específico		2.98								
Agua:										
Agua Potable										
Agregados:										
	Tamaño Máximo Nominal	Peso unitario compactado	Peso específico seco	% de absorción	Contenido de humedad	Módulo de fineza	Contenido de humedad nuevo	% de absorción NUEVO		
	FINO	---	2.63	1.30%	1.10%	2.35	0.90%	0.80%		
	GRUESO	1 "	1625 kg/m³	1.20%	0.40%	---	0.50%	1.40%		
<i>PASO 1. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA REQUERIDA (f'cr)</i>										
f'c:		210 kg/cm²								
f'cr:		294 kg/cm²								
<i>PASO 2. SELECCION DEL TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO TMN</i>										
TMN:		1 "								
<i>PASO 3. SELECCION DEL ASENTAMIENTO</i>										
		Slump								
Tipo de Estructura	Máximo							Mínimo		
Vigas y muros armados	4"							1"		
Columnas	4"							1"		
<i>PASO 4. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE</i>										
CONDICIONES										
TMN:		1"								
AIRE INCORPORADO:		SIN AIRE INCORPORADO								
Aire Atrapado %:		1.5								
EXPOSICIÓN:		Exposición moderada								
Contenido de Aire Total(%):		4.5								
CONTENIDO DE AIRE:		1.5%								
<i>PASO 5. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA</i>										
Asentamiento:		4"								
RANGO:		3" a 4"								
AIRE INCORPORADO:		SIN AIRE INCORPORADO								
VOLUMEN:		193 litros								
<i>PASO 6. SELECCION DE LA RELACION AGUA CEMENTO a/c</i>										
f'cr:		294 kg/cm²								
a/c:		0.556								
<i>PASO 7. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO</i>										
CEMENTO :		347.12 8.2 bolsas/m³								

**PASO 8. CALCULO DE LOS PESOS DE LOS AGREGADOS**

Módulo de finura del Agregado Fino:	2.35
RESULTADO:	0.715
Peso del agregado grueso:	1161.88 kg

CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS	
Cemento:	0.116 m <sup>3</sup>
Agua:	0.193 m <sup>3</sup>
Aire:	2%
Agregado grueso:	0.434 m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos:	0.758 m <sup>3</sup>

Volumen de Agregado Fino:	0.24
---------------------------	------

Peso seco Agregado Fino:	636.41
--------------------------	--------

**PASO 9. PESOS SECOS DE MATERIALES**

Cemento:	347.12
Agua:	193.00
Agregado grueso:	1161.88
Agregado fino:	636.41
Aire:	2%

**PASO 10. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	643.41 kg
Agregado grueso:	1166.52 kg

**PASO 11. CALCULO DEL APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino:	-1.27 litros
Agregado grueso:	-9.30 litros
TOTAL:	-10.57 litros

Agua efectiva	208.57 litros
---------------	---------------

**PASO 12. PESOS EN OBRA DE MATERIALES**

Cemento:	347.12 kg/m <sup>3</sup>
Agua:	208.57 litros
Agregado grueso:	1166.52 kg/m <sup>3</sup>
Agregado fino:	643.41 kg/m <sup>3</sup>
Aire:	2%

**PASO 13. TANDA POR**

	40 litros
Cemento:	13.88
Agua:	8.14
Agregado grueso:	46.66
Agregado fino:	25.74

AJUSTE DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI	
<b>PASO 1. PESO DE LA TANDA</b>	
Volumen	0.040 m <sup>3</sup>
Agua añadida	0.429 litros
Materiales de diseño por m <sup>3</sup>	Materiales húmedos por tanda
Cemento	13.88
Agregado fino	26.02
Agregado grueso	46.85
Agua añadida	8.57
Peso tanda	95.32
<b>PASO 2. RENDIMIENTO</b>	
P. U. concreto fresco	2383.24
Rendimiento	0.04000
<b>PASO 3. AGUA DE MEZCLA</b>	
Agua añadida	8.57 litros
Aporte de humedad	Agregado fino -0.05 Agregado grueso -0.37
Agua de la tanda	9.00
Agua (m <sup>3</sup> )	224.93
Corrección por Slump	
1 cm	2 lt
2"	5.08 cm
3"	7.62 cm
Diferencia:	2.54 cm
Incrementar:	5.08
Corrección por aire atrapado	
1%	-3 lt
1.5%	
1.5%	
Diferencia:	0%
Disminuir:	0
Agua de mezcla (m <sup>3</sup> )	230.01
<b>PASO 4. DETERMINACIÓN DEL CEMENTO (NUEVA CANTIDAD)</b>	
a/c:	0.556
Cemento (nueva cantidad)	413.68
<b>PASO 5. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO GRUESO</b>	
A. Grueso húmedo	1166.60
A. Grueso seco	1152.69
A. Gruesos s.s.	1166.52
<b>PASO 6. DETERMINACIÓN DEL AGREGADO FINO</b>	
Vol cemento	0.1388
Vol A. Grueso	0.4301
Vol Agua	0.2300
Vol A. Fino	0.1861
<b>PASO 7. AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN</b>	
Peso A. G. húmedo (kg)	1158.45
Peso A. F. húmedo (kg)	493.76
Agua en A. G	-10.37
Agua en A. F	0.49
Agua efectiva	239.89
<b>PASO 8. TANDA POR</b>	
	40 litros
Cemento:	16.55
Agua:	9.60
Agregado grueso:	46.34
Agregado fino:	19.75

Tabla N° 94: Informe de Ensayo de Asentamiento (Mezcla Patrón)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>										
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)										
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambaveque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 02-May-19								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>UND</th> <th>ASENTAMIENTO PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">PATRON</td> <td>(pulg)</td> <td>4.0"</td> </tr> <tr> <td>(mm)</td> <td>101.6</td> </tr> </tbody> </table>				MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO	PATRON	(pulg)	4.0"	(mm)	101.6
MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO									
PATRON	(pulg)	4.0"									
	(mm)	101.6									
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz											

Tabla N° 95: Informe de Ensayo de Asentamiento (3 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>										
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)										
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambaveque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 06-Ago-19								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>UND</th> <th>ASENTAMIENTO PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3 MESES</td> <td>(pulg)</td> <td>4 1/4"</td> </tr> <tr> <td>(mm)</td> <td>107.95</td> </tr> </tbody> </table>				MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO	3 MESES	(pulg)	4 1/4"	(mm)	107.95
MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO									
3 MESES	(pulg)	4 1/4"									
	(mm)	107.95									
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz											

Tabla N° 96: Informe de Ensayo de Asentamiento (4 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>										
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)										
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b>  <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 06-Set-19								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>UND</th> <th>ASENTAMIENTO PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">4 MESES</td> <td>(pulg)</td> <td>4 1/4"</td> </tr> <tr> <td>(mm)</td> <td>107.95</td> </tr> </tbody> </table>				MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO	4 MESES	(pulg)	4 1/4"	(mm)	107.95
MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO									
4 MESES	(pulg)	4 1/4"									
	(mm)	107.95									
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz											

Tabla N° 97: Informe de Ensayo de Asentamiento (5 meses)



	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>										
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)										
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b>  <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 07-Oct-19								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>UND</th> <th>ASENTAMIENTO PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">5 MESES</td> <td>(pulg)</td> <td>4 3/4"</td> </tr> <tr> <td>(mm)</td> <td>120.65</td> </tr> </tbody> </table>				MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO	5 MESES	(pulg)	4 3/4"	(mm)	120.65
MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO									
5 MESES	(pulg)	4 3/4"									
	(mm)	120.65									
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz											

Tabla N° 98: Informe de Ensayo de Asentamiento (6 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>										
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)										
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 15-Nov-19								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>UND</th> <th>ASENTAMIENTO PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">6 MESES</td> <td>(pulg)</td> <td>5 "</td> </tr> <tr> <td>(mm)</td> <td>127</td> </tr> </tbody> </table>				MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO	6 MESES	(pulg)	5 "	(mm)	127
MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO									
6 MESES	(pulg)	5 "									
	(mm)	127									
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz											

Tabla N° 99: Informe de Ensayo de Asentamiento (7 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>										
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)										
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 09-Dic-19								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>UND</th> <th>ASENTAMIENTO PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">7 MESES</td> <td>(pulg)</td> <td>5 "</td> </tr> <tr> <td>(mm)</td> <td>127</td> </tr> </tbody> </table>				MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO	7 MESES	(pulg)	5 "	(mm)	127
MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO									
7 MESES	(pulg)	5 "									
	(mm)	127									
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz											

Tabla N° 100: Informe de Ensayo de Asentamiento (8 meses)



	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>										
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)										
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 14-Ene-20								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>UND</th> <th>ASENTAMIENTO PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">8 MESES</td> <td>(pulg)</td> <td>5 1/4"</td> </tr> <tr> <td>(mm)</td> <td>133.35</td> </tr> </tbody> </table>				MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO	8 MESES	(pulg)	5 1/4"	(mm)	133.35
MES	UND	ASENTAMIENTO PROMEDIO									
8 MESES	(pulg)	5 1/4"									
	(mm)	133.35									
 _____ Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz											

Tabla N° 101: Informe de Ensayo de Temperatura (Mezcla Patrón)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>								
	<b>TEMPERATURA DEL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 1064)								
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 02-May-19						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>TEMPERATURA PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>PATRON</td> <td>22.5</td> </tr> </tbody> </table>				MES	TEMPERATURA PROMEDIO		°C	PATRON	22.5
MES	TEMPERATURA PROMEDIO								
	°C								
PATRON	22.5								
 _____ Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz									

Tabla N° 102: Informe de Ensayo de Temperatura (3 meses)




 <p><b>DINO</b> DINO CEMENTOS S.A.</p>	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b></p> <p><b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b></p> <p><b>TEMPERATURA DEL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 1064)</p>								
<p><b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b></p>	<p>Chiclavo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclavo - Lambaveque</p>	<p><b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b></p>	<p>Peter. Cabrera Ing. Jairo Díaz Ugaz <b>06-Ago-19</b></p>						
<table border="1" data-bbox="620 721 995 804"> <thead> <tr> <th data-bbox="620 721 719 748">MES</th> <th data-bbox="719 721 995 748">TEMPERATURA PROMEDIO</th> </tr> <tr> <td></td> <th data-bbox="719 748 995 775">°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="620 775 719 804">3 MESES</td> <td data-bbox="719 775 995 804">21.5</td> </tr> </tbody> </table>   <hr data-bbox="620 1102 1125 1106"/> <p data-bbox="735 1106 1011 1160">Optimización &amp; Desarrollo Ing. Jairo Díaz Ugaz</p>				MES	TEMPERATURA PROMEDIO		°C	3 MESES	21.5
MES	TEMPERATURA PROMEDIO								
	°C								
3 MESES	21.5								

Tabla N° 103: Informe de Ensayo de Temperatura (4 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>  TEMPERATURA DEL HORMIGÓN FRESCO (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 1064)						
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambaveque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 06-Set-19				
<div style="font-size: 2em; opacity: 0.5; position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); pointer-events: none;">Página 1</div> <table border="1" data-bbox="624 719 991 808" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>TEMPERATURA PROMEDIO °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 MESES</td> <td>23.9</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">   <hr style="width: 30%; margin: 0 auto;"/>                 Optimización &amp; Desarrollo                  Ing. Jairo Diaz Ugaz             </div>				MES	TEMPERATURA PROMEDIO °C	4 MESES	23.9
MES	TEMPERATURA PROMEDIO °C						
4 MESES	23.9						

Tabla N° 104: Informe de Ensayo de Temperatura (5 meses)

	<p align="center"><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b></p> <p align="center"><b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b></p> <p align="center">TEMPERATURA DEL HORMIGÓN FRESCO (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 1064)</p>						
<p><b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b>  <b>Proyecto:</b></p>	<p>Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclavo - Lambaveque</p>	<p><b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b></p>	<p>Peter. Cabrera Ing. Jairo Díaz Ugaz 07-Oct-19</p>				
<table border="1" data-bbox="624 692 1002 792"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>TEMPERATURA PROMEDIO °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 MESES</td> <td>21,5</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center">   <hr/> <b>Optimización &amp; Desarrollo</b>                  Ing. Jairo Díaz Ugaz             </p>				MES	TEMPERATURA PROMEDIO °C	5 MESES	21,5
MES	TEMPERATURA PROMEDIO °C						
5 MESES	21,5						

Tabla N° 105: Informe de Ensayo de Temperatura (6 meses)

	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>  <b>TEMPERATURA DEL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 1064)								
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambaveque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>15-Nov-19</b>						
<table border="1" data-bbox="603 651 943 741"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>TEMPERATURA PROMEDIO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>°C</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 MESES</td> <td>23.3</td> </tr> </tbody> </table>    <hr/> <b>Optimización &amp; Desarrollo</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz				MES	TEMPERATURA PROMEDIO		°C	6 MESES	23.3
MES	TEMPERATURA PROMEDIO								
	°C								
6 MESES	23.3								

Tabla N° 106: Informe de Ensayo de Temperatura (7 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>  <b>TEMPERATURA DEL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 1064)								
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b>  <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambaveque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 09-Dic-19						
<table border="1" data-bbox="628 696 1007 797"> <thead> <tr> <th>MES</th> <th>TEMPERATURA PROMEDIO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>°C</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7 MESES</td> <td>23.5</td> </tr> </tbody> </table>  <hr style="width: 30%; margin: auto;"/> <p>Optimización &amp; Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz</p>				MES	TEMPERATURA PROMEDIO		°C	7 MESES	23.5
MES	TEMPERATURA PROMEDIO								
	°C								
7 MESES	23.5								



Tabla N° 108: Informe de Ensayo de Peso Unitario (Mezcla Patrón)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>PESO UNITARIO, RENDIMIENTO, Y CONTENIDO DE AIRE</b> <b>DEL HORMIGÓN FRESCO. MÉTODO GRAVIMÉTRICO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 138)															
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial <b>Proyecto:</b> del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 02-May-19															
<b>PESO UNITARIO</b>																
$D = \frac{(M_c - M_m)}{V_m} \qquad M_{cneta} = M_c - M_m$ <table border="1" data-bbox="651 887 1088 981" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE (V)</td> <td>0.00725 m³</td> </tr> <tr> <td>MOLDE VACÍO (Mm):</td> <td>4.91 kg</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="651 1070 1088 1196" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>MESES:</th> <th>PATRON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MOLDE LLENO (Mc):</td> <td>22.11 kg</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA (Mcneta)</td> <td>17.20 kg</td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO (D kg/m)</td> <td>2373.00</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">   <hr style="width: 30%; margin: auto;"/> <p>Optimización &amp; Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz</p> </div>			DATOS		VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m³	MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg	MESES:	PATRON	MOLDE LLENO (Mc):	22.11 kg	MUESTRA (Mcneta)	17.20 kg	PESO UNITARIO (D kg/m)	2373.00
DATOS																
VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m³															
MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg															
MESES:	PATRON															
MOLDE LLENO (Mc):	22.11 kg															
MUESTRA (Mcneta)	17.20 kg															
PESO UNITARIO (D kg/m)	2373.00															

Tabla N° 109: Informe de Ensayo de Peso Unitario (3 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>PESO UNITARIO, RENDIMIENTO, Y CONTENIDO DE AIRE</b> <b>DEL HORMIGÓN FRESCO. MÉTODO GRAVIMÉTRICO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 138)															
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida <b>Proyecto:</b> del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque		<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 06-Ago-19														
<b>PESO UNITARIO</b>																
$D = \frac{(M_c - M_m)}{V_m} \qquad M_{cneta} = M_c - M_m$  <table border="1" data-bbox="646 907 1082 1008"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE (V)</td> <td>0.00725 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>MOLDE VACÍO (Mm):</td> <td>4.91 kg</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="646 1086 1082 1220"> <tbody> <tr> <td>MESES:</td> <td>3 MESES</td> </tr> <tr> <td>MOLDE LLENO (Mc):</td> <td>22.13 kg</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA (Mcneta)</td> <td>17.22 kg</td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO (D kg/m<sup>3</sup>)</td> <td>2375.17</td> </tr> </tbody> </table>  <div style="text-align: center;">     <hr/>           Optimización &amp; Desarrollo            Ing. Jairo Diaz Ugaz         </div>			DATOS		VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>	MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg	MESES:	3 MESES	MOLDE LLENO (Mc):	22.13 kg	MUESTRA (Mcneta)	17.22 kg	PESO UNITARIO (D kg/m <sup>3</sup> )	2375.17
DATOS																
VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>															
MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg															
MESES:	3 MESES															
MOLDE LLENO (Mc):	22.13 kg															
MUESTRA (Mcneta)	17.22 kg															
PESO UNITARIO (D kg/m <sup>3</sup> )	2375.17															

Tabla N° 110: Informe de Ensayo de Peso Unitario (4 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>PESO UNITARIO, RENDIMIENTO, Y CONTENIDO DE AIRE</b> <b>DEL HORMIGÓN FRESCO. MÉTODO GRAVIMÉTRICO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 138)															
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida <b>Proyecto:</b> del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque		<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 06-Set-19														
<b>PESO UNITARIO</b>																
$D = \frac{(M_c - M_m)}{V_m} \qquad M_{cneta} = M_c - M_m$ <table border="1" data-bbox="646 913 1082 1008" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE (V)</td> <td>0.00725 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>MOLDE VACIO (Mm):</td> <td>4.91 kg</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="646 1097 1082 1220" style="margin: auto;"> <tbody> <tr> <td>MESES:</td> <td>4 MESES</td> </tr> <tr> <td>MOLDE LLENO (Mc):</td> <td>22.15 kg</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA (Mcneta)</td> <td>17.24 kg</td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO (D kg/m)</td> <td>2377.93</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">   <hr style="width: 30%; margin: auto;"/> <p>Optimización &amp; Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz</p> </div>			DATOS		VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>	MOLDE VACIO (Mm):	4.91 kg	MESES:	4 MESES	MOLDE LLENO (Mc):	22.15 kg	MUESTRA (Mcneta)	17.24 kg	PESO UNITARIO (D kg/m)	2377.93
DATOS																
VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>															
MOLDE VACIO (Mm):	4.91 kg															
MESES:	4 MESES															
MOLDE LLENO (Mc):	22.15 kg															
MUESTRA (Mcneta)	17.24 kg															
PESO UNITARIO (D kg/m)	2377.93															

Tabla N° 111: Informe de Ensayo de Peso Unitario (5 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>PESO UNITARIO, RENDIMIENTO, Y CONTENIDO DE AIRE</b> <b>DEL HORMIGÓN FRESCO. MÉTODO GRAVIMÉTRICO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 138)															
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida <b>Proyecto:</b> del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque		<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 07-Oct-19														
<b>PESO UNITARIO</b>																
$D = \frac{(M_c - M_m)}{V_m} \qquad M_{cneta} = M_c - M_m$ <table border="1" data-bbox="646 913 1082 1010" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE (V)</td> <td>0.00725 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>MOLDE VACIO (Mm):</td> <td>4.91 kg</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="646 1099 1082 1223" style="margin: auto;"> <tbody> <tr> <td>MESES:</td> <td>5 MESES</td> </tr> <tr> <td>MOLDE LLENO (Mc):</td> <td>22.15 kg</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA (Mcneta)</td> <td>17.24 kg</td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO (D kg/m)</td> <td>2377.93</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">  </div> <hr style="width: 30%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">Optimización &amp; Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz</p>			DATOS		VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>	MOLDE VACIO (Mm):	4.91 kg	MESES:	5 MESES	MOLDE LLENO (Mc):	22.15 kg	MUESTRA (Mcneta)	17.24 kg	PESO UNITARIO (D kg/m)	2377.93
DATOS																
VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>															
MOLDE VACIO (Mm):	4.91 kg															
MESES:	5 MESES															
MOLDE LLENO (Mc):	22.15 kg															
MUESTRA (Mcneta)	17.24 kg															
PESO UNITARIO (D kg/m)	2377.93															

Tabla N° 112: Informe de Ensayo de Peso Unitario (6 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>PESO UNITARIO, RENDIMIENTO, Y CONTENIDO DE AIRE</b> <b>DEL HORMIGÓN FRESCO. MÉTODO GRAVIMÉTRICO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 138)															
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida <b>Proyecto:</b> del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque		<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 15-Nov-19														
<b>PESO UNITARIO</b>																
$D = \frac{(M_c - M_m)}{V_m} \qquad M_{cneta} = M_c - M_m$  <table border="1" data-bbox="644 913 1082 1008"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE (V)</td> <td>0.00725 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>MOLDE VACÍO (Mm):</td> <td>4.91 kg</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="644 1097 1082 1223"> <tbody> <tr> <td>MESES:</td> <td>6 MESES</td> </tr> <tr> <td>MOLDE LLENO (Mc):</td> <td>22.10 kg</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA (Mcneta)</td> <td>17.19 kg</td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO (D kg/m<sup>3</sup>)</td> <td>2371.03</td> </tr> </tbody> </table>    <hr/> <p>Optimización &amp; Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz</p>			DATOS		VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>	MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg	MESES:	6 MESES	MOLDE LLENO (Mc):	22.10 kg	MUESTRA (Mcneta)	17.19 kg	PESO UNITARIO (D kg/m <sup>3</sup> )	2371.03
DATOS																
VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>															
MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg															
MESES:	6 MESES															
MOLDE LLENO (Mc):	22.10 kg															
MUESTRA (Mcneta)	17.19 kg															
PESO UNITARIO (D kg/m <sup>3</sup> )	2371.03															

Tabla N° 113: Informe de Ensayo de Peso Unitario (7 meses)




	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b>  <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>  <b>PESO UNITARIO, RENDIMIENTO, Y CONTENIDO DE AIRE</b>  <b>DEL HORMIGÓN FRESCO. MÉTODO GRAVIMÉTRICO</b>          (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 138)</p>															
<p><b>Laboratorio:</b> Chiclayo  <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial          Evaluación de la influencia del periodo de vida  <b>Proyecto:</b> del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque</p>		<p><b>Técnico:</b> Peter. Cabrera  <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz  <b>Fecha:</b> 09-Dic-19</p>														
<p><b>PESO UNITARIO</b></p>																
$D = \frac{(M_c - M_m)}{V_m} \qquad M_{cneto} = M_c - M_m$  <table border="1" data-bbox="646 913 1082 1008"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE (V)</td> <td>0.00725 m³</td> </tr> <tr> <td>MOLDE VACÍO (Mm):</td> <td>4.91 kg</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="646 1099 1082 1223"> <tbody> <tr> <td>MESES:</td> <td>7 MESES</td> </tr> <tr> <td>MOLDE LLENO (Mc):</td> <td>22.11 kg</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA (Mcneta)</td> <td>17.20 kg</td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO (D kg/m)</td> <td>2372.41</td> </tr> </tbody> </table>    <hr/> <p>Optimización &amp; Desarrollo          Ing. Jairo Diaz Ugaz</p>			DATOS		VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m³	MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg	MESES:	7 MESES	MOLDE LLENO (Mc):	22.11 kg	MUESTRA (Mcneta)	17.20 kg	PESO UNITARIO (D kg/m)	2372.41
DATOS																
VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m³															
MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg															
MESES:	7 MESES															
MOLDE LLENO (Mc):	22.11 kg															
MUESTRA (Mcneta)	17.20 kg															
PESO UNITARIO (D kg/m)	2372.41															

Tabla N° 114: Informe de Ensayo de Peso Unitario (8 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>PESO UNITARIO, RENDIMIENTO, Y CONTENIDO DE AIRE</b> <b>DEL HORMIGÓN FRESCO. MÉTODO GRAVIMÉTRICO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 138)									
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida <b>Proyecto:</b> del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 14-Ene-20									
<b>PESO UNITARIO</b>										
$D = \frac{(M_c - M_m)}{V_m} \qquad M_{cneta} = M_c - M_m$										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE (V)</td> <td>0.00725 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>MOLDE VACÍO (Mm):</td> <td>4.91 kg</td> </tr> </tbody> </table>			DATOS		VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>	MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg		
DATOS										
VOLUMEN DEL MOLDE (V)	0.00725 m <sup>3</sup>									
MOLDE VACÍO (Mm):	4.91 kg									
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>MESES:</td> <td>8 MESES</td> </tr> <tr> <td>MOLDE LLENO (Mc):</td> <td>22.10 kg</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA (Mcneta)</td> <td>17.19 kg</td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO (D kg/m<sup>3</sup>)</td> <td>2371.03</td> </tr> </tbody> </table>			MESES:	8 MESES	MOLDE LLENO (Mc):	22.10 kg	MUESTRA (Mcneta)	17.19 kg	PESO UNITARIO (D kg/m <sup>3</sup> )	2371.03
MESES:	8 MESES									
MOLDE LLENO (Mc):	22.10 kg									
MUESTRA (Mcneta)	17.19 kg									
PESO UNITARIO (D kg/m <sup>3</sup> )	2371.03									
										
<hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz										

Tabla N° 115: Informe de Ensayo de Exudación (Mezcla Patrón)




	<p style="text-align: center;"><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b>  <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>                  DETERMINACIÓN DE LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO                  RECIÉN MEZCLADO                  (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 232)</p>																																		
<p><b>Laboratorio:</b> Chiclayo  <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial                  Evaluación de la influencia del periodo de vida                  del cemento en el concreto en el distrito de                  Chiclayo - Lambayeque</p>		<p><b>Técnico:</b> Peter. Cabrera  <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz  <b>Fecha:</b> 02-May-19</p>																																	
<p>Exudación, % = (D/C) x 100</p>	<p>C = Masa de agua en el espécimen de ensayo, g                  W = Masa total de la amasada, kg                  w = Masa neta del agua de mezcla (cantidad total de agua menos el agua absorbida por los agregados), kg                  S = Masa de la muestra de ensayo, g y                  D = Masa del agua de exudación, g, o volumen total de agua extraída del espécimen de ensayo en centímetros cúbicos, multiplicados por 1g/cm<sup>3</sup></p>	<p>C = (w/W) x s</p>																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C:</td> <td>4007.60 gr</td> </tr> <tr> <td>W:</td> <td>30.00 kg</td> </tr> <tr> <td>w:</td> <td>6.99 kg</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>17200.00 gr</td> </tr> <tr> <td>D:</td> <td>9.72 gr</td> </tr> <tr> <td>%:</td> <td>0.24</td> </tr> </tbody> </table>	DATOS		C:	4007.60 gr	W:	30.00 kg	w:	6.99 kg	S:	17200.00 gr	D:	9.72 gr	%:	0.24	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PATRON</th> </tr> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Agua exudada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>20 min</td> <td>2.160</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>1.130</td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>2.050</td> </tr> <tr> <td>70 min</td> <td>4.380</td> </tr> <tr> <td>100 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>130 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>9.720</td> </tr> </tbody> </table>	PATRON		Tiempo	Agua exudada	10 min	0.000	20 min	2.160	30 min	1.130	40 min	2.050	70 min	4.380	100 min	0.000	130 min	0.000	Total	9.720
DATOS																																			
C:	4007.60 gr																																		
W:	30.00 kg																																		
w:	6.99 kg																																		
S:	17200.00 gr																																		
D:	9.72 gr																																		
%:	0.24																																		
PATRON																																			
Tiempo	Agua exudada																																		
10 min	0.000																																		
20 min	2.160																																		
30 min	1.130																																		
40 min	2.050																																		
70 min	4.380																																		
100 min	0.000																																		
130 min	0.000																																		
Total	9.720																																		
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																																			

Tabla N° 116: Informe de Ensayo de Exudación (3 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>DETERMINACIÓN DE LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO</b> <b>RECÉN MEZCLADO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 232)																																			
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial <b>Proyecto:</b> Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque		<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 06-Ago-19																																		
$\text{Exudación, \%} = (D/C) \times 100$ $C = (w/W) \times s$	C = Masa de agua en el espécimen de ensayo, g W = Masa total de la amasada, kg w = Masa neta del agua de mezcla (cantidad total de agua menos el agua absorbida por los agregados), kg S = Masa de la muestra de ensayo, g y D = Masa del agua de exudación, g, o volumen total de agua extraída del espécimen de ensayo en centímetros cúbicos, multiplicados por 1g/cm <sup>3</sup>																																			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C:</td> <td>4007.60 gr</td> </tr> <tr> <td>W:</td> <td>30.00 kg</td> </tr> <tr> <td>w:</td> <td>6.99 kg</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>17200.00 gr</td> </tr> <tr> <td>D:</td> <td>10.15 gr</td> </tr> <tr> <td>%:</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>	DATOS		C:	4007.60 gr	W:	30.00 kg	w:	6.99 kg	S:	17200.00 gr	D:	10.15 gr	%:	0.25	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">3 MESES</th> </tr> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Agua exudada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>20 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>5.980</td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>70 min</td> <td>4.170</td> </tr> <tr> <td>100 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>130 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>10.150</td> </tr> </tbody> </table>	3 MESES		Tiempo	Agua exudada	10 min	0.000	20 min	0.000	30 min	5.980	40 min	0.000	70 min	4.170	100 min	0.000	130 min	0.000	Total	10.150	
DATOS																																				
C:	4007.60 gr																																			
W:	30.00 kg																																			
w:	6.99 kg																																			
S:	17200.00 gr																																			
D:	10.15 gr																																			
%:	0.25																																			
3 MESES																																				
Tiempo	Agua exudada																																			
10 min	0.000																																			
20 min	0.000																																			
30 min	5.980																																			
40 min	0.000																																			
70 min	4.170																																			
100 min	0.000																																			
130 min	0.000																																			
Total	10.150																																			
 <hr/> <b>Optimización &amp; Desarrollo</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz																																				

Tabla N° 117: Informe de Ensayo de Exudación (4 meses)




	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b>  <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>                  DETERMINACIÓN DE LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO                  RECIÉN MEZCLADO                  (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 232)</p>																																												
<p><b>Laboratorio:</b> Chiclayo  <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial                  Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque</p>		<p><b>Técnico:</b> Peter. Cabrera  <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz  <b>Fecha:</b> 06-Set-19</p>																																											
<p>Exudación, % = (D/C) x 100</p> <p style="margin-left: 100px;">C = (w/W) x s</p> <p style="margin-left: 100px;">C = Masa de agua en el espécimen de ensayo, g                  W = Masa total de la amasada, kg                  w = Masa neta del agua de mezcla (cantidad total de agua menos el agua absorbida por los agregados), kg                  S = Masa de la muestra de ensayo, g y                  D = Masa del agua de exudación, g, o volumen total de agua extraída del espécimen de ensayo en centímetros cúbicos, multiplicados por 1g/cm³</p>																																													
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C:</td> <td>4007.60 gr</td> </tr> <tr> <td>W:</td> <td>30.00 kg</td> </tr> <tr> <td>w:</td> <td>6.99 kg</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>17200.00 gr</td> </tr> <tr> <td>D:</td> <td>10.39 gr</td> </tr> <tr> <td>%:</td> <td>0.26</td> </tr> </tbody> </table>		DATOS		C:	4007.60 gr	W:	30.00 kg	w:	6.99 kg	S:	17200.00 gr	D:	10.39 gr	%:	0.26	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">4 MESES</th> <th rowspan="2">Acumulado</th> </tr> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Agua exudada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 min</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20 min</td> <td>1.300</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>4.380</td> <td></td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>0.840</td> <td></td> </tr> <tr> <td>70 min</td> <td>3.870</td> <td></td> </tr> <tr> <td>100 min</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>130 min</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>10.390</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	4 MESES		Acumulado	Tiempo	Agua exudada	10 min	0.000		20 min	1.300		30 min	4.380		40 min	0.840		70 min	3.870		100 min	0.000		130 min	0.000		Total	10.390	
DATOS																																													
C:	4007.60 gr																																												
W:	30.00 kg																																												
w:	6.99 kg																																												
S:	17200.00 gr																																												
D:	10.39 gr																																												
%:	0.26																																												
4 MESES		Acumulado																																											
Tiempo	Agua exudada																																												
10 min	0.000																																												
20 min	1.300																																												
30 min	4.380																																												
40 min	0.840																																												
70 min	3.870																																												
100 min	0.000																																												
130 min	0.000																																												
Total	10.390																																												
 <hr style="width: 30%; margin: auto;"/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																																													

Tabla N° 118: Informe de Ensayo de Exudación (5 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> DETERMINACIÓN DE LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO RECIÉN MEZCLADO (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 232)																																		
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque <b>Proyecto:</b>		<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 07-Oct-19																																	
$\text{Exudación, \%} = (D/C) \times 100$ $C = (w/W) \times s$	C = Masa de agua en el espécimen de ensayo, g W = Masa total de la amasada, kg w = Masa neta del agua de mezcla (cantidad total de agua menos el agua absorbida por los agregados), kg S = Masa de la muestra de ensayo, g y D = Masa del agua de exudación, g, o volumen total de agua extraída del espécimen de ensayo en centímetros cúbicos, multiplicados por 1g/cm <sup>3</sup>																																		
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C:</td> <td>4007.60 gr</td> </tr> <tr> <td>W:</td> <td>30.00 kg</td> </tr> <tr> <td>w:</td> <td>6.99 kg</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>17200.00 gr</td> </tr> <tr> <td>D:</td> <td>12.48 gr</td> </tr> <tr> <td>%:</td> <td>0.31</td> </tr> </tbody> </table>	DATOS		C:	4007.60 gr	W:	30.00 kg	w:	6.99 kg	S:	17200.00 gr	D:	12.48 gr	%:	0.31	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">5 MESES</th> </tr> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Agua exudada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 min</td> <td>0.800</td> </tr> <tr> <td>20 min</td> <td>1.760</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>3.670</td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>5.030</td> </tr> <tr> <td>70 min</td> <td>1.220</td> </tr> <tr> <td>100 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>130 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>12.480</td> </tr> </tbody> </table>	5 MESES		Tiempo	Agua exudada	10 min	0.800	20 min	1.760	30 min	3.670	40 min	5.030	70 min	1.220	100 min	0.000	130 min	0.000	Total	12.480
DATOS																																			
C:	4007.60 gr																																		
W:	30.00 kg																																		
w:	6.99 kg																																		
S:	17200.00 gr																																		
D:	12.48 gr																																		
%:	0.31																																		
5 MESES																																			
Tiempo	Agua exudada																																		
10 min	0.800																																		
20 min	1.760																																		
30 min	3.670																																		
40 min	5.030																																		
70 min	1.220																																		
100 min	0.000																																		
130 min	0.000																																		
Total	12.480																																		
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																																			

Tabla N° 119: Informe de Ensayo de Exudación (6 meses)




	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b>  <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>                  DETERMINACIÓN DE LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO                  RECIÉN MEZCLADO                  (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 232)</p>																																			
<p><b>Laboratorio:</b> Chiclayo  <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial                  Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque</p>		<p><b>Técnico:</b> Peter. Cabrera  <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz  <b>Fecha:</b> 15-Nov-19</p>																																		
<p>Exudación, % = (D/C) x 100</p> <p style="margin-left: 40px;">C = Masa de agua en el espécimen de ensayo, g                  W = Masa total de la amasada, kg                  w = Masa neta del agua de mezcla (cantidad total de agua menos el agua absorbida por los agregados), kg                  S = Masa de la muestra de ensayo, g y                  D = Masa del agua de exudación, g, o volumen total de agua extraída del espécimen de ensayo en centímetros cúbicos, multiplicados por 1g/cm³</p> <p style="margin-left: 40px;">C = (w/W) x s</p>																																				
<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr><th colspan="2">DATOS</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>C:</td><td>4007.60 gr</td></tr> <tr><td>W:</td><td>30.00 kg</td></tr> <tr><td>w:</td><td>6.99 kg</td></tr> <tr><td>S:</td><td>17200.00 gr</td></tr> <tr><td>D:</td><td>13.16 gr</td></tr> <tr><td>%:</td><td>0.33</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr><th colspan="2">6 MESES</th></tr> <tr><th>Tiempo</th><th>Agua exudada</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>10 min</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>4.010</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>4.120</td></tr> <tr><td>40 min</td><td>3.400</td></tr> <tr><td>70 min</td><td>1.630</td></tr> <tr><td>100 min</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>130 min</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>Total</td><td>13.160</td></tr> </tbody> </table>			DATOS		C:	4007.60 gr	W:	30.00 kg	w:	6.99 kg	S:	17200.00 gr	D:	13.16 gr	%:	0.33	6 MESES		Tiempo	Agua exudada	10 min	0.000	20 min	4.010	30 min	4.120	40 min	3.400	70 min	1.630	100 min	0.000	130 min	0.000	Total	13.160
DATOS																																				
C:	4007.60 gr																																			
W:	30.00 kg																																			
w:	6.99 kg																																			
S:	17200.00 gr																																			
D:	13.16 gr																																			
%:	0.33																																			
6 MESES																																				
Tiempo	Agua exudada																																			
10 min	0.000																																			
20 min	4.010																																			
30 min	4.120																																			
40 min	3.400																																			
70 min	1.630																																			
100 min	0.000																																			
130 min	0.000																																			
Total	13.160																																			
 <hr style="width: 30%; margin: auto;"/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																																				

Tabla N° 120: Informe de Ensayo de Exudación (7 meses)




	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b>  <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>                  DETERMINACIÓN DE LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO                  RECIÉN MEZCLADO                  (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 232)</p>																																			
<p><b>Laboratorio:</b> Chiclayo  <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial                  Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque</p>		<p><b>Técnico:</b> Peter. Cabrera  <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Díaz Ugaz  <b>Fecha:</b> 09-Dic-19</p>																																		
<p>Exudación, % = <math>(D/C) \times 100</math></p> <p><math>C = (w/W) \times s</math></p> <p>C = Masa de agua en el espécimen de ensayo, g                  W = Masa total de la amasada, kg                  w = Masa neta del agua de mezcla (cantidad total de agua menos el agua absorbida por los agregados), kg                  S = Masa de la muestra de ensayo, g y                  D = Masa del agua de exudación, g, o volumen total de agua extraída del espécimen de ensayo en centímetros cúbicos, multiplicados por 1g/cm<sup>3</sup></p>																																				
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C:</td> <td>4007.60 gr</td> </tr> <tr> <td>W:</td> <td>30.00 kg</td> </tr> <tr> <td>w:</td> <td>6.99 kg</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>17200.00 gr</td> </tr> <tr> <td>D:</td> <td>10.80 gr</td> </tr> <tr> <td>%:</td> <td>0.27</td> </tr> </tbody> </table>		DATOS		C:	4007.60 gr	W:	30.00 kg	w:	6.99 kg	S:	17200.00 gr	D:	10.80 gr	%:	0.27	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">7 MESES</th> </tr> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Agua exudada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 min</td> <td>0.800</td> </tr> <tr> <td>20 min</td> <td>1.760</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>3.670</td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>4.070</td> </tr> <tr> <td>70 min</td> <td>0.500</td> </tr> <tr> <td>100 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>130 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>10.800</td> </tr> </tbody> </table>	7 MESES		Tiempo	Agua exudada	10 min	0.800	20 min	1.760	30 min	3.670	40 min	4.070	70 min	0.500	100 min	0.000	130 min	0.000	Total	10.800
DATOS																																				
C:	4007.60 gr																																			
W:	30.00 kg																																			
w:	6.99 kg																																			
S:	17200.00 gr																																			
D:	10.80 gr																																			
%:	0.27																																			
7 MESES																																				
Tiempo	Agua exudada																																			
10 min	0.800																																			
20 min	1.760																																			
30 min	3.670																																			
40 min	4.070																																			
70 min	0.500																																			
100 min	0.000																																			
130 min	0.000																																			
Total	10.800																																			
																																				
<hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Díaz Ugaz																																				

Tabla N° 121: Informe de Ensayo de Exudación (8 meses)



	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>DETERMINACIÓN DE LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO</b> <b>RECIÉN MEZCLADO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 232)																																		
<b>Laboratorio:</b> Chiclayo <b>Ubicación:</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque <b>Proyecto:</b>		<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Díaz Ugaz <b>Fecha:</b> 14-Ene-20																																	
$\text{Exudación, \%} = (D/C) \times 100$ $C = (w/W) \times s$	C = Masa de agua en el espécimen de ensayo, g W = Masa total de la amasada, kg w = Masa neta del agua de mezcla (cantidad total de agua menos el agua absorbida por los agregados), kg S = Masa de la muestra de ensayo, g y D = Masa del agua de exudación, g, o volumen total de agua extraída del espécimen de ensayo en centímetros cúbicos, multiplicados por 1g/cm <sup>3</sup>																																		
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C:</td> <td>4007.60 gr</td> </tr> <tr> <td>W:</td> <td>30.00 kg</td> </tr> <tr> <td>w:</td> <td>6.99 kg</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>17200.00 gr</td> </tr> <tr> <td>D:</td> <td>6.46 gr</td> </tr> <tr> <td>%:</td> <td>0.16</td> </tr> </tbody> </table>	DATOS		C:	4007.60 gr	W:	30.00 kg	w:	6.99 kg	S:	17200.00 gr	D:	6.46 gr	%:	0.16	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">8 MESES</th> </tr> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Agua exudada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>20 min</td> <td>0.990</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>4.950</td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>0.520</td> </tr> <tr> <td>70 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>100 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>130 min</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>6.460</td> </tr> </tbody> </table>	8 MESES		Tiempo	Agua exudada	10 min	0.000	20 min	0.990	30 min	4.950	40 min	0.520	70 min	0.000	100 min	0.000	130 min	0.000	Total	6.460
DATOS																																			
C:	4007.60 gr																																		
W:	30.00 kg																																		
w:	6.99 kg																																		
S:	17200.00 gr																																		
D:	6.46 gr																																		
%:	0.16																																		
8 MESES																																			
Tiempo	Agua exudada																																		
10 min	0.000																																		
20 min	0.990																																		
30 min	4.950																																		
40 min	0.520																																		
70 min	0.000																																		
100 min	0.000																																		
130 min	0.000																																		
Total	6.460																																		
 <hr/> <b>Optimización &amp; Desarrollo</b> Ing. Jairo Díaz Ugaz																																			

Tabla N° 122: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (Mezcla Patrón)



	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>																	
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)																	
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 02-May-19															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MES</th> <th colspan="4">ASENTAMIENTO (pulg)</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>30 min</th> <th>60 min</th> <th>90min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PATRON</td> <td>4.0"</td> <td>3 3/4"</td> <td>3.0"</td> <td>2.0"</td> </tr> </tbody> </table>					MES	ASENTAMIENTO (pulg)				Inicial	30 min	60 min	90min	PATRON	4.0"	3 3/4"	3.0"	2.0"
MES	ASENTAMIENTO (pulg)																	
	Inicial	30 min	60 min	90min														
PATRON	4.0"	3 3/4"	3.0"	2.0"														
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																		

Tabla N° 123: Informe de Ensayo Perdida de trabajabilidad (3 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>																	
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)																	
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 06-Ago-19															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MES</th> <th colspan="4">ASENTAMIENTO (pulg)</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>30 min</th> <th>60 min</th> <th>90min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 MESES</td> <td>4 1/4"</td> <td>3 3/4"</td> <td>3.0"</td> <td>2.0"</td> </tr> </tbody> </table>					MES	ASENTAMIENTO (pulg)				Inicial	30 min	60 min	90min	3 MESES	4 1/4"	3 3/4"	3.0"	2.0"
MES	ASENTAMIENTO (pulg)																	
	Inicial	30 min	60 min	90min														
3 MESES	4 1/4"	3 3/4"	3.0"	2.0"														
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																		

Tabla N° 124: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (4 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>																
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)																
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 06-Set-19														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MES</th> <th colspan="4">ASENTAMIENTO (pulg)</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>30 min</th> <th>60 min</th> <th>90min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 MESES</td> <td>4 1/4"</td> <td>3.0"</td> <td>2.0"</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz				MES	ASENTAMIENTO (pulg)				Inicial	30 min	60 min	90min	4 MESES	4 1/4"	3.0"	2.0"	
MES	ASENTAMIENTO (pulg)																
	Inicial	30 min	60 min	90min													
4 MESES	4 1/4"	3.0"	2.0"														

Tabla N° 125: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (5 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>																
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)																
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 07-Oct-19														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MES</th> <th colspan="4">ASENTAMIENTO (pulg)</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>30 min</th> <th>60 min</th> <th>90min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 MESES</td> <td>4 3/4"</td> <td>3.0"</td> <td>2.0"</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz				MES	ASENTAMIENTO (pulg)				Inicial	30 min	60 min	90min	5 MESES	4 3/4"	3.0"	2.0"	
MES	ASENTAMIENTO (pulg)																
	Inicial	30 min	60 min	90min													
5 MESES	4 3/4"	3.0"	2.0"														

Tabla N° 126: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (6 meses)



	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>																	
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)																	
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambaveque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 15-Nov-19															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MES</th> <th colspan="4">ASENTAMIENTO (pulg)</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>30 min</th> <th>60 min</th> <th>90min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 MESES</td> <td>5.0"</td> <td>2.0"</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					MES	ASENTAMIENTO (pulg)				Inicial	30 min	60 min	90min	6 MESES	5.0"	2.0"		
MES	ASENTAMIENTO (pulg)																	
	Inicial	30 min	60 min	90min														
6 MESES	5.0"	2.0"																
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																		

Tabla N° 127: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (7 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>																	
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)																	
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambaveque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 09-Dic-19															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MES</th> <th colspan="4">ASENTAMIENTO (pulg)</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>30 min</th> <th>60 min</th> <th>90min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7 MESES</td> <td>5.0"</td> <td>2.0"</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					MES	ASENTAMIENTO (pulg)				Inicial	30 min	60 min	90min	7 MESES	5.0"	2.0"		
MES	ASENTAMIENTO (pulg)																	
	Inicial	30 min	60 min	90min														
7 MESES	5.0"	2.0"																
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																		

Tabla N° 128: Informe de Ensayo de Perdida de trabajabilidad (8 meses)




	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>																	
	<b>ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO</b> (NORMA DE ENSAYO: ASTM C 143)																	
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b> <b>Fecha:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz 14-Ene-20															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MES</th> <th colspan="4">ASENTAMIENTO (pulg)</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>30 min</th> <th>60 min</th> <th>90min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 MESES</td> <td>5 1/4"</td> <td>2.0"</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					MES	ASENTAMIENTO (pulg)				Inicial	30 min	60 min	90min	8 MESES	5 1/4"	2.0"		
MES	ASENTAMIENTO (pulg)																	
	Inicial	30 min	60 min	90min														
8 MESES	5 1/4"	2.0"																
 <hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz																		

Tabla N° 129: Informe de Ensayo de Permeabilidad (Mezcla Patrón)



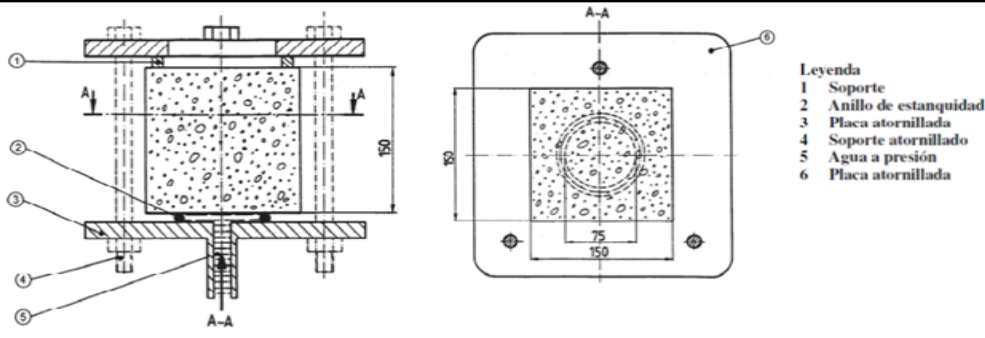

	<p><b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b>  <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b>                  PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN DE AGUA BAJO PRESIÓN                  (NORMA DE ENSAYO: UNE-EN 12390-8)</p>													
<p><b>Laboratorio :</b> Chiclayo  <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial  <b>Proyecto:</b> Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque</p>	<p><b>Técnico:</b> Peter Cabrera  <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz  <b>Fecha:</b> 02-May-19</p>													
														
<table border="1" style="margin: 0 auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS DE PROBETA ENSAYADA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTURA</td> <td style="text-align: center;">150 mm</td> </tr> <tr> <td>DIÁMETRO (∅)</td> <td style="text-align: center;">150 mm</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <thead> <tr> <th>MESES:</th> <th>PATRON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROFUNDIDAD MÁXIMA (mm)</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td>PROFUNDIDAD MEDIA (mm)</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> </tbody> </table>			DATOS DE PROBETA ENSAYADA		ALTURA	150 mm	DIÁMETRO (∅)	150 mm	MESES:	PATRON	PROFUNDIDAD MÁXIMA (mm)	150	PROFUNDIDAD MEDIA (mm)	150
DATOS DE PROBETA ENSAYADA														
ALTURA	150 mm													
DIÁMETRO (∅)	150 mm													
MESES:	PATRON													
PROFUNDIDAD MÁXIMA (mm)	150													
PROFUNDIDAD MEDIA (mm)	150													
														
<hr/> Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														

Tabla N° 130: Informe de Ensayo de Permeabilidad (3 meses)



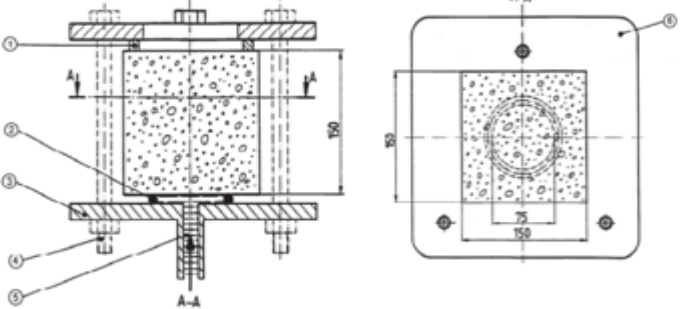



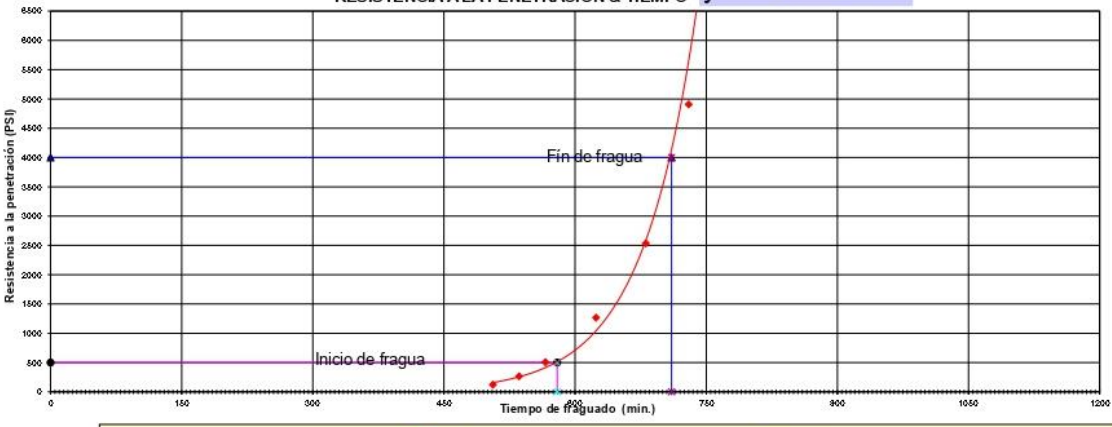
	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> <b>INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO</b> <b>PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN DE AGUA BAJO PRESIÓN</b> (NORMA DE ENSAYO: UNE-EN 12390-8)													
<b>Laboratorio :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial <b>Proyecto:</b> Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque	<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz <b>Fecha:</b> 06-Ago-19													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="331 488 1013 795">  </div> <div data-bbox="1029 533 1197 660"> <p><b>Leyenda</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Soporte</li> <li>2 Anillo de estanquidad</li> <li>3 Placa atornillada</li> <li>4 Soporte atornillado</li> <li>5 Agua a presión</li> <li>6 Placa atornillada</li> </ol> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <table border="1" data-bbox="491 831 901 898" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS DE PROBETA ENSAYADA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTURA</td> <td>150 mm</td> </tr> <tr> <td>DIÁMETRO (Ø)</td> <td>150 mm</td> </tr> </tbody> </table>   <table border="1" data-bbox="491 936 901 1003" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>MESES:</td> <td>3 MESES</td> </tr> <tr> <td>PROFUNDIDAD MÁXIMA (mm)</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>PROFUNDIDAD MEDIA (mm)</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">   <hr style="width: 30%; margin: 0 auto;"/> <p><b>Optimización &amp; Desarrollo</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz</p> </div> </div>			DATOS DE PROBETA ENSAYADA		ALTURA	150 mm	DIÁMETRO (Ø)	150 mm	MESES:	3 MESES	PROFUNDIDAD MÁXIMA (mm)	150	PROFUNDIDAD MEDIA (mm)	150
DATOS DE PROBETA ENSAYADA														
ALTURA	150 mm													
DIÁMETRO (Ø)	150 mm													
MESES:	3 MESES													
PROFUNDIDAD MÁXIMA (mm)	150													
PROFUNDIDAD MEDIA (mm)	150													

Tabla N° 131: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (Mezcla Patrón)


	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 SGC-REG-06-DT029 Versión 00								
	PLANTA PREMEZCLADOS CHICLAYO - OPT. Y DES.										
<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN</b> (Norma de Ensayo : NTP 339.082)											
MUESTRA : Concreto f'c = 210 kg/cm2 PROCEDENCIA : Chiclayo ESTRUCTURA VAC. : CEMENTO : Tipo MS	PROYECTO: Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										
FECHA : 2 de mayo de 2019 HORA DE INICIO : 10:34	HECHO POR : Tec. Luis Jimenez Yapapasca RESPONSABLE : Ing. Jairo Diaz Ugaz										
Hora Ensayo	Tiempo (minutos)	Carga (Libras)				Agujas de Penetración			Resistencia Penetración (psi)	Temperatura	
		M 1	M 2	M 3	Prom	Nº Aguja	Diámetro (pulgadas)	Area Contacto (Pulg <sup>2</sup> )		Ambiente	Mortero
10:34	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	21.4 °C	23.9 °C
19:00	506	122	0	0	122	1	1.128	1.000	122	21.4 °C	23.9 °C
19:30	536	136	130	0	133	2	0.798	0.500	266	21.4 °C	23.9 °C
20:00	566	126	130	124	127	3	0.564	0.250	507	21.4 °C	23.9 °C
20:58	624	126	130	124	127	4	0.357	0.100	1267	21.4 °C	23.9 °C
21:55	681	126	128	126	127	5	0.252	0.050	2533	20.0 °C	23.0 °C
22:44	730	126	118	124	123	6	0.178	0.025	4907	20.0 °C	23.0 °C

RESISTENCIA A LA PENETRACION & TIEMPO  $y = 0.0498e^{0.0159x}$





<b>RESULTADOS</b>	TIEMPO DE FRAGUA INICIAL 580 Minutos ó 9 horas 40 minutos TIEMPO DE FRAGUA FINAL 710 Minutos ó 11 horas 50 minutos
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------




Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 132: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (3 meses)


	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua	 SGC-REG-06-D1029 Versión 00									
<b>PLANTA PREMEZCLADOS CHICLAYO - OPT. Y DES.</b>											
<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN</b> (Norma de Ensayo : NTP 339.082)											
MUESTRA : PROCEDENCIA : ESTRUCTURA VAC. : CEMENTO :	Concreto f'c = 210 kg/cm2 Chiclayo Tipo MS	PROYECTO: Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque  HECHO PC : RESPONSAI :									
FECHA : 6 de agosto de 2019 HORA DE INICIO : 9:52		Tec. Peter Cabrera Calderon Ing. Jairo Diaz Ugaz									
<b>Hora Ensayo</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>Carga (Libras)</b>				<b>Agujas de Penetración</b>			<b>Resistencia Penetración (psi)</b>	<b>Temperatura</b>	
		M 1	M 2	M 3	Prom	Nº Aguja	Diámetro (pulgadas)	Area Contacto (Pulg <sup>2</sup> )		Ambiente	Mortero
9:52	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	21.4 °C	21.5 °C
16:52	420	100	0	0	100	1	1.128	1.000	100	21.4 °C	21.5 °C
18:00	488	92	94	0	93	2	0.798	0.500	186	21.4 °C	21.5 °C
18:50	538	92	96	98	95	3	0.564	0.250	381	21.4 °C	21.5 °C
20:00	608	98	96	98	97	4	0.357	0.100	973	21.4 °C	21.5 °C
21:10	678	110	110	112	111	5	0.252	0.050	2213	20.0 °C	20.5 °C
22:30	758	98	98	98	98	6	0.178	0.025	3920	20.0 °C	20.5 °C

**RESISTENCIA A LA PENETRACION & TIEMPO**  $y = 0.8204e^{0.0114x}$





<b>RESULTADOS</b>	TIEMPO DE FRAGUA INICIAL 563 Minutos ó		9 horas 23 minutos
	TIEMPO DE FRAGUA FINAL 745 Minutos ó		12 horas 25 minutos


---


Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 133: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (4 meses)


	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua	 SGC-REG-06-D1029 Versión 00									
PLANTA PREMEZCLADOS CHICLAYO - OPT. Y DES.											
<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN</b> (Norma de Ensayo : NTP 339.082)											
MUESTRA : Concreto f'c = 210 kg/cm2 PROCEDENCIA : Planta Premezclados Chiclayo ESTRUCTURA VAC. : CEMENTO : Tipo MS Pacasmayo	PROYECTO: Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										
FECHA : 6 de septiembre de 2019 HORA DE INICIO : 12:26	HECHO POR : Tec. Luis Jimenez RESPONSABLE : Ing. Jairo Diaz Ugaz										
<b>Hora Ensayo</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>Carga (Libras)</b>				<b>Agujas de Penetración</b>			<b>Resistencia Penetración (psi)</b>	<b>Temperatura</b>	
		M 1	M 2	M 3	Prom	N° Aguja	Diámetro (pulgadas)	Area Contacto (Pulg <sup>2</sup> )		Ambiente	Mortero
12:26	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	20.0 °C	22.5 °C
20:30	484	100	100	0	100	1	1.128	1.000	100	20.0 °C	22.5 °C
21:10	524	102	106	0	104	2	0.798	0.500	208	20.0 °C	22.5 °C
22:00	574	104	106	104	105	3	0.564	0.250	419	20.0 °C	22.5 °C
23:00	634	110	110	102	107	4	0.357	0.100	1073	20.0 °C	22.5 °C
0:00	694	106	104	100	103	5	0.252	0.050	2067	19.0 °C	21.5 °C
1:00	754	102	100	102	101	6	0.178	0.025	4053	19.0 °C	21.5 °C

**RESISTENCIA A LA PENETRACION & TIEMPO**  $y = 0.1571e^{0.0136x}$





<b>RESULTADOS</b>	TIEMPO DE FRAGUA INICIAL 593 Minutos 0		9 horas 53 minutos
	TIEMPO DE FRAGUA FINAL 746 Minutos 0		12 horas 26 minutos


---


Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 134: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (5 meses)


	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua		 SGC-REG-06-D1029 Versión 00								
	PLANTA PREMEZCLADOS CHICLAYO - OPT. Y DES.										
<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN</b> (Norma de Ensayo : NTP 339.082)											
MUESTRA : Concreto f'c = 210 kg/cm2 PROCEDENCIA : Planta Premezclados Chiclayo ESTRUCTURA VAC. : CEMENTO : Tipo MS Pacasmayo	PROYECTO: Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										
FECHA : 7 de octubre de 2019 HORA DE INICIO : 10:00	HECHO POR : Tec. Luis Jimenez RESPONSABLE : Ing. Jairo Diaz Ugaz										
Hora Ensayo	Tiempo (minutos)	Carga (Libras)				Agujas de Penetración			Resistencia Penetración (psi)	Temperatura	
		M 1	M 2	M 3	Prom	Nº Aguja	Diámetro (pulgadas)	Area Contacto (Pulg <sup>2</sup> )		Ambiente	Mortero
10:00	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	20.0 °C	21.5 °C
16:36	396	90	90	0	90	1	1.128	1.000	90	20.0 °C	21.5 °C
17:56	476	100	102	0	101	2	0.798	0.500	202	20.0 °C	21.5 °C
18:27	507	102	100	104	102	3	0.564	0.250	408	20.0 °C	21.5 °C
20:40	640	104	108	110	107	4	0.357	0.100	1073	20.0 °C	21.5 °C
22:35	755	114	108	110	111	5	0.252	0.050	2213	19.0 °C	20.5 °C
0:15	855	110	112	110	111	6	0.178	0.025	4427	19.0 °C	20.5 °C

**RESISTENCIA A LA PENETRACION & TIEMPO**





<b>RESULTADOS</b>	TIEMPO DE FRAGUA INICIAL	570	Minutos	ó	9	horas	30	minutos
	TIEMPO DE FRAGUA FINAL	821	Minutos	ó	13	horas	41	minutos


---


 Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 135: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (6meses)


	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua										
PLANTA PREMEZCLADOS CHICLAYO - OPT. Y DES.		SGC-REG-06-D1029 Versión 00									
<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN</b> (Norma de Ensayo : NTP 339.082)											
MUESTRA : Concreto f'c = 210 kg/cm2 PROCEDENCIA : Chiclayo ESTRUCTURA VAC. : CEMENTO : Tipo MS	PROYECTO: Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										
FECHA : 15 de noviembre de 2019 HORA DE INICIO : 10:50	HECHO PC : Tec. Peter Cabrera Calderon RESPONSAI : Ing. Jairo Diaz Ugaz										
<b>Hora Ensayo</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>Carga (Libras)</b>				<b>Agujas de Penetración</b>			<b>Resistencia Penetración (psi)</b>	<b>Temperatura</b>	
		M 1	M 2	M 3	Prom	Nº Aguja	Diámetro (pulgadas)	Area Contacto (Pulg <sup>2</sup> )		Ambiente	Mortero
10:50	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	21.5 °C	23.3 °C
15:45	295	90	92	0	90	1	1.128	1.000	90	21.5 °C	23.3 °C
17:30	400	100	98	0	99	2	0.798	0.500	198	21.5 °C	23.3 °C
18:30	460	102	100	104	102	3	0.564	0.250	408	21.5 °C	23.3 °C
20:30	580	104	109	105	106	4	0.357	0.100	1060	21.5 °C	23.0 °C
22:30	700	112	108	107	109	5	0.252	0.050	2180	22.0 °C	23.0 °C
0:30	820	108	110	109	109	6	0.178	0.025	4360	22.0 °C	23.0 °C

**RESISTENCIA A LA PENETRACION & TIEMPO**





<b>RESULTADOS</b>	TIEMPO DE FRAGUA INICIAL 507 Minutos ó 8 horas 27 minutos TIEMPO DE FRAGUA FINAL 784 Minutos ó 13 horas 4 minutos
-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


---


Ing. Benigno Jairo Díaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 136: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (7meses)


	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua	 SGC-REG-06-01029 Versión 00									
<b>PLANTA PREMEZCLADOS CHICLAYO - OPT. Y DES.</b>											
<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN</b> (Norma de Ensayo : NTP 339.082)											
MUESTRA : Concreto f'c = 210 kg/cm2 PROCEDENCIA : Chiclayo ESTRUCTURA VAC. : CEMENTO : Tipo MS	PROYECTO: Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										
FECHA : 9 de diciembre de 2019 HORA DE INICIO : 11:00	HECHO POR : Tec. Luis Jimenez Yapapasca RESPONSABLE : Ing. Jairo Diaz Ugaz										
Hora Ensayo	Tiempo (minutos)	Carga (Libras)				Agujas de Penetración			Resistencia Penetración (psi)	Temperatura	
		M 1	M 2	M 3	Prom	Nº Aguja	Diámetro (pulgadas)	Area Contacto (Pulg²)		Ambiente	Mortero
11:00	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	22.0 °C	23.5 °C
16:30	330	95	92	0	95	1	1.128	1.000	95	22.5 °C	23.5 °C
17:15	375	105	100	0	103	2	0.798	0.500	205	22.5 °C	23.5 °C
18:45	465	104	102	108	105	3	0.564	0.250	419	22.5 °C	23.5 °C
20:50	590	105	108	110	108	4	0.357	0.100	1077	22.5 °C	23.5 °C
22:40	700	108	110	115	111	5	0.252	0.050	2220	21.0 °C	23.0 °C
0:20	800	107	109	110	109	6	0.178	0.025	4347	21.0 °C	23.0 °C

**RESISTENCIA A LA PENETRACION & TIEMPO**  $y = 9.6726e^{0.0078x}$





<b>RESULTADOS</b>	TIEMPO DE FRAGUA INICIAL 506 Minutos ó	8 horas 26 minutos	
	TIEMPO DE FRAGUA FINAL 772 Minutos ó	12 horas 52 minutos	


---


 Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo

Tabla N° 137: Informe de Ensayo de Tiempo de Fragua (8meses)


	<b>Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.</b> Gestión de la Calidad y Mejora Continua	 SGC-REG-06-D1029 Versión 00									
PLANTA PREMEZCLADOS CHICLAYO - OPT. Y DES.											
<b>ENSAYO PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN</b> (Norma de Ensayo : NTP 339.082)											
MUESTRA : Concreto f'c = 210 kg/cm2 PROCEDENCIA : Planta Premezclados Chiclayo ESTRUCTURA VAC. : CEMENTO : Tipo MS Pacasmayo	PROYECTO: Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										
FECHA : 14 de enero de 2020 HORA DE INICIO : 12:50	HECHO POR : Tec. Peter Cabrera RESPONSABLE : Ing. Jairo Diaz Ugaz										
<b>Hora Ensayo</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>Carga (Libras)</b>				<b>Agujas de Penetración</b>			<b>Resistencia Penetración (psi)</b>	<b>Temperatura</b>	
		M 1	M 2	M 3	Prom	Nº Aguja	Diámetro (pulgadas)	Area Contacto (Pulg <sup>2</sup> )		Ambiente	Mortero
12:50	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	20.0 °C	29.9 °C
17:30	280	100	100	0	100	1	1.128	1.000	100	20.0 °C	29.9 °C
18:00	310	96	100	402	98	2	0.798	0.500	196	20.0 °C	29.9 °C
18:50	360	112	108	100	107	3	0.564	0.250	427	20.0 °C	29.9 °C
20:30	460	100	100	100	100	4	0.357	0.100	1000	20.0 °C	29.9 °C
22:00	550	102	104	100	102	5	0.252	0.050	2040	19.0 °C	29.5 °C
23:00	610	110	116	120	115	6	0.178	0.025	4613	19.0 °C	29.5 °C

**RESISTENCIA A LA PENETRACION & TIEMPO**  $y = 6.704e^{0.0107x}$






<b>RESULTADOS</b>	TIEMPO DE FRAGUA INICIAL 403 Minutos ó TIEMPO DE FRAGUA FINAL 597 Minutos ó	6 horas 43 minutos 9 horas 57 minutos
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------





---

Ing. Benigno Jairo Diaz Ugaz  
 Jefe de Optimización y Desarrollo




**Tabla N° 138: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (Mezcla Patrón)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque									<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz			
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
PATRON	02-May-19	05-May-19	3	0.58	210	80	6937	7061	6880	87	88	86	87	41%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 139: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (3 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque									<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz			
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
3 MESES	06-Ago-19	09-Ago-19	3	0.58	210	80	6670	6640	6680	83	83	84	83	40%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 140: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (4 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque									<b>Técnico:</b> <b>Responsable:</b>	Peter. Cabrera Ing. Jairo Diaz Ugaz			
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
4 MESES	06-Set-19	09-Set-19	3	0.58	210	80	6820	6750	6430	85	84	80	83	40%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 141: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (5 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO													
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO											SGC-REG-06-D1028 Versión 07		
<b>Laboratorio :</b>	Chiclayo										<b>Técnico:</b>	Peter. Cabrera		
<b>Ubicación :</b>	Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial										<b>Responsable:</b>	Ing. Jairo Diaz Ugaz		
<b>Proyecto:</b>	Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque													
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
5 MESES	07-Oct-19	10-Oct-19	3	0.58	210	80	6300	6270	6180	79	78	77	78	37%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 142: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (6 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO													
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO											SGC-REG-06-D1028 Versión 07		
<b>Laboratorio :</b>	Chiclayo										<b>Técnico:</b>	Peter. Cabrera		
<b>Ubicación :</b>	Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial										<b>Responsable:</b>	Ing. Jairo Diaz Ugaz		
<b>Proyecto:</b>	Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque													
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
6 MESES	15-Nov-19	18-Nov-19	3	0.58	210	80	5920	5760	6080	74	72	76	74	35%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 143: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (7 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO													
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO											SGC-REG-06-D1028 Versión 07		
<b>Laboratorio :</b>	Chiclayo										<b>Técnico:</b>	Peter. Cabrera		
<b>Ubicación :</b>	Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial										<b>Responsable:</b>	Ing. Jairo Diaz Ugaz		
<b>Proyecto:</b>	Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque													
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
7 MESES	09-Dic-19	12-Dic-19	3	0.58	210	80	5600	5200	5440	70	65	68	68	32%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 144: Informe de Ensayo de Resistencia a los 3 días (8 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
<b>DATOS GENERALES</b>							<b>ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO</b>							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
8 MESES	14-Ene-20	17-Ene-20	3	0.58	210	80	4960	4800	5360	62	60	67	63	30%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 145: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (Mezcla Patrón)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
<b>DATOS GENERALES</b>							<b>ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO</b>							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
PATRON	02-May-19	09-May-19	7	0.58	210	80	12999	12682	12803	162	159	160	160	76%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 146: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (3 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
<b>DATOS GENERALES</b>							<b>ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO</b>							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
3 MESES	06-Ago-19	13-Ago-19	7	0.58	210	80	12020	12180	12090	150	152	151	151	72%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 147: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (4 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
4 MESES	06-Set-19	13-Set-19	7	0.58	210	80	11360	11310	11400	142	141	143	142	68%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 148: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (5 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
5 MESES	07-Oct-19	14-Oct-19	7	0.58	210	80	10500	9870	10200	131	123	128	127	61%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 149: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (6 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
6 MESES	15-Nov-19	22-Nov-19	7	0.58	210	80	9520	9360	9200	119	117	115	117	56%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 150: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (7 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
7 MESES	09-Dic-19	16-Dic-19	7	0.58	210	80	8560	8640	8640	107	108	108	108	51%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 151: Informe de Ensayo de Resistencia a los 7 días (8 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
8 MESES	14-Ene-20	21-Ene-20	7	0.58	210	80	8560	8488	8870	107	106	111	108	51%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 152: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (Mezcla Patrón)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto:</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
PATRON	02-May-19	16-May-19	14	0.58	210	80	15216	15596	15365	190	195	192	192	92%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 153: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (3 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
3 MESES	06-Ago-19	20-Ago-19	14	0.58	210	80	15140	15290	14990	189	191	187	189	90%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														


**Tabla N° 154: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (4 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
4 MESES	06-Set-19	20-Set-19	14	0.58	210	80	14640	14880	14400	183	186	180	183	87%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														



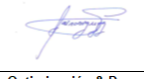
**Tabla N° 155: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (5 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
5 MESES	07-Oct-19	21-Oct-19	14	0.58	210	80	13850	14020	13980	173	175	175	174	83%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 156: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (6 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
6 MESES	15-Nov-19	29-Nov-19	14	0.58	210	80	13680	13520	13600	171	169	170	170	81%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 157: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (7 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
7 MESES	09-Dic-19	23-Dic-19	14	0.58	210	80	13520	13440	13200	169	168	165	167	80%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 158: Informe de Ensayo de Resistencia a los 14 días (8 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
8 MESES	14-Ene-20	28-Ene-20	14	0.58	210	80	12000	12400	12240	150	155	153	153	73%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														



**Tabla N° 159: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (Mezcla Patrón)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial <b>Proyecto:</b> Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz				
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
PATRON	02-May-19	30-May-19	28	0.58	210	80	20789	21115	21346	260	264	267	264	126%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 160: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (3 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial <b>Proyecto:</b> Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz				
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
3 MESES	06-Ago-19	03-Set-19	28	0.58	210	80	19940	20650	21240	249	258	266	258	123%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 161: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (4 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> Chiclayo <b>Ubicación :</b> Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial <b>Proyecto:</b> Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque										<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz				
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
4 MESES	06-Set-19	04-Oct-19	28	0.58	210	80	18700	18900	19700	234	236	246	239	114%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														




**Tabla N° 162: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (5 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
5 MESES	07-Oct-19	04-Nov-19	28	0.58	210	80	18500	18690	18570	231	234	232	232	111%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														



**Tabla N° 163: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (6 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
6 MESES	15-Nov-19	13-Dic-19	28	0.58	210	80	18640	18240	18400	233	228	230	230	110%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														

**Tabla N° 164: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (7 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO										 SGC-REG-06-D1028 Versión 07			
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque							<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz						
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
7 MESES	09-Dic-19	06-Ene-20	28	0.58	210	80	18080	17840	18320	226	223	229	226	108%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														

**Tabla N° 165: Informe de Ensayo de Resistencia a los 28 días (8 meses)**

	REGISTRO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO						 SGC-REG-06-D1028 Versión 07							
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD - OPTIMIZACION Y DESARROLLO - DINO													
<b>Laboratorio :</b> <b>Ubicación :</b> <b>Proyecto :</b>	Chiclayo Carretera a Pimentel Mz. E, Lote 1, Z. Industrial Evaluación de la influencia del periodo de vida del cemento en el concreto en el distrito de Chiclayo - Lambayeque						<b>Técnico:</b> Peter. Cabrera <b>Responsable:</b> Ing. Jairo Diaz Ugaz							
DATOS GENERALES							ENSAYOS CONCRETO ENDURECIDO							
Clase de Concreto	Fecha de Producción	Fecha de Ensayo	Edad (días)	a/c diseño	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)			Resistencia a la compresión				
							Carga 1	Carga 2	Carga 3	R1 kg/cm <sup>2</sup>	R2 kg/cm <sup>2</sup>	R3 kg/cm <sup>2</sup>	Prom. kg/cm <sup>2</sup>	% f'c
8 MESES	14-Ene-20	11-Feb-20	28	0.58	210	80	17080	17850	18950	214	223	237	225	107%
 Optimización & Desarrollo Ing. Jairo Diaz Ugaz														

**Anexo N° 02: Procesos**

**Ilustración N° 5: Tamices**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 6: Granulometría mecánica**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 7: Muestra de A.F.**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 8:** Muestra de agregado para ensayo de humedad



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 9:** Presencia de humedad en el cemento



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 10: Grumos de cemento**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 11: Grumos de cemento**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 12: Elaboración de mezcla**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 13: Cono de Abrams**



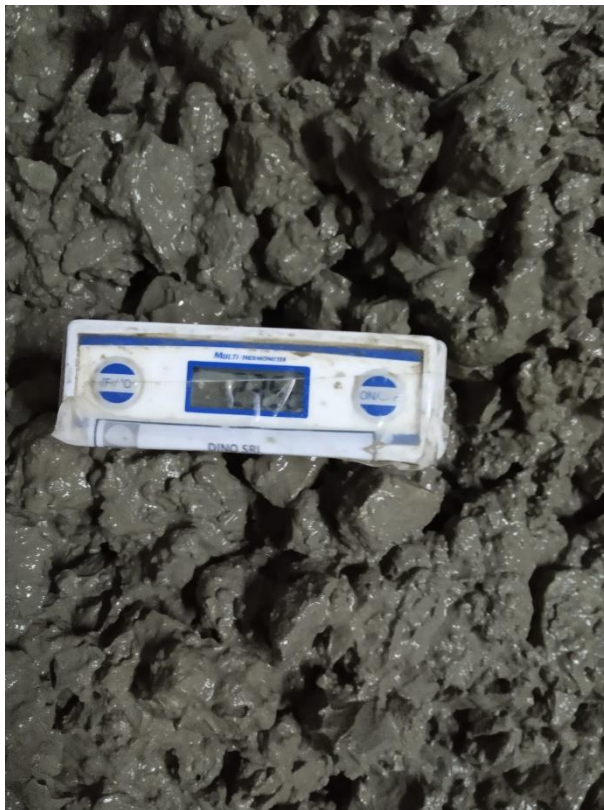
**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 14: Prueba de asentamiento**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 15: Toma de temperatura**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 16: Tamizado de concreto**



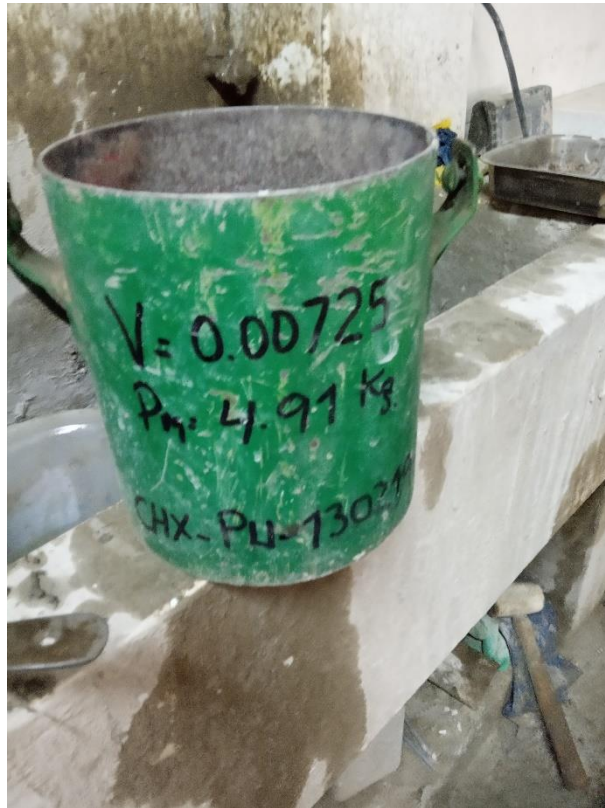
**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 17: Muestras para Ensayo de tiempo de Fraguado**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 18: Molde para Ensayo de Peso Unitario**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 19: Peso de muestra para Ensayo de Peso Unitario**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 20: Muestra de Ensayo de Exudación**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 21: Recojo de agua exudada**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 22: Peso de agua exudada**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 23: Probetas para Ensayo de Resistencia a la compresión**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 24:** Equipo de Ensayo de Resistencia a la compresión



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 25: Probetas a ensayar**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 26: Rotura de probetas**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 27: Probetas ya ensayadas**



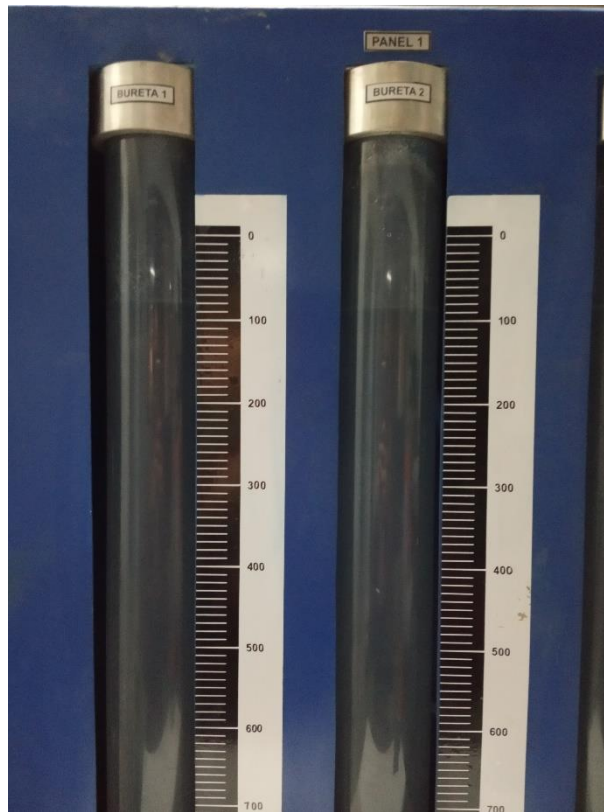
**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 28: Equipo de Ensayo de Permeabilidad**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 29: Agua sometida a presión**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 30: Presión de Equipo de Ensayo de Permeabilidad**



**Fuente: Elaboración propia**

**Ilustración N° 31: Muestras de Ensayo de Permeabilidad**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N° 32: Trabajo en Laboratorio**



**Fuente:** Elaboración propia

