



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA
RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y
CHEMA STRUCT PARA ESTRUCTURAS
ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018”**

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

Autores:

Bach. Alarcón Ortiz Rubén Rolando

<https://orcid.org/0000-0002-8152-4564>

Bach. Tantaleán Uriarte Jesús Alberto

<https://orcid.org/0000-0003-3015-0379>

Asesor:

Mg. Muñoz Pérez Sócrates Pedro

<https://orcid.org/0000-0003-3182-8735>

Línea de Investigación

Ingeniería de Procesos

Pimentel – Perú

2019

**“ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA
RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA
ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES,
LAMBAYEQUE.2018”**

Aprobación de tesis

Mg. Muños Pérez Sócrates Pedro
Asesor

Mg. Marín Bardales Noé Humberto
Presidente del jurado de tesis

Mg. Idrogo Pérez César Antaño

Secretario del jurado de tesis

Mg. Villegas Granados Luis
Mariano

Vocal del jurado de tesis

DEDICATORIA

A mi abuela, Juana Tabaco por su incondicional ayuda y aprecio en esta vida.

A mi Madre, Juana Ortiz por su amor inmensurable para guiarme y esforzarme cada día a ser mejor persona

A mi Hermana, Zulenka por estar siempre en los momentos difíciles para darme consejos.

Alarcón Ortiz Rubén R.

A mis padres Luis Alberto Tantaleán Sánchez y Armadija Uriarte Burga quienes fueron un apoyo fundamental en mi vida y que siempre han creído en mí para poder lograr mis metas.

A mi tía María Nisida Uriarte Burg, quien fue la persona que me enseñó la humildad y el valor de las cosas.

Tantaleán Uriarte Jesús Alberto.

AGRADECIMIENTO

A todas aquellas personas que con su afecto hicieron que pueda realizar este proyecto de vida.

A la Universidad Señor de Sipán, por ser mi casa de estudio.
A lo largo de la carrera profesional.

A los Ingenieros que a lo largo de la carrera nos brindaron su conocimiento y sapiencia.

Alarcón Ortiz Rubén R.

A dios por permitirme terminar y disfrutar de mi familia, mis padres Luis Tantaleán Sánchez y Armandina Uriarte Burga por apoyarme a cumplir mis proyectos y metas trazadas en mí vida.

A mis maestros por ser mis mentores en este camino de fortalecimientos de conocimientos en mi vida universitaria de la carrera de ingeniería civil.

Tantaleán Uriarte Jesús Alberto

RESUMEN

Uno de los problemas más comunes que se presentan en las estructuras especiales hechas de concreto con aditivos, es que en el momento de la materialización del proyecto muchas veces no se cumplen con las especificaciones técnicas pertinentes, las cuales deben cumplir un criterio técnico bien detallado en el momento de ser puesto en obra.

Por ello en el presente estudio se aborda la resistencia del concreto con aditivos Chema Plast, Chema Estruc, agregado fino y grueso de 1/2, Cemento Portland Tipo MS con la finalidad de diseñar un concreto de alta resistencia y evaluar la propiedad físicas y mecánicas del concreto.

Mediante la adición de aditivos plastificante CHEMA PLAST es utilizado para concretos reductor de agua en cantidades de 145 ml, 250ml y 360 ml y la dosificación del aditivo aceleraste CHEMA ESTRUCT es entre 260ml, 350ml, 500ml por el peso de la bolsa del cemento.

Al finalizar los diseños de mezcla y ensayos pertinentes los resultados se encuentran dentro de los intervalos de la NTP. Y la ASTM, mostrando de esta manera que el presente estudio servirá de base para diseños posteriores, de tal manera mostrando que la ingeniería civil es un campo de aplicación amplia y complejo que contribuye al desarrollo del conocimiento científico.

Palabras claves:

Concreto, probetas, agregado, aditivos, propiedades físicas, propiedades mecánicas, estructuras especiales y alta resistencia.

ABSTRACT

One of the most common problems that arise in special structures made of concrete with additives, is that at the time of Project materialization, the pertinent technical specifications are often not met, which must meet a well-detailed technical criterion in the moment to be put into work.

Therefore, this study addresses the strength of concrete with additives Chema Plast, Chema Estruc, 1/2 coarse and fine aggregate, Type MS Portland Cement in order to design a high-strength concrete and evaluate the physical and mechanical properties. of concrete.

By adding plasticizer additives, CHEMA PLAST is used for water-reducing concretes in quantities of 145 ml, 250 ml and 360 ml and the dosage of the additive accelerated CHEMA ESTRUCT is between 260ml, 350ml, 500ml by the weight of the cement bag.

At the completion of the relevant trial and mix designs the results are within the NTP ranges. And the ASTM, showing in this way that the present study will serve as the basis for later designs, in such a way showing that civil engineering is a wide and complex field of application that contributes to the development of scientific knowledge.

Keywords:

Concrete, specimens, aggregate, additives, physical properties, mechanical properties, special structures and high resistance.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 Realidad problemática.....	17
1.2 Antecedentes de estudio.....	20
1.2.1 Internacional.....	20
1.2.2 Nacional.....	21
1.2.3 Local.....	23
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	25
1.3.1 Variable Independiente: Estudio comparativo del concreto alta resistencia con aditivos Chema Plast y Chema Estruct.....	25
A. Clasificación del concreto.....	25
B. Materiales.....	28
C. Ensayos del concreto en estado endurecido.....	30
D. Concretos de alta resistencia.....	32
1.3.2 Variable dependiente: Estructuras especiales.....	35
1.3.3 Estimación de Costos.....	37
1.3.4 Normativa.....	37
1.3.5 Estado del arte.....	38
1.3.6 Definición de términos.....	38
1.4 Formulación del problema.....	40
1.5 Justificación e importancia del estudio.....	40
1.5.1 Justificación Científica.....	40
1.5.2 Justificación Social.....	40

1.5.3 Justificación Económica.	40
1.5.4 Justificación Ambiental.	40
1.6 Hipótesis.	40
1.7 Objetivos.....	41
1.7.1 Objetivo general.....	41
1.7.2 Objetivos específicos.....	41
II.- METODOS.....	42
2.1 Tipo y diseño de investigación.	42
2.1.1 Tipo de la Investigación.....	42
2.2. Población y muestras.....	42
2.2.1 Población.....	42
2.2.2 Muestra.....	42
2.3 Variables.	44
2.4 Operacionalización.	45
2.5.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	46
2.5.1 Técnica de recolección de datos.....	46
2.6 Procedimiento para la recolección de datos.	47
2.7 Aspectos éticos.	58
2.8 Criterios de rigor científico.....	59
2.8.1 Validez de instrumentos.....	59
III. Análisis e Interpretación de resultados.....	60
3.1 Resultados objetivos.	60
3.1.1 Realizar un diseño de Mezcla de concreto Patrón f'c 350 kg/cm ² , 350 Kg/cm ² , 420 Kg/cm ² 500 Kg/cm ²	60
3.2 Discusiones de resultados.....	124
IV Conclusiones y recomendaciones.....	126
Referencias.....	131
ANEXOS.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO	26
TABLA 2.- ASENTAMIENTO – CONSTANCIA	26
TABLA 3.- TABLA DE TOLERANCIA.	27
TABLA 4.- CIRCUNSTANCIAS QUE AFECTAN A LA DURABILIDAD.	28
TABLA 5 : SLUMP RECOMENDADO PARA CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA CON Y SIN PLASTIFICANTE	32
TABLA 6 : TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO	32
TABLA 7: VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO (PARA AG. FINO CON MÓDULO DE FINURA ENTRE 2.5 - 3.2).....	32
TABLA 8 : APROXIMACIÓN DE CANTIDAD DE AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO BASADO EN EL USO DE UNA ARENA CON 35% DE VACÍOS.	32
TABLA 9.- NORMAS TÉCNICAS DE CONCRETO	38
TABLA 10.- RECURSOS HUMANOS.	44
TABLA 11.- VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE.	45
TABLA 12.- CANTERA DE LA PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS	48
TABLA 13.- ENSAYO DE LOS AGREGADOS.....	60
TABLA 14.- CONTENIDO DE MATERIALES POR METRO CUBICO.	61
TABLA 15.- PROPORCIÓN EN PESOS.	61
TABLA 16.- PROPORCIÓN EN VOLUMEN.	61
TABLA 17.- DOSIFICACIÓN DE ADITIVO CHEMA PLAST CON LAS PROPORCIONES 145 ML/BLS, 250 ML/BLS Y 360 ML/BLS POR BOLSA DE CEMENTO, PARA UN F´C 350 KG/CM ²	63
TABLA 18.- DOSIFICACIÓN DE ADITIVO CHEMA PLAST CON LAS PROPORCIONES 145 ML/BLS, 250 ML/BLS Y 360 ML/BLS POR BOLSA DE CEMENTO, PARA UN F´C 420 KG/CM ² PARA UN 1M ³	62
TABLA 19.- DOSIFICACIÓN DE ADITIVO CHEMA PLAST CON LAS PROPORCIONES 145 ML/BLS, 250 ML/BLS Y 360 ML/BLS POR BOLSA DE CEMENTO, PARA UNA F´C 500 KG/CM ² +CHEMA PLAST.	63
TABLA 20.- DOSIFICACIÓN CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT CON LAS PROPORCIONES 250 ML/BLS, 375 ML/BLS Y 500 ML/BLS POR BOLSA DE CEMENTO, PARA UN F´C 350 KG/CM ²	63
TABLA 21 DOSIFICACIÓN CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT CON LAS PROPORCIONES DE 250 ML/BLS, 375 ML/BLS Y 500 ML/BLS PARA UN F´C 420 KG/CM ²	64
TABLA 22.- DOSIFICACIÓN CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT CON LAS PROPORCIONES DE 250 ML/BLS, 375 ML/BLS Y 500 ML/BLS PARA UN F´C 500 KG/CM ²	64
TABLA 23.- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 350 KG/CM ² CON 145 ML/BLS DE CEMENTO DE CHEMA PLAST.....	104
TABLA 24.- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 350 KG/CM ² CON 250 ML/BLS DE CEMENTO DE CHEMA PLAST.....	105

TABLA 25.- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 350 KG/CM2 MÁS 360 ML/BLS DE CEMENTO DE CHEMA PLAST.....	106
TABLA 26-. COSTOS Y PRECIOS UNITARIO CONCRETO PATRÓN DE F´C= 420 KG/CM2....	107
TABLA 27.- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 420 KG/CM2 MÁS 145 ML/BLS, CHEMA PLAST	108
TABLA 28.- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 420 KG/CM2 MÁS 250 ML/BLS CHEMA PLAST.	109
TABLA 29 .- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 420 KG/CM2 MÁS 360 ML/BLS DE CHEMA PLAST.....	110
TABLA 30 .- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO PATRÓN DE F´C= 500 KG/CM2.	111
TABLA 31 .- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 500 KG/CM2 MÁS 145 ML/BLS DE CHEMA PLAST.....	112
TABLA 32 .- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 500 KG/CM2 MÁS 250 ML/BLS DE CHEMA PLAST.....	113
TABLA 33 .- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 500 KG/CM2 MÁS 360 ML/BLS DE CHEMA PLAST.....	114
TABLA 34 COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DEL CONCRETO F´C= 350 KG/CM2 MÁS 250 ML/BLS DE CHEMA ESTRUCT.	115
TABLA 35.- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C =350 KG/CM2 MÁS 375 ML/BLS DE CHEMA PLAST.....	116
TABLA 36 .- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 350 KG/CM2 MÁS 500 ML/BLS DE CEMENTO DE CHEMA ESTRUCT.	117
TABLA 37 .- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 420 KG/CM2 MÁS 250 ML/BLS DE CHEMA ESTRUCT.	118
TABLA 38 -COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 420 KG/CM2 MÁS 375 ML/BLS DE CHEMA ESTRUCT.	119
TABLA 39. COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO CON UN F´C= 420 KG/CM2 MÁS 500ML/BLS DE CHEMA ESTRUCT.	120
TABLA 40.- COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 500 KG/CM2 MÁS 250 ML/BLS DE CHEMA ESTRUCT.	121
TABLA 41 .-. COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS DEL CONCRETO F´C= 500 KG/CM2 MÁS375 ML/BLS DE CHEMA PLAST.....	122
TABLA 42.- COSTO Y PRECIOS UNITARIOS DE CONCRETO F´C= 500 KG/CM2, MÁS ADITIVO500 ML/BLS DE CHEMA ESTRUCT.	123

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 ADITIVO CHEMA PLAST Y ADITIVO CHEMA ESTRUCT.	35
FIGURA 2.- FLUJOS DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN.	47
FIGURA 3.- VISTA SATELITAL DE LA CANTERA “ PATAPO LA VICTORIA ”.	48
FIGURA 4.- CUARTEO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO.....	49
FIGURA 5 ANÁLISIS DEL AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO.....	49
FIGURA 6.- MOLDE SIN VARILLAR Y VARILLADO.	50
FIGURA 7.- SACANDO EL AIRE ATRAPADO PARA PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD.	51
FIGURA 8.- SATURACIÓN DEL AGREGADO GRUESO.	51
FIGURA 9.- PREPARACIÓN DEL CONCRETO PATRÓN Y VERIFICACIÓN DE LA CONSISTENCIA.	52
FIGURA 10: DOSIFICACIÓN CON LOS ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT.	52
FIGURA 11: ASENTAMIENTO DEL CONCRETO PATRÓN VS CON ADITIVO	53
FIGURA 12: CONTENIDO DE AIRE CON LA OLLA DE WASHINGTON.	54
FIGURA 13: TEMPERATURA DEL CONCRETO EN DIFERENTES HORARIOS	54
FIGURA 14: COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE 20X10 CM Y FORMA DE RUPTURA	55
FIGURA 15: ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, LA CUAL SU FALLA ES POR FRACTURA COLUMNA.	56
FIGURA 16: ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN LAS VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS.	57
FIGURA 17: ENSAYO PARA MÉTODO DE PRUEBA DE MÓDULO DE ELASTICIDAD.....	58
FIGURA 18: ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (F´C) 350 420 Y 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT.	65
FIGURA 19: TEMPERATURA DEL CONCRETO (F´C) DE 350, 420 Y F'c500 KG/CM ² MÁS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT.	66
FIGURA 20: AIRE ATRAPADO DEL CONCRETO F´C=350 KG/CM ² ; F´C=420 KG/CM ² Y F'c=500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT.	67
FIGURA 21.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO F´C=350 KG/CM ² ; F´C=420 KG/CM ² Y F'c=500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT	68
FIGURA 22: RESISTENCIA DEL CONCRETO PATRÓN DE 350KG/CM ² A LOS 3, 7, 14,28 DÍAS	69
FIGURA 23: ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE F´C 350 KG/CM ² DE 0 A 28 DÍAS.....	69
FIGURA 24 RESISTENCIA DEL CONCRETO PATRÓN DE 4200KG/CM ² A LOS 3, 7, 14,28 DÍAS	70
FIGURA 25: ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F´C 350 KG/CM ² DE 0 A 28 DÍAS.....	70
FIGURA 26: RESISTENCIA DEL CONCRETO PATRÓN DE 500 KG/CM ² A LOS 3, 7, 14,28 DÍAS	71

FIGURA 27: ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE 0 A 28 DÍAS DE 500KG/CM ²	71
FIGURA 28: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CONCRETO PATRÓN (F'c)350,420 Y 500 KG/CM ² A LOS 3, 7, 14 Y 28 DÍAS.	72
FIGURA 29: ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE 350, 420KG/CM ² Y F'c 500 KG/CM ²	72
FIGURA 30: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'c 350 KG/CM ² VS CHEMA PLAST	73
FIGURA 31: ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE (F'c) 350 KG/CM ² CON LAS DOSIFICACIONES DE 145 M/BLS, 250 ML/BLS Y 360 ML/BLS POR PESO DE LA BOLSA DE CEMENTO.	73
FIGURA 32: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'c 420 KG/CM ² VS CHEMA PLAST	74
FIGURA 33: ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE (F'c) 420 KG/CM ² CON LAS DOSIFICACIONES DE 145 M/BLS, 250 ML/BLS Y 360 ML/BLS POR PESO DE LA BOLSA DE CEMENTO.	74
FIGURA 34- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'c 350 KG/CM ² VS CHEMA PLAST	75
FIGURA 35: ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE (F'c) 500 KG/CM ² CON LAS DOSIFICACIONES DE 145 M/BLS, 250 ML/BLS Y 360 ML/BLS POR PESO DE LA BOLSA DE CEMENTO.	75
FIGURA 36: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'c 350 KG/CM ² VS CHAMA ESTRUCT.....	76
FIGURA 37.- ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PATRÓN (F'c) 350 KG/CM ² Y CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT.	76
FIGURA 38: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'c 420 KG/CM ² VS CHAMA ESTRUCT	77
FIGURA 39.- ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE F'c420KG/CM ² CON CHEMA ESTRUCT.	77
FIGURA 40: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'c 500 KG/CM ² VS CHAMA ESTRUCT	78
FIGURA 41:. - ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE F'c 500KG/CM ² CON CHEMA ESTRUCT.....	78
FIGURA 42.- CUADRO DE LA RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN DE LA RESISTENCIA 350, 420 Y 500 KG/CM ² VS DOSIFICACIÓN DE ADITIVO CHEMA PLAST	79
FIGURA 43.- CUADRO DE LA RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN DE LA RESISTENCIA 350, 420 Y 500 KG/CM ² VS DOSIFICACIÓN DE ADITIVO CHEMA ESTRUCT.	79
FIGURA 44.- RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO PATRÓN.	80
FIGURA 45.- RESISTENCIA A LA TRACCIÓN CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT	80
FIGURA 46: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO DE F'c 420 KG/CM ²	81
FIGURA 47: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO F'c 500 KG/CM ²	81
FIGURA 48: COMPARACIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT.....	82
FIGURA 49.- RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS	83
FIGURA 50: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS F'c350 KG/CM ²	83
FIGURA 51: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS F'c420 KG/CM ²	84
FIGURA 52: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS F'c500KG/CM ²	85
FIGURA 53: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS.	86

FIGURA 54: MODULO DE ELASTICIDAD DE $F'c=350$ KG/CM ² , $F'c=420$ KG/CM ² Y DE $F'c=500$ KG/CM ²	86
FIGURA 55: MODULO DE ELASTICIDAD PARA $F'c=350$ KG/CM ²	87
FIGURA 56 -MÓDULO DE ELASTICIDAD PARA $F'c= 420$ KG/CM ² CON CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT	88
FIGURA 57. -MÓDULO DE ELASTICIDAD PARA $F'c 500$ KG/CM ²	89
FIGURA 58. -MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN, CHEMA PLAST Y ESTRUCT.....	89
FIGURA 59. -ESFUERZO VS DEFORMACIÓN DE CONCRETO PATRÓN 350, 420, 500 KG/CM ²	90
FIGURA 60. -ESFUERZO VS DEFORMACIÓN DE CONCRETO PATRÓN 350KG/CM ²	91
FIGURA 61 -ESFUERZO VS DEFORMACIÓN DE CONCRETO PATRÓN 420KG/CM ²	91
FIGURA 62. - ESFUERZO VS DEFORMACIÓN DE CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ²	92
FIGURA 63. -ESFUERZO VS DEFORMAS DE CONCRETO 350KG/CM ² MÁS CHEMA PLAST 145 ML/BLS, 250ML/BLS Y 360 ML/BLS.....	92
FIGURA 64. -ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN CON CHEMA PLAST 350KG/CM ² MÁS CHEMA PLAST 145 ML/BLS	93
FIGURA65. -ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN CON CHEMA PLAST 250 ML/BLS	93
FIGURA 66. - ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO 350 KG/CM ² CON CHEMA PLAST 360 ML/BLS	94
FIGURA 67. - ESFUERZO VS DEFORMAS DE CONCRETO 350KG/CM ² MÁS CHEMA ESTRUCT 250 ML/BLS, 375ML/BLS Y 500 ML/BLS.	94
FIGURA 68. -ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO 350 KG/CM ² CON CHEMA ESTRUCT 250 ML/BLS.....	95
FIGURA 69. -ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO 350 KG/CM ² CON CHEMA ESTRUCT 375 ML/BLS.....	95
FIGURA 70. -ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO 350 KG/CM ² CON CHEMA ESTRUCT 500 ML/BLS.....	96
FIGURA 71. - ESFUERZO VS DEFORMAS DE CONCRETO 420KG/CM ² MÁS CHEMA PLAST 145 ML/BLS, 250ML/BLS Y 360 ML/BLS.....	96
FIGURA 72. - ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO 420 KG/CM ² CON CHEMA ESTRUCT 250 ML/BLS.....	97
FIGURA 73. - ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 420 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAS.	97
FIGURA 74. - ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO 420 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST 360 ML/BLS	98
FIGURA 75. - ESFUERZO VS DEFORMAS DE CONCRETO 420KG/CM ² MÁS CHEMA ESTRUCT 250 ML/BLS, 375 ML/BLS Y 500 ML/BLS	98
FIGURA 76. - ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 420 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST 250ML/BLS	99
FIGURA 77. - ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 420 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT 375ML/BLS	99

FIGURA 78.- ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST.....	100
FIGURA 79.- ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST 145 ML/BLS	100
FIGURA 80.- ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST 250 ML/BLS.	101
FIGURA 81.- ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA PLAST 360 ML/BLS.....	101
FIGURA 82: ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT	102
FIGURA 83: ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT 250 ML/BLS	102
FIGURA 84: ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT 375 ML/BLS.	103
FIGURA 85: ESFUERZO VS DEFORMACIÓN UNITARIA DEL CONCRETO PATRÓN 500 KG/CM ² CON ADITIVO CHEMA ESTRUCT 500 ML/BLS.	103

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos.....	139
Anexo 2: Granulometrías del agregado fino y grueso.....	144
Anexo 3: Peso Unitario del agregado fino	147
Anexo 4: Peso unitario del agregado grueso	149
Anexo 5: Peso específico y absorción del agrado	151
Anexo 6: Peso específico y absorción del agrado.....	151
Anexo 7: Diseño de mezcla del concreto.....	153
Anexo 7.1: Diseño de mezclas concreto patrón $f'c=350$ kg/cm.....	155
Anexo 7.2: Diseño de mezclas concreto patrón $f'c=420$ kg/cm.....	156
Anexo 7.3: Diseño de mezclas concreto patrón $f'c=500$	159
Anexo 8: Diseño de mezclas con aditivo chema plast.....	161
Anexo 8.1 Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema plast 145ml/bls..	164
Anexo 8.2 Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema plast 250 ml/bls.	166
Anexo 8.3 Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema plast 360 ml/bls..	168
Anexo 8.4 Diseño de mezcla de $f'c=420$ kg/cm más aditivo chema plast 145 ml/bls.	170
Anexo 8.5 Diseño de mezcla de $f'c=420$ kg/cm más aditivo chema plast 250 ml/bls.	172
Anexo 8.6 Diseño de mezcla de $f'c=420$ kg/cm más aditivo chema plast 360 ml/bls.	175
Anexo 8.7 Diseño de mezcla de $f'c=500$ kg/cm más aditivo chema plast 145 ml/bls.	177
Anexo 8.8: Diseño de mezcla de $f'c=500$ kg/cm más aditivo chema plast 250 ml/bls.	179
Anexo 8.9: Diseño de mezcla de $f'c=500$ kg/cm más aditivo chema plast 360ml/bls..	182
Anexo 9: Diseño de mezclas con aditivo chema Estruct.....	186
Anexo 9.1 Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema Estruct 250 ml/bls.....	187
Anexo 9.2 Diseño de mezclas con aditivo chema Estruct.....	192
Anexo 10 Temperaturas de concreto patrón más chema plast y chema Estruct.....	201
Anexo 11 Asentamiento de concreto patrón más aditivos chema plast y chema Estruct.....	204
Anexo 12 <i>Propiedades del concreto en estado endurecido</i>	208
Anexo 12.1 Resistencia a la compresión del concreto $f'c=350$ kg/cm ² , $f'c=420$ kg, $f'c=500$ kg/cm ²	216
Anexo 12.2 Resistencia a la compresión del concreto $f'c=350$, $f'c=420$ y $f'c=500$ kg/cm ² más aditivo Chema plast +145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls.....	220
Anexo 12.3 Resistencia a la compresión del concreto $f'c=350$, $f'c=420$ y $f'c=500$ kg/cm ² más aditivo Chema Estruct 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls.....	230
Anexo 13 Resistencia a la flexión concreto patrón.....	240
Anexo 13.1 Resistencia a la flexión concreto más aditivo Chema plast y chema Estruct.....	242
Anexo 14 Resistencia a la Tracción por compresión diametral concreto patrón.....	249
Anexo 14.1 Resistencia a la Tracción por compresión con Chema Plast y Chema Estruct.....	251

Anexo 15 Módulo de elasticidad del concreto patrón, Chemas Plast y Chema Estruct.....	258
Anexo 15.1 Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de poisson del concreto sometido a compresión.....	266
Anexo 15.2 Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de poisson del concreto sometido a compresión con resistencias $f'c_{350,420}$ y 500 kg/cm^2 con aditivo Chema Plast.....	280
Anexo 15.3.- Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de poisson del concreto sometido a compresión con resistencias $f'c_{350,420}$ y 500 kg/cm^2 con aditivo Chema Estruct	284
Anexo 16 Aditivos	294
Anexo 16.1 Hoja Técnica aditivo plastificante Chema Plast y acelerante Chema Estruct.....	300
Anexo 17 Panel fotográfico.....	304

I. INTRODUCCIÓN.

1.1 Realidad problemática.

En el mundo de la construcción se quiere optimizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto, para ello es necesario conocer las características del agregado fino y grueso, así mismo, la dosificación óptima de plastificantes y acelerante que le den buena calidad de resistencia a la compresión, tracción, flexión y modulo elástico, que cumplan con el diseño de un concreto óptimo de alta resistencia.

(Castorio Rojas, Paulo Helene, Pedro Bilesky, 2017) En el artículo de Manduca edición N°409 – 2017, esta investigación está basada en mejorar el control de calidad de la ejecución de una obra de concretos con mayor consumo de cemento a diferencia de los que tienen menor consumo en m³. Para ello el laboratorio debe someterse a procedimientos de acreditación como indica en la norma SO/IEC 17025, como también sus técnicos de laboratorio deben ser calificados de acuerdo con los criterios de la norma ASTM C1077 y NBR 15146, parte 1. En conclusión, en una buena ejecución y control de calidad se conseguirá una estructura más segura, económica y ecológica.

(Routley, 2018) En el World Economic Forum, se menciona que las construcciones en los emiratos árabes unidos durante décadas acido orientadas a construir verticalmente. En la actualidad en los emiratos se han construido más de 1000 edificación de grandes alturas y hay más de 13 proyectos por construirse en la actualidad con una altura mayor a 300 m comparadas con los edificios europeos que las construcciones son de baja altura a excepto las que se encuentra en el Centro Internacional de Negocios de Moscú donde se han construido 4 torres de una altura de 300m desde el 2012.

(BBC Mundo, 2018) En el año 2018, el crecimiento económico siguió en aumento, creciendo así también el área de la construcción, en países de Latinoamérica con una proyección del Producto Interno Bruto (PBI) en 2.03% en promedio.

(Gestión, 2018) Según el diario gestión en enero del 2018, se registró un crecimiento económico de 2.81% contándose 102 meses de desarrollo sostenido. El

principal sector que aportó a este crecimiento fue el de construcciones, con un incremento de 7.84%.

(El regional Piura, 2018) En la obra del reservorio de Poechos se está ensamblando dos compuertas de las cuales son dos estructuras inmensas de 6 m de largo y 14 metros de ancho las cuales las columnas están que se encuentra en construcción para formar parte del reservorio que viene a ser una estructura especial.

(Silva, 2015) En la construcción del banco de la nación del Perú en la capital de Lima, esta estructura es catalogada como una de las más grandes de la ciudad con una elevación de 130 m, 30 pisos y un área construida de 66500 m². Esta edificación fue un reto para los ingenieros a medida se avanzaba con la construcción, en la placa de cimentación se tuvo que aplicar tres tipos de diseños diferentes concreto las cuales fueron divididas en tres capas. La primera es tuvo comprendida por un espesor de 70 cm se empleó cemento tipo V aplicando un diseño de mezcla de $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ y se tuvo que remplazar el agua con temperaturas muy bajas agregando hielo para poder disminuir el calor de hidratación que debería llegar como máximo a 23°C. En la segunda capa de 90 cm de espesor se empleó agregados de una menor tamaño que la capa uno y una temperatura de 26°C. En la última capa se utilizó un espesor de 90 cm en cual se utilizó agua sin hielo con una temperatura de 29 °c utilizado un cemento de tipo I, con resistencia de 420 kg/cm². El cual fue un desafío por la cantidad de concreto y la resistencia que se debió llegar de 420 kg/cm².

(UNIMAQ, 2014) En el Perú en los años 50 fue muy restringido la venta de aditivos químicos en los mercados los cuales llegaron al país a partir de los años 60 los cuales en la actualidad son los más utilizados en todo el mundo por lo tiene la capacidad de reducir el agua de la mezcla y aumentar la resistencia de y en los años 60 de introdujo los aditivos superplastificantes que den una elevada resistencia para elementos fabricados antemano y para la construcción de elementos esbeltos y de fina apariencia.

(Perú Construye , 2019)En la ciudad de Chiclayo se encuentra la ejecución el mejoramiento de las pistas de aterrizaje del aeropuerto José Quiñonez Gonzales el cual por ser una obra especial. Tiene un costo de 54 millones de dólares. El cual se buscará

minimizar el impacto ambiental y este proyecto de la construcción estar empezado septiembre u octubre del 2019. Con las construcciones esta pista el aeropuerto seguirá funcionando como lo venía haciendo antes. Para el nuevo terminal aéreo se tendrá un monto de 200 millones a 250 millones de dólares invertidos en la aplicación del terminal aéreo.

(Asociación de productores de cemento, 2017) En la actualidad en norte del Perú en la región de Lambayeque encontramos diferentes condiciones para poder trabajar esto afecta a la hora de hacer un diseño de mezcla y los testigos obtenido en el laboratorio y con un buen curado pueden diferir del resultado en obra los cuales pueden afectar como el viento el poco curado del concreto, la demanda de agua la aceleración en la pérdida del asentamiento. El clima templado ocasiona; radiación solar, incrementando el uso de agua en obra, este problema nos lleva a la pérdida del asentamiento, necesitando adicionar más agua. Aumento del agrietamiento para lo cual se necesita un curado temprano. El resultado de estos problemas con el tiempo aumenta las posibilidades de tener las fisuras térmicas.

(INEI, 2016) En el año 2016 el Instituto Nacional de Estadística e Informática, presentó informes estadísticos sobre los principales Valores de Agregado Bruto según las diferentes actividades económicas en cada departamento. Para la industria de la construcción la región Lambayeque fue posicionada en el séptimo puesto con un crecimiento de 3.2%; representando, este sector, el 8.5% de la producción económica de la región.

1.2 Antecedentes de estudio.

1.2.1 Internacional.

(Jhon Díaz, 2018). En esta tesis para conseguir el título de Ingeniero Civil en la “**Universidad Santo Tomas**”, con el título “**Cuantificación del módulo de elasticidad del concreto de 3000 psi e influencia del curado y características de los agregados en las resistencias finales**” se plantea la cuantificar el módulo de poisson del concreto a partir de la importancia en los procesos de curado del concreto y las particularidades de las mezclas para las resistencias finales, el cual su problemática es como mejorar el proceso de curado de un concreto para que este tenga poder obtener una resistencia máxima, porcentaje de humedad estable y así poder desarrollar las propiedades para las cuales fueron diseñadas. **Concluyendo** de esta manera que el curado del concreto es muy fundamental por ende estos dieron resistencias adecuadas y los que fueron sacados del agua obtuvieron una resistencia menor y su curva teórica es baja. Recomendado que para estructuras que son construidas con concreto estas deben de tener un curado diario para y llegue a la resistencia adecuada. La **relevancia** es que la influencia del curado al concreto es muy importante para que cumpla la elasticidad del concreto.

(Morales, 2015) En su **tesis** con el fin de adquirir el título de Ingeniero Civil en la “**Universidad Nacional Autónoma De México**, con el título “**Estudio de concretos de alta durabilidad**”, se plantea que es necesario investigar y experimentar para solucionar la problemática de la construcción de estructuras que tengan un alto desempeño y brinden seguridad y una buena vida útil en las condiciones ambientales agresivas. Para esto se planteó el **objetivo** es evaluar las propiedades de las muestras de los testigos y que cumplan una buena resistencia y una buena durabilidad. Se **concluye** que para obtener resistencia elevada se debe utilizar agregados de la mejor calidad, relaciones a/c menores de 0.45, y la utilización de cementos mayores a 400 kg/m^3 , mezcla compuesta por 95% de cemento Portland compacto a los sulfatos y 5% de humo de sílice. Recomendando que para concreto propenso a ambientes con altas concentraciones de sulfatos los consumos de cemento fueron de 411.11 y 462.50 kg/m³, a causa de las relaciones a/c de 0.45 y 0.40, respectivamente. La **relevancia** en esta1.

tesis tiene que ver con la cantidad de cemento volumen se utiliza para un concreto de mayor resistencia y la relaciones de concreto.

(Chiluisa & Benavides, 2014) En su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil en la **Universidad Central Del Ecuador**, titulado “**Hormigones de alta resistencia ($f'c = 50\text{mpa}$) utilizando agregados del sector de Pifo y cemento armaduro especial Lafarge**”, Se plantea que es necesario experimentar e investigar para solucionar la problemática de como producir un concreto de buena resistencia y buenas características en estado fresco y endurecido con aditivos del humo del sílice y del aditivo químico **objetivo** que platea es ver los efectos que causan los aditivos utilizados en el concreto. Dónde se obtuvo como resultado una mezcla fácil de manipular con un asentamiento de 3.94'' y 2.36'' afecto a baja resistencia a la compresión porque tenían porosidad originadas por la poca trabajabilidad del concreto. En el estado endurecido los resultados aumentan notoriamente. **Concluyendo** que depende de la cantidad de porcentaje de aditivos utilizados estos tienen una influencia significativa en la resistencia del concreto y una relación a/c relativamente inferior. **La relevancia** es adquirir un concreto de resistencia alta y cantidades adecuada de los agregados y aditivos que se debe para obtener un concreto con una resistencia deseada.

1.2.2 Nacional.

(Carrasco & Martinez, 2019) En su tesis para optar el título de ingeniero Civil en la “**Universidad Nacional de Trujillo**”, con el título “**Determinación del porcentaje óptimo de escoria de acerías en la mejora de la resistencia a la compresión y al ataque de cloruros del concreto de alto desempeño**”, se plantea que la escoria de acerías en un porcentaje óptimo influye significativamente en la resistencia a la compresión. El **Objetivo** determinar el porcentaje óptimo de escoria de acerías para obtener las mejores propiedades de resistencia a la compresión y al ataque de cloruros del concreto de alto desempeño. **Conclusiones** El aumento del módulo de elasticidad permite beneficios en el control de fisuras, disminuye costos de sustento e incremento de la vida útil, concreto convencional (D1 y D2) se encuentra dentro de los parámetros normales (0.15 a 0.20); el incremento del módulo de elasticidad se da al disminuir la relación agua/cemento, de igual manera establecen un rango de 0.20 a 0.28 para concreto

con resistencias entre 55 y 80 MPa; lo cual podemos comprobar en nuestra investigación ya que la r/c para las dosificaciones D1 y D2 fue de 0.48 y para las dosificaciones desde D3 a D8 fue de 0.26, observando un incremento del módulo de Poisson desde 0.17 hasta 0.21. La **relevancia** es a mayor módulo de elasticidad mejores beneficios ya que no presentan fisuras y ayudaría a menos costos de mantenimiento.

(Julio Torres , 2018) Con la **tesis** para optar por el **título** de ingeniería civil en la **Universidad Privada del Norte**, con el título. “**Influencia de los aditivos plastificantes Chema-Plast y plastiment he-98 en las propiedades del concreto para la obtención de concreto de alta resistencia, trujillo-2018**”, Se planteaba que es necesario para dar solución a la problemática de las construcciones de la ciudad de Trujillo. El **objetivo** de esta es obtener un concreto de alta resistencia $f'c$ 380 kg/cm², a través del conocimiento de las propiedades del concreto. Donde se ha obtenido resultados que utilizando aditivo Plastiment HE-98 ayuda un 500% a la resistencia al concreto patrón de 380kg/cm². Y que el aditivo Chema Plast ayudo un 60 por ciento en la trabajabilidad del concreto. **Concluyendo** de esta manera que las utilidades de estos dos aditivos ayudan a la resistencia a la compresión. La **Recomendaciones** con el aditivo Chema Plast se utiliza una el 1% al 2.5% para aumentar en 20% el A/C. La **relevancia** es que utilizando un aditivo plastiment he-98 es mejor para aumenta la resistencia que el Chema-Plast, pero el Chema Plast con un adecuado porcentaje de adición mejora la trabajabilidad del concreto y ayudando a la resistencia.

(Mayta, Jhonatan, 2016) Con la **tesis** para obtener el título de Ingeniero Civil en la **Universidad Nacional Del Centro Del Perú**, con el título “**Estudio comparativo del efecto de aditivos Chema y Sika aceleradores de fragua en la ciudad del cusco en concretos expuestos a climas alto andinos**”, planteaba que era necesario investigar y experimentar para solucionar la problemática de la influencia que tiene el aditivo Acelerante de fragua en la marca Chema y Sika las propiedades del concreto para el estado fresco y endurecido. Es así que se planteó el **objetivo** analizar las influencias de los aditivos de fragua en la ciudad alta andina. Dónde se obtuvo como **resultado** que los aditivos incluyeron un efecto positivo en la preparación de la mezcla y resistencia en un periodo de 28 días. En el cual, con el aditivo reductor de agua, se logra verificar que existe una relación inversamente proporcional entre la resistencia a la compresión versus

la relación agua–cemento del mismo. **Concluyendo** que los aditivos Chema y Sika muestreados en la ciudad del Cusco actúan de manera diferente en concretos expuestos a climas alto andinos cuando se busca acelerar el tiempo de fragua, siendo los factores más representativos el tiempo de fragua, resistencia a la compresión y costos. **La relevancia** es recomendable utilizar proporciones mínimas para alcanzar temperaturas de fragua de cuatro horas y una resistencia de 245.24 kg/cm² y también utilizar proporciones máximas para alcanzar dentro de las cuatro horas las temperaturas de fragua y una resistencia 272.84kg/cm² utilizando del aditivo Chema Estruct. Tiene como **objetivo** evaluar el mejoramiento de las propiedades del concreto empleando los aditivos Chema y Sika en su fabricación.

1.2.3 Local.

(Chero Sánchez, 2020) Con la tesis **“Evaluación de las propiedades del concreto con aditivos Sika plastime-98 y Chema plast en la estructura especial, Lambayeque 2018.”** para obtener el **título** de Ingeniero civil de la **“Universidad Señor de Sipan”**, se planteaba mejorar los problemas estructurales en las construcciones más comunes como las fisuras estructurales utilizando aditivos plastificantes. Con el **objetivo** de identificar las particularidades de concreto en estructuras peculiares, utilizando como aditivos: Sika Plastiment HE-98 Chema Plast, Lambayeque 2018. **Concluyendo** que se utilizó procedimientos del ACI para generar mayor resistencia 420,450 y 500 kg/cm² calculando la proporción de cemento y agregados para cada dosificación y también un cierto porcentaje de aditivo. **La relevancia** es que se utiliza el activo Sika plastiment HE-98 otorga buenos resultados y una resistencia mayor de 420kg/cm².

(Anatony A. Mayanga, 2018) Para obtener el título de ingeniería civil en la **Universidad Señor de Sipan; con la tesis. “Evaluación de las propiedades del concreto con aditivos superplastificantes Chemament 400 y sika Plast®-326 en estructuras especiales, Lambayeque. 2018”**, plantea que es necesario investigar y experimentar con aditivos superplastificantes como el Chemament 400 y Sikaplast®-326 para solucionar las problemáticas del concreto. Con el **objetivo** adicionar aditivos con Chemament 400 en porcentajes de 0.7%, 1.35%, 2% de adición de cemento y Sika Plast®-326 con las adiciones de 1%, 1.4% y 1.8%. **Concluyendo** que no se debe trabajar con

la proporción de 2% y 1.8 % de los aditivos mencionados ya que la resistencia disminuye. Las **recomendaciones** estas proporciones ayudan a la resistencia y a la reducción de agua y trabajabilidad. La **relevancia** que utilizando estos aditivos permiten que la mezclas de un concreto que requiere una relación a/c sea muy baja esta con diferentes proporciones y puedan llegar a la resistencia adecuada.

(Guido Chavarry, 2016) Con la finalidad de obtener el **título** de posgrado de ingeniería en la **Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo**. Con tesis **“Elaboración de concreto de alta resistencia incorporando partículas residuales del chancado de piedra de la cantera Talambo”**, Planteaba emplear los residuos de las partículas al chancar las piedras de cantera Talambo (polvo de granito) con la finalidad de conseguir un diseño de concreto que tenga una alta resistencia, los **resultados** permiten verificar que se obtiene un concreto con mayor asentamiento, en 3 pulgadas de slump y un rango de 0 a 2.5 cm de tolerancia. **Concluyendo**, Que según los análisis granulométricos por sedimentación nos da un promedio del polvo de granito son de 6.1µm lo cual en los resultados de la resistencia del concreto no favorece para una resistencia mayor a la esperada La **recomendación** es que, si puede considerar el polvo para el mejoramiento de las propiedades mecánicas y para el logro de 420 kg/cm² a más en el valor de la resistencia. La **relevancia** utilizando polvo de granito residuales del chancado de piedra para adicionar a la mezcla.

1.3 Teorías relacionadas al tema.

1.3.1 Variable Independiente: Estudio comparativo del concreto alta resistencia con aditivos Chema Plast y Chema Estruct

(Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi, 2004). El concreto viene a ser una mezcla compuesta por agregados, cemento, agua y adicionalmente aditivos la cual mezcladas se crea una masa trabajable y con el pasar de tiempo se endurece y se comporta como una roca artificial. Las causas son la reacción química de los agregados, agua y adicionalmente aditivos. Las ventajas de una relación a/c muy bajas son:

- El aumento las propiedades mecánicas; existirá una disminución de la absorción siempre y cuando exista reducción de la permeabilidad.
- Aumento de la estanqueidad (hermeticidad); mayor valor de la resistencia frente a factores externos; mayor acoplamiento del concreto con la armadura; menores valores de los indicadores de retracción (contracción, encogimiento) y de la figuración (agrietamiento, fisuramiento); disminución en los cambios de volumen, lo cual se genera por la mojadura y el secamiento.

A. Clasificación del concreto

A.1 Propiedades del concreto fresco

a. Desagregación

El Concreto en estado reciente de acuerdo a las intrusiones de las normativas (ACI-2011-4) “se da cuando el concreto se mezcla hasta que comience a endurecerse”. Los factores como: la relación a/ c, grado de hidratación, tamaño de agregados, tiempo de mezcla y temperatura intervienen en el concreto en estado fresco (Comportamiento Reológico)

b. La Trabajabilidad.

(ACI-2011-4) Es la facilidad de la propiedad del concreto de ser manipulado para poner en obra. A mayor contenido de agua el concreto fresco tiene mayor trabajabilidad y esta repercute en la resistencia; más finos; agregados de forma redondeada; más cantidad de cemento; fluidificantes / plastificantes y adiciones.

c. Consistencia.

(Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi, 2004) La consistencia en una propiedad física del concreto, esta depende de la relación a/c, zunchado, tamaño máximo de agregados (fino y grueso)., forma del agregado, compactado.

Los tipos de consistencia que tenemos son:

-) Seca.
-) vibrado enérgico.
-) Plástica.
-) vibrado normal.
-) Blanda.
-) Apisonado.
-) Luida.
-) Barra.

(ACI-2011-4) Cuanto no se tiene registro o necesario para encontrar el promedio para el diseño, la cual resta en función del $f'c$ menores de 210 y para concreto mayores a 350 se utilizará un $f'c+98$, se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Resistencia a la compresión promedio

<i>Resistencia a la compresión</i>	
<i>F'c</i>	<i>f'cr</i>
<i>Menores de 210</i>	<i>f'c+70</i>
<i>210 a 350</i>	<i>f'c+84</i>
<i>Sobre 350</i>	<i>f'c+98</i>

Fuente: (ACI-2011-4)

Tabla 2.-

Asentamiento – Constancia

<i>Constancia</i>	<i>Asentamiento (cm)</i>
<i>Seca</i>	<i>0~2</i>
<i>Plástica</i>	<i>3~5</i>
<i>Blanda</i>	<i>6~9</i>
<i>Fluida</i>	<i>10~15</i>

Fuente: (ACI-2011-4)

Tabla 3.-

Tabla de Tolerancia.

<i>Constancia</i>	<i>Tolerancia (cm)</i>	<i>Intervalos</i>
<i>Seca</i>	0	0~2
<i>Plástica</i>	±1	3~5
<i>Blanda</i>	±1	6~9
<i>Fluida</i>	±1	10~15

Fuente: (ACI-2011-4)

A.2 Propiedades físicas y mecánicas del concreto.

A.2.1 Características físico y químicas.

a. Impermeabilidad del concreto.

(ACI-2011-4) La impermeabilidad es la capacidad de un concreto para no permitir que los fluidos puedan atravesar el concreto en estado endurecido ya que el concreto es un sistema poroso. Para poder lograr que el concreto sea impermeable se emplea aditivos impermeables, así como trabajar con una muy baja relación agua cemento (a/c), también depende de una buena calidad de los materiales a utilizar, agua y compactación.

b. Durabilidad del concreto.

(ACI-2011-4) Para la durabilidad de concreto tiene que ver muchos aspectos tales como los climáticos que afectan negativamente y los elementos agresivos tanto mecánicos, como físicos y/o químicos. Los que representan mayor impacto son:

-) Sales.
-) Temperaturas.
-) Agente contaminante.
-) Humedad.

Tabla 4

Circunstancias que afectan a la durabilidad.

<i>Mecánicas</i>	<i>Vibraciones, sobrecargas, impactos y Choques</i>
<i>Físicas</i>	<i>Oscilaciones térmicas, ciclos de hielo, deshielo y causas hidrométricas</i>
<i>Químicas</i>	<i>Contaminación atmosférica, aguas filtradas y terrenos agresivos</i>
<i>Biológicas</i>	<i>Vegetaciones o microorganismos</i>

Fuente: (ACI-2011-4).

B. Materiales.

a. Cemento

(PACASMAYO , 2013) Los cementos que se utilizan para estos estudios cuentan con sus especificaciones técnicas que nos permiten trabajar en superficies donde existen sulfatos, salitre, sales de mar.

(PACASMAYO , 2013) Con alta tolerancia a los sulfatos, este cemento debe actuar con las normas técnicas para cumplirse ciertos requisitos NTP 304.082 y ASTM C1157.

Propiedades.

-) Moderada resistencia a los sulfatos
-) Resistencia al agua del mar
-) Moderado calor de hidratación
-) Baja reactividad con agregados álcali – reactivos

Aplicaciones.

-) En Concreto con moderada exposición a los sulfatos
-) En ambientes húmedos, salitrosos
-) Estructuras en avientes marinos y portuarios
-) En climas cálidos, concretos masivos y concretos compactados
-) Usos en pavimentos y obras presencia de agregados reactivos.

b. Agregados.

(Sencico, 2014) Los agregados gruesos y finos son utilizados para diseño de mezcla los cuales son obtenidos por trituración y tamizados. Las arenas pasan por la malla estándar N.º 4 (4,75 mm). La piedra está constituida por partículas constituidas por diversos tamaños. La granulometría de los agregados trasciende definitivamente tanto en las características de sus propiedades físicas como en sus propiedades mecánicas que permitan tener concreto de una resistencia que se requiere.

c. Agua

) Agua de mezclado.

(Sánchez D. , 1994) El líquido para las mezclas está definido por volumen unitario del concreto necesario para el concreto. Con la finalidad de producir la pasta del concreto que tenga una fluidez para que permita una buena lubricación. El agua apta para un mezclado puede hallarse en dos formas básicas como agua de evaporación y agua de evaporación.

) Agua de curado.

(Sánchez D. , 1994) El agua de curado es muy importante para que las probetas de cemento tengan una buena hidratación y el concreto tenga una buena propiedad mecánicas potenciales. Básicamente eso se refiere a una buena humedad y temperatura, es decir que la humedad del ambiente es muy importante por eso se debería cambiar el agua de curado.

) Aguas prohibidas.

(ACI-2011-4) Para el diseño de un concreto está prohibido el uso de aguas que contengan sulfatos y valores menores a 10, 000 ppm de cualquier ácido inorgánico, agua acidas con valores menores a 3.0 pH, contenidos de cloruros con un rango de >3% y < 1% de contenido de sulfato. De estos porcentajes en mayor cantidad son perjudiciales para la resistencia del concreto ya que disminuyo la resistencia y ocasionan problemas de manejo.

Los ácidos huimos y sus derivados significativos de azúcar sus derivados, % significativos de sales, contenido de hidróxido de sodio (0.5%) en el peso del cemento no afecta en gran escala a la resistencia mientras esta no ocasione un fraguado rápido.

) *Aditivos.*

Los aditivos son utilizados para solucionar o aportar propiedades a un concreto patrón. Estos se pueden agregar tanto durante el mezclado, así como antes de ello. Son elementos empleados fuera de los materiales tradicionales, entre los cuales se incluye: el cemento, el agua y los agregados. Las razones principales para su uso son:

) Reducción de costos.

) Obtención de mejora en la propiedad del concreto.

) Calidad del concreto en la etapa de mezclado, transporte, colocación.

) Curado en climas adversos.

C. Ensayos del concreto en estado endurecido.

a) Resistencia a la compresión del concreto.

(IMCYC, 2006). La resistencia a la compresión es la medida que se emplea para medir el desempeño de una estructura, esta se mide utilizando una prensa para ensayos de compresión que se encuentre calibrada, en la cual se coloca una probeta cilíndrica de (15x30 o 10x20) a las cuales se les calcula el área de la sección que resiste a la carga (divisor), siendo el dividendo la carga de ruptura. Se reporta en megapascales (MPa) en unidades SI.

b) Resistencia a la flexión del concreto.

(Grupo Argos, 2013) Es un cálculo de la resistencia respecto a la falla por momento de una viga o losa de concreto no protegida. Este valor se puede calcular cuando se aplica una carga a una sección transversal de vigas de 150x150 mm (concreto) y con una luz de hasta tres veces de espesor.

(Grupo Argos, 2013) La resistencia a la flexión de la flexión se manifiesta en Mapa - kgf/cm² y el abasto se lleva a acabo de acuerdo a lo que ordena la norma NTC 2871.

(Grupo Argos, 2013) Dentro de los ensayos de control de campo se tiene al ensayo de resistencia a la flexión de vigas, lo cual nos da como respuesta una prueba que muestra distintos inconvenientes cuando se hace la evaluación. Es así que existen

proyectos que han preferido por realizar correlación entre compresión y flexión, y para evaluar la disposición de un pavimento de concreto, lo han hecho mediante el ensayo de compresión.

c) *Resistencia de tracción de concreto.*

(Sencico, 2014) La resistencia de la tracción de un concreto es una forma de hacer un control de calidad en cualquier obra en especial en obras hidráulicas y de pavimentos la cual se efectúa por ensayos de flexo tracción. Para realizar el ensayo de tracción directa se aplica el siguiente procedimiento: Se debe aplicar cargas opuestas sobre una muestra probeta (cilíndrica o prismática) que tenga valores entre 1.6 a 1.8 al medir las secciones de esta (relación h/d), consiguiendo la eliminación de las zonas que presentan mayores diferencias. Uno de los ensayos que presenta menores inconvenientes es el ensayo de tracción por hendimiento, en el cual se rompe una probeta de concreto cúbica o cilíndrica con una carga de compresión diametral entre los cabezales de una prensa (generatrices opuestas).

d) *Módulo de elasticidad del concreto*

(ASTM, 2014) El módulo de elasticidad (Modulo de Young) y la relación de Poisson se pueden obtener al realizar este Ensayo. Este se puede aplicar mediante un esfuerzo de compresión longitudinal ya sea en cilindros moldeados en el laboratorio o en campos, o de núcleos extraídos. En las curvas de esfuerzo vs deformación unitaria del concreto, resultado del análisis del concreto, se traza una recta entre dos determinados puntos y se obtiene el módulo de elasticidad. Los ensayos se pueden realizar en diferente tiempo (3, 7, 14, 28 días) y condiciones de curado del concreto, y permitirán obtener la razón del esfuerzo y deformación del este y la razón entre la deformación lateral y la longitudinal de una probeta y/o muestra de concreto. Dentro del rango normalmente utilizado de esfuerzos (de 0% a 40% de la resistencia última y/o final del concreto) se puede aplicar el cálculo del módulo de elasticidad y la razón de Poisson. Para dimensionamiento de concreto reforzado y sin refuerzo a través de la observación de deformaciones se suelen utilizar los valores antes mencionados. Además, estos valores comparados con los módulos derivados de una aplicación rápida de carga (como cargas dinámicas y sísmicas) son menores y cuando se aplica una carga lenta con larga duración suelen ser superiores.

D. Concretos de alta resistencia.

(ACI-211.4) El rango entre 450 kg/cm² y 840 kg/cm² (rango de resistencia) es el método propuesto por el comité 211.4 del ACI. Cuando se tienen concretos de peso normal se puede aplicar. Básicamente se debe considerar dentro de este método el cálculo de los materiales necesarios que produzcan un concreto con las propiedades en estado fresco, tal cual se realiza en el método para concretos convencionales, se recomienda comprobar los diseños de mezcla con el Slump hasta encontrar el diseño adecuado.

El reglamento de edificaciones señala en el capítulo 21 en los requisitos generales que para la resistencia a la compresión no debe ser menor de f'_{c21} MPa y mayor de f'_{c55} MPa.

Tabla 5

Slump recomendado para concretos de Alta Resistencia con y sin plastificante

<u>Slump con SP</u>	<u>Slump sin SP</u>
1''-2''	2''- 4''
Antes de la adición del SP	

Fuente: (ACI-211.4)

Tabla 6

Tamaño máximo del agregado grueso

	3/8''	1/2''	3/4''	1''
Tamaño Máximo	3/8''	1/2''	3/4''	1''
Fracción nominal máxima	0.65	0.68	0.72	0.75

Fuente: (ACI-211.4)

Tabla 7:

Volumen de Agregado Grueso por unidad de volumen de concreto (Para Ag. Fino con módulo de finura entre 2.5 - 3.2).

<u>Tamaño nominal máximo</u>	<u>3/8''</u>	<u>1/2''</u>	<u>3/4''</u>	<u>1''</u>
acción volumétrica Psag	0.65	0.68	0.72	0.75

Fuente: (ACI-211.4)

Tabla 8

Aproximación de cantidad de agua de mezclado y contenido de aire del concreto basado en el uso de una arena con 35% de vacíos.

<u>Slump</u>				
Agua de mezclado en Kg/m ³ para los tamaños máximos de				
	<u>3/8"</u>	<u>1/2"</u>	<u>3/4"</u>	<u>1"</u>
1"-2"	183	174	168	165
2"-3"	189	183	174	171
3"-4"	195	189	180	177
<u>Aire Atrapado</u>				
Sin superplastificante	3	2.5	2	1.5
Con superplastificante	2.5	2	1.5	1

Fuente: (ACI-211.4)

D1. Ventajas de la utilización del concreto de alta resistencia

(Mis blogs, 2016) La ventaja los concreto de alta resistencia es para dar tráfico en menor tiempo (3 días) después de su colocación. Para la colocación de edificios altos reduciendo el espacio que se tiene, para la construcción de grandes estructuras, de puentes de larga luz para la mejora de la durabilidad de sus elementos y para retribuir aplicaciones especiales como:

-) La durabilidad, módulo de elasticidad, la resistencia y la resistencia a la flexión.
-) También se utiliza en algunas estructuras como en: En represas, cubiertas de graderías, cimentaciones marinas, parqueaderos y pisos industriales de tráfico pesado, pistas de aterrizaje.
-) Ojo que este concreto de alta resistencia no es mucha garantía para la durabilidad.

D2. Materiales requeridos para los concretos de alta resistencia.

(INECYC, 2011) Seleccionar los materiales adecuados disponibles en la localidad de estudio. Los materiales se seleccionan correctamente a través de procedimientos calificados: tales como de dosificación, equipos seleccionados de forma correcta y la minuciosa vigilancia de los procesos de mezclado y colocación del concreto, deben tener mayor rigurosidad que para los concretos convencionales.

a. Agregado Grueso

(INECYC, 2011) Los agregados gruesos para el diseño de un concreto deben estar libre de fisuras, planos libres, limpios y sin recubrimientos superficiales. El ACI 211 el tamaño máximo nominal de menor tamaño nos da una mayores a las propiedades mecánicas. Sin embargo, los agregados más pequeños exigen que el contenido de agua sea mayor. Puede compensarse a través del aumento de la superficie de contacto entre la zona de transición interfacial de los agregados y la pasta.

b. Agregado Fino

(INECYC, 2011) La forma de los finos y su distribución granulométrica influyen de manera directa en los diseños de concretos de alta resistencia. Para concretos de resistencias altas, es recomendable un rango de 2.5 a 3.2 como módulo de finura (MF). Si no se tiene en cuenta este rango y se coloca agregados finos de 2.5 de MF, se obtendrá concretos viscosos, con trabajabilidad nula o baja, con agua en mayor cantidad, por ende la disminución de resistencia.

c. Cementos

(INECYC, 2011) En los concretos de alta resistencia se tiene mayor rigurosidad al seleccionar los cementos que cuando se trata de concretos convencionales. A pesar de que existen variedades y similitudes entre los cementos Portland, los cuales cumplen con la normativa, pueden difieren en su comportamiento con las relaciones a/c de menor valor. En los concretos cuyas relaciones agua/cemento es 0.20 y 0.35. Factores como la finura de partículas de cemento también pueden afectar el comportamiento de cementos Portland o similares.

d) Aditivos Químicos

(Chema, 2017) Los aditivos químicos son utilizados para minimizar la relación a/c. Es más conveniente disminuir la relación a/c en las mezclas y con esto se aumenta las cantidades de materiales cementantes. Para conseguir esto es la utilización de aditivos los cuales han sido clasificados en plastificantes según la norma ASTM C-494. Los aditivos plastificantes tipo (A) son aquellos reducen la cantidad de agua como el Chema Plast, el tipo C que actúan como acelerantes de fragua y ganar resistencia a los pocos días.

Figura 1 Aditivo Chema plast y Aditivo Chema Estruct.



Fuente: (Aditivos Chema , 2017).

1.3.2 Variable dependiente: Estructuras especiales

(LCW, 2012) Define como estructuras especiales a los: Terminales; aeropuertos; estaciones de transporte; centros comerciales; estadios; plantas de tratamiento de aguas residuales; naves industriales, pilas en puentes y plataformas; aplicaciones arquitectónicas de altas especificaciones; y puentes de grandes luces.

a. Edificios Altos

(Liendo & Soliz, 2007) Los últimos años se tenía como convencional a la estructura metálica para los edificios de gran altura, ahora con la actualización de conceptos por el constante y desacelerado avance tecnológico de las armaduras de

concreto, se tiene por ejemplo al edificio actualmente considerado el más alto ubicado en Taipéi Taiwán de 509m y 101 pisos. En estructuras off shore en Noruega se llega a una resistencia muy alta de acuerdo a la altura del edificio.

(Liendo & Soliz, 2007) Se ha clasificado a las estructuras presentes en los edificios como: Estructuras Reticuladas; que cuentan con la unión de columnas a través vigas, losas y elementos de separación verticales. Estructuras de Pared; constituidas por la asociación de elementos verticales con losas y vigas eventuales, y paredes como elementos de disociación. Estructuras Mixtas; surge del producto de la agrupación de los dos tipos anteriores.

b. Estructuras de tracción

(Arq. Perles, 2007). Únicamente absorben esfuerzos de tracción. Estos materiales están constituidos por:

) Hilos

) Sogas

(Arq. Perles, 2007). Su concepto surge al medir la resistencia de oposición de los cuerpos a ser deformados, es decir que, a mayor rigidez, menor será su deformación.

La rigidez se puede definir con los siguientes parámetros:

(Arq. Perles, 2007). Cuando un material opone resistencia a ser deformado ante algún tipo de esfuerzo ya sea compresión, pandeo, torsión, flexión, etc. se habla del Módulo de Elasticidad. Si el material ejerce resistencia mayor al ser curvado por pandeo o flexión, significa que tiene mayor J, es aquí donde se habla del momento de inercia J; cuando existe un incremento en la longitud, se observa una disminución en la resistencia a ser curvada por flexión o por pandeo.

1.3.3 Estimación de Costos

(Emilio Callejón, 2014) La Estimación es la predicción más inmejorable con una mejor probabilidad de una idea cercana de un costo. La importancia de la estimación de costos y presupuesto en obras de construcción es importante para ello las simulaciones de costos es muy importante para darnos una idea de los costos finales de un proyecto.

1.3.4 Normativa.

A. Normas técnicas legales.

Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM). Las normativas son un conjunto de preceptos que regulan y establecen las características de calidad que deberían tener los servicios o procesos. Conocida como sociedad americana de pruebas, conocida internacionalmente, fue creada en el año 1897.

B. Norma técnica peruana NTP.

Son normativas que establecen las especificaciones técnicas del producto y servicios, la calidad y estas corresponden a la comisión de reglamentos técnicos y comerciales.

Tabla 9

Normas técnicas de concreto.

Ensayos	Descripción	ASTM	NTP
Agregados	Peso específico y absorción del agregado grueso	C-128	400.021
Agregados	Peso específico de y absorción del agregado fino	C -127	400.022
Agregados	Análisis granulométrico del grueso fino y grueso		400.012
Agregados	Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado	C - 129	400.07
Cemento	Cemento Porthal	1157	334.082
Cemento	Elaboración y curado de probetas cilíndricas en obra	C31	339.033
Cemento	Ensayos de la resistencia a la compresión	C39	339.34
Cemento	Asentamiento del concreto fresco con el cono de Abrams	C143	339.035
Cemento	Control de calidad del concreto	C-172	339.036
Cemento	Peso unitario y rendimiento	C138	339.046
Cemento	Contenido de aire del concreto fresco – METODO DE PRESION	C231	339.083
Cemento	Especificaciones y tolerancia del asentamiento	C94/C 94M	339.114
Cemento	Determinación de la temperatura del concreto	ASTM C1064	339.184

Fuente: Elaboración Propia

1.3.5 Estado del arte.

En el incremento de la resistencia de los concretos en los últimos años, ha sido posible gracias a los agregados bien gradados y con la ayuda de aditivos Plastificantes nos permite tener dosificaciones de la relación a/c bajas que con facilidad pueda llegar valores requeridos para estructuras especiales.

1.3.6 Definición de términos.

- a) **Álcali agregado:** Viene a ser una un fenómeno que al pasar de los años los concretos que son hechos con agregados sensibles, que en transcurso del tiempo tienden a fallar por los diferentes motivos como: el
- b) **Aditivos Plastificantes:** son aditivos que ayudan a mejorar la trabajabilidad y la disminución del agua.
- c) **Compacidad del concreto:** La compacidad es la propiedad de acomodarse que tienen los agregados como las arenas que deben contar una cantidad de áridos gruesos, cementos que tengan una buena calidad y agregados poco porosos y densos.
- d) **Concretos convencionales:** Es un concreto que no requiere de condiciones excepcionales para poder llegar a una resistencia elevada
- e) **Estructuras Especiales:** Son estructuras que van a estar sometidas a presiones

- f) **Efecto fluidificante:** son aditivos que reducen la cantidad de agua y también
- g) **Reología:** Es el estudio y Descripción las deformaciones de los materiales bajo la influencia de esfuerzos, es decir estudia el comportamiento de los materiales.
- h) **Retracción:** Es la pérdida del V (m³) del concreto especialmente cuando se evapora la cantidad de agua sobrante de la mezcla del concreto y esto pasa en el proceso de endurecimiento del concreto.
- i) **Trabajabilidad:** Es la facilidad de comportarse que tienen los concretos frescos en el momento de que son mezclados (agua, cemento, agregado fino, grueso y adicionalmente aditivos). Para luego sea transportados, colocados y compactados.
- j) **Lubricación:** Es el rozamiento de las partículas de los agregados para formar una pasta que se vuelve cementate gracias a las reacciones químicas.
- k) **Velocidad de hidratación:** Es una reacción química que se produce por las mezclas de materiales como es el agua y materiales cementantes lo cuales se tienen a endurecerse.
- l) **Chema Plast:** Ayuda a disminuir la relación a/c de la mezcla y le da propiedades de trabajabilidad, fluidez y fluidez y un concreto más Compacto
- m) **Chema Estruct:** Es un aditivo acelerante el tiempo de fraguado del concreto y gana resistencia temprana del concreto.
- n) **Propiedades físicas.** Es aquella que se puede medir sin que cambie su estado natural de los materiales.
- o) **Propiedades mecánicas.** -Son las propiedades de los materiales los cuales se les aplica una fuerza ya sea por compresión, módulo de elasticidad, flexión y tracción

1.4 Formulación del problema.

¿Cómo evaluar las propiedades del concreto con aditivos Chema Plast y Chema Estruct en el estudio comparativo del concreto alta resistencia, Lambayeque 2018?

1.5 Justificación e importancia del estudio.

1.5.1 Justificación Científica

(IMCYC, 2004) En diversas partes del mundo las personas adquieren concreto pensando tener una construcción segura, duradera y a la vez que sea fácil de realizar; pero pocos son conscientes de considerar un diseño de concreto con alta resistencia, que sea duradera y con muy buena calidad.

1.5.2 Justificación Social

(TIEMPO, 2010). La utilización de este tipo de concretos se extiende a todas las aplicaciones donde se busquen altas resistencias, reducción el peso en la estructura, mejoramiento de la rigidez y alta durabilidad, entre otras características dando así mayor seguridad a los que habitan en ellas.

1.5.3 Justificación Económica.

(INEI, 2018) Establece un alza de Precios de Materiales de la Construcción, que estima a nivel de Lima Metropolitana, de 4.61% en el sector construcción con ello reactiva la economía para la construcción de grandes estructuras especial en el Perú.

1.5.4 Justificación Ambiental.

(TIEMPO, 2010) En algunos países se han desarrollado concretos súper durables, que son materiales con más de 100 años de vida útil de gran impacto sobre el desarrollo sostenible, debido a la disminución de la explotación de recursos renovables, por el bajo nivel de reemplazo de construcciones con desgastes excesivos en cortos periodos de tiempo.

1.6 Hipótesis.

El estudio comparativo del concreto alta resistencia mejorara con la inclusión de los aditivos Plastificante Chema Plast y el acelerate Chema Estruct en los estado fresco y endurecido del concreto.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general.

Estudio comparativo concreto de alta resistencia con aditivos plastificante Chema Plast y Chema Estruct en estructuras especiales, Lambayeque 2018.

1.7.2 Objetivos específicos.

- 1 Realizar un diseño de mezcla de concreto patrón = 350 kg/cm^2 , 420 kg/cm^2 y 500 kg/cm^2 .
- 2 Realizar una dosificación de aditivo plastificante Chema Plast (145ml/bls, 250ml/bls y 360ml/bls en función respecto al peso del cemento) y Chema Estruct (250 ml/bls 375 ml/bls y 500 ml/bls en función respecto al peso de la bolsa de cemento)
- 3 Comparar las propiedades físicas del concreto en estado fresco, y las propiedades mecánicas del concreto endurecido con aditivo Chema Plast y Chema Estruct.
- 4 Definir costos en la elaboración de concreto de alta resistencia sin aditivo y con aditivos ya mencionados.

II.- METODOS.

2.1 Tipo y diseño de investigación.

2.1.1 Tipo de la Investigación.

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) Cuantitativo, debido a la evaluación de los atributos de concreto añadiendo aditivos plastificantes, acelerantes, pero siempre verificando que cumplan esos criterios de normas estructurales con mayor resistencia. Diseño de investigación.

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) Lo que expresa este análisis es de tipo (Cuasi – Experimental), debido a las muestras que se ha realizado en el lugar de ensayos y ver el estudio comparativo propiedades del concreto con el fin de cumplir con los objetivos propuestos.

2.2. Población y muestras

2.2.1 Población

(Argos, 2014) La Población se ha dado con los estudios comparativos para cualidades de concreto con una mejor firmeza (testigos con probetas cilíndricas y prismáticas con concreto patrón de 350 kg/cm², 420 kg/cm² y 500 kg/cm²) que serán adicionados con aditivo Chema Plast y Chema Estruc, para estructuras especiales, en la región Lambayeque.

2.2.2 Muestra

(Pacasmayo, 2018) Para esta investigación está determinado un número de muestras denominadas probetas Cilíndrica y Prismáticas. Siguiendo el Análisis Siguiente: Cemento a emplear Sera el tipo Pacasmayo MS (Se usa para cualquier obra de construcción, con moderada presencia de sulfatos)

Agregados fino y grueso serán de las canteras Tres Tomas y La Victoria, previo análisis de ensayo a los agregados según N.T.P 400.012.2001 (INDECOPI, 2001)

- (INDECOPI, 2014) El Agua a Emplear será Potable de la casa de estudio universidad señor de Sipán según N.T.P 339.088.2014
- (Chema, 2017) Aditivos a Emplear Chema Plast y Chema Plast a Dosificación de aditivos = CHEMAPLAST (145 ml/bls, 250 ml/bls 350 ml/bls en función

respecto al peso del cemento por kg) y Chema Estruct (se utiliza 250ml/bls, 360 ml/bls y 500 ml/bls del peso de la bolsa del cemento 42.5 kg).

- (ACI-2011-4) Propiedades del concreto a evaluar en estado Fresco serán Trabajabilidad y Consistencia.
- Propiedades del concreto a evaluar en estado endurecido serán:
 - (INDECOPI, 2008) Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas según NTP 339.034.2008
 - (INDECOPI, 2011) Resistencia a la flexión realizaremos Vigas Simple Según NTP 339.079.2011
 - (INDECOPI, 2008) Para determinar la resistencia a la tracción según lo establecido en la NTP 339.084.2012
 - (ASTM, 2014) Para determinar módulo de elasticidad nos regiremos según ASTM C-469
 - (INDECOPI, 2013) Numero de muestra Curadas y Sin Curado a diseñar 648 entre probetas cilíndricas y prismáticas. Según N.T.P 339.0.33.2015

Tabla 10
Recursos humanos.

OBJETIVOS	RECURSOS HUMANOS, SERVICIOS				
	ENSAYOS DE EL LABORATORIO	REFERENCIA	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
1. Ensayos independientes para la elaboración del diseño de Mezclas	-Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino	Normativas ASTM o NTP ASTM C136 ó NTP400.012	1	25	25
	-Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso	ASTM C136 ó NTP 400.012	1	25	25
	-Peso específico y Absorción del agregado grueso	ASTMC127 ó NTP 400.021	1	30	30
	-Peso específico y Absorción grueso fino	ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022	1	30	30
	-Peso específico y Absorción del agregado grueso	ASTM C-128 ó N.T.P. 400.021	1	30	20
	-Peso unitario del agregado fino	ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017	1	30	30
	-Peso unitario del agregado grueso	ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017	2	10	20
	-Diseños de mezcla de concreto		3	120	360
	-Verificación de diseño de mezclas en laboratorio		3	120	360
		OBJETIVO			TOTAL
2. Ensayos del concreto en estado endurecido y en estado fresco	-Resistencia a la tensión	NTP 339.034	162	15	2430
	-Resistencia a Compresión	NTP 339.034	162	15	2430
	-Resistencia Flexión	NTP. 339.079	162	15	2430
	-Ensayo de Modulo de elasticidad	NTP. 339.034	162	15	2430
	-Temperatura	NTP. 339.184	162	15	2430
	-Peso unitario	ASTM C 138	162	15	2430
		NTP 339.046			
	-Asentamiento	ASTM C 143	162	15	2430
		NTP. 339.035			
	-Contenido de Aire	ASTM C 173	162	15	2430
	NTP 339.081				
			Total	19440	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla la tabla 10 se muestras las probetas de 15cm x 30 cm de largo y cilindros de 10 cm x 20 cm y para vigas 15x15 x55 de diámetro para realizar el ensayo de Modulo de Elasticidad del concreto Curadas y Sin Cura.

2.3 Variables.

2.3.1 Variable Independiente.

Estudio comparativo del concreto alta resistencia con aditivos Chema Plast y Chema Estruct.

2.3.2 Variable Dependiente

Estructuras espécuelas.

2.4 Operacionalización.

Tabla 11

Variable Independiente y Dependiente.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN		
Estudio comparativo del concreto alta resistencia con aditivos chema plast y chema Estruct.	(ACI-211.4) El rango entre 450 kg/cm ² y 840 kg/cm ² (rango de resistencia) es el método propuesto por el comité 211.4 del ACI. Cuando se tienen concretos de peso normal se puede aplicar. Básicamente se debe considerar dentro de este método el cálculo de los materiales necesarios que produzcan un concreto con las propiedades en estado fresco, tal cual se realiza en el método para concretos convencionales, se recomienda comprobar los diseños de mezcla con el Slump hasta encontrar el diseño adecuado.	El procedimiento se debe cumplir y consiste en una serie de pasos los cuales deben cumplir los requerimientos. El método recomienda varias pruebas en laboratorio y en campo hasta encontrar el diseño deseado.	Calidad de los agregados	Granulometría	Anexo 2	Laboratorio	Fichas de registros de ensayos, granulometría, contenido de humedad, pesos específicos y absorción.	Balanza, tamice, horno, frasco volumétrico, Molde, Varilla.		
				Contenido de humedad	Anexo 6					
				Peso específico y absorción	Anexo 5					
				Diseño de mezcla	Dosificación	Anexo 7.8	Investigación, bibliografía, Normas técnicas peruanas y ASTM	Anexo 11	Ficha de registros de dosificación, consistencia.	
				Consistencia	Anexo 11					
				Mezclado	Anexo 17	Observación de fichas de registros de información, fotografías	Fichas de registro, de mezcla, compactación, curado, temperatura, asentamiento, pesos unitario, aire atrapado.	Anexo 17	Mezclado, varilla de 16 mm, agua, termómetro digital, como de Abram, molde, horno, bandeja, olla de Washington.	
				Compactación	Anexo 17					
				Curado	Anexo 17					
				Temperatura	Anexo 10					
				Asentamiento	Anexo 11					
				Peso unitario	Anexo 5					
				Aire atrapado	Anexo 11	Laboratorio	Fichas técnicas de Chema Plast y Chema Estruct.	Anexo 16	aditivos	
	Aditivos	Plastificantes								
		Acelerantes								
Estructuras especiales.	(LCW, 2012) Define como estructuras especiales a las: Terminales; aeropuertos; estaciones de transporte; centros comerciales; estadios; plantas de tratamiento de aguas residuales; naves industriales; pilas en puentes y plataformas; aplicaciones arquitectónicas de altas especificaciones; y puentes de grandes luces.	Un concreto de alta resistencia es una solución eficiente, durable, económica. Apaga estructuras con alta demanda de cargas.	Propiedades Mecánicas del Concreto	Resistencia a la Compresión	Anexo 12.1	Ruptura a 7, 14 y 28 Chema Plast y 3, 7, 14 Chema Estruct	Ficha de registros de compresión, tracción flexión, modulo de elasticidad.	Máquina de ensayo ruptura de probetas y dial		
			Resistencia a la tracción	Anexo 14	Ruptura a 7 y 28 Chema Plast y 7 y 28 Chema Estruct					
			Resistencia a la Flexión	Anexo 13	Ruptura de 28 días					
			Modulo de Elasticidad del Concreto	Anexo 15	Ruptura de 28 días					

Fuente: Elaboración propia.

2.5.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.5.1 Técnica de recolección de datos

(Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, María del Pilar, 2014, pág. 460)
Esta información se adquirió a través de procedimientos, con el fin de modificar a medida que avanza el estudio, en ello se puede encontrar encuestas, datos de observación, entrevistas, análisis de documentos y registros, entre otros.

a. Guía de Observación

(Behar, Daniel, 2008) Involucra registrar conductas o comportamientos observados de una manera organizada, metódica y fiable. Es comúnmente utilizado como herramienta de medición en la orientación de conductas. Con esta Técnica se obtendrá los múltiples datos cuantitativos posibles en el desarrollo de testigos de probetas a ensayar por los distintos métodos que se presentaran en el tema de investigación que se llevara a cabo en nuestra tesis.

b. Guía de Análisis de Documentos

(Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, María del Pilar, 2014) Se empleará medio óptimos de información como: publicaciones, artículos, tesis, libros físicos y virtuales, como normativas peruanas y extranjeras para el uso de la investigación”.

2.5.2 Instrumentos de recolección de datos

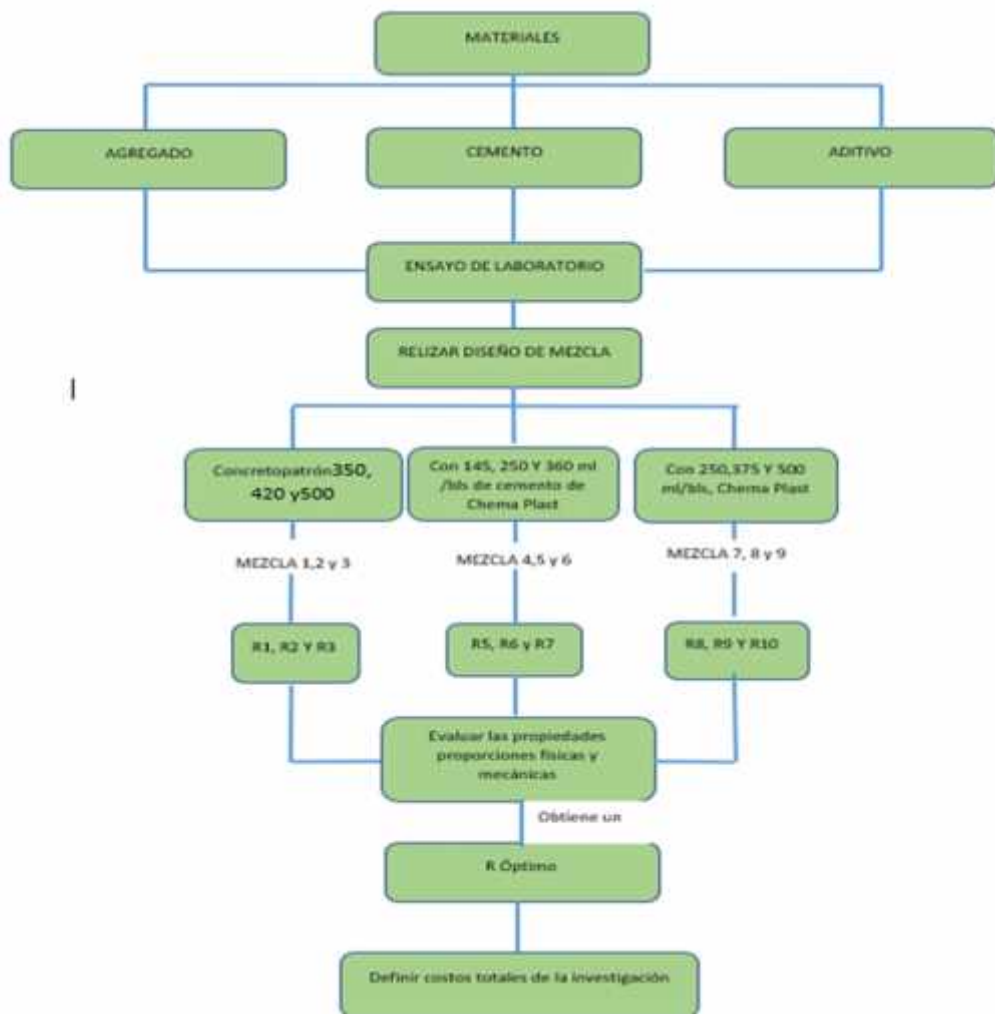
Equipos del laboratorio de Ensayos de Suelos (estándar y especiales), equipos de sala de ensayos. Empleando las normas de ASTM y NTP; el cual adquieren una especificación adecuada mediante elaboración de distintas muestras para tener óptimos resultados.

2.6 Procedimiento para la recolección de datos.

(Hernandez, Fernandez, y Batista,2010) El proceso de análisis de datos ayuda a incorporar los diversos parámetros teóricos y normativos también ayuda a un correcto desarrollo de la investigación los softwares de Microsoft office Excel.

2.6.1 Diagrama de flujos de procesos.

Figura 2.- Flujos de procesos de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

2.6.2 Descripción de los procedimientos

2.6.2.1 Realizar un diseño de Mezcla de Concreto Patrón $F'c=350 \text{ Kg/cm}^2$, $F'c=420 \text{ Kg/cm}^2$ y $F'c=500 \text{ Kg/cm}^2$.

2.6.2.1.1 Procedimientos ensayos de agregados

La cantera de Patapo, la victoria, es el lugar del cual se obtuvieron los agregados para realizar el diseño de concreto patrón y con adiciones de aditivos Plastificantes Chema Plast y acelerantes Chema Estruct su dosificación es por pesos de bolsa de cemento. Para las resistencias para las resistencias requeridas para concretos de ($f'c$) 350 kg/cm^2 , 420 kg/cm^2 y 500 kg/cm^2 .

Tabla 12.

Cantera de la procedencia de los agregados

<u>Agregados</u>	<u>Cantera natural</u>
Agregado grueso	Patapo la victoria
Agregado Fino	Patapo la Victoria

Figura 3.-Vista satelital de la cantera " Patapo la victoria ".



Fuente: (Google Earth, 2018)

A. Granulometría del Agregado Fino y agregado grueso

Con el fin de determinar los tamaños máximos de los agregados que se utilizaran para los diseños de mezclas. Se escoge agrado fino se cuartea y se escoge 500 gramos luego se pasa por los tamices $\frac{1}{2}$ ´´, $\frac{3}{8}$ ´´, N.º 004, N.º008, N.º016, N.º030, N.º050 Y N.º100. Y con la granulometría se puede saber los porcentajes de retenido, retenido acumulado y el módulo de fineza, Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012.

Para el agregado grueso se analizó, el agregado de $\frac{1}{2}$ ´´ el cual se pasó por las mayas 2´´, 1 $\frac{1}{2}$ ´´, 1´´, $\frac{3}{4}$ ´´ $\frac{1}{2}$ ´´, $\frac{3}{8}$ ´´ y N.º004. El tamaño máximo es de 1´´ y el tamaño máximo retenido es de $\frac{3}{4}$ ´´.

Figura 4.-Cuarteo del agregado grueso y fino.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5 Análisis del agregado grueso y agregado fino



Fuente: Elaboración propia.

B. Peso unitario del agregado fino y agregado grueso.

Para este ensayo se utilizará modelos cilíndricos con la finalidad de determinar el peso del agregado fino y grueso varillado y sin varillar y se verifica la masa que ocupa en un mismo molde.

Materiales y equipos:

- ✓ Balanza electrónica.
- ✓ Molde cilíndrico
- ✓ Varilla.
- ✓ Cucha o cucharón.

Figura 6.- Molde sin varillar y varillado.



Fuente: Elaboración propia.

C. Contenido de humedad del agregado fino y agregado grueso.

a) Agregado fino

Para determinar la cantidad de agua presente en el agregado fino expresada en porcentaje (contenido de humedad), se tamizó por la malla N°4 para que luego se deje saturar por 24 horas y secarlo con secadora o al aire libre para luego colocar a un cono de 40 mm \pm 3 mm en la parte inferior, 90 mm \pm 3 de diámetro anterior en la inferior y 75 mm \pm 3mm de altura y un tamaño de 0,8 mm y se coloca tres capas de 25 golpes cada capa, hasta que la arena forme una forma de una campana. En una fiola de 500gr se coloca el agregado fino y agua hasta la medida indicada, se agita y se deja reposar 1h \pm 1/2, luego que este nivelada con más agua se saca en un depósito y se lleva la horno a temperatura 110 de 110 °C \pm 5 °C.

Figura 7.- Sacando el aire atrapado para para determinar el contenido de humedad.



Fuente: Elaboración propia.

b) agregado grueso.

Este ensayo pesó 1132.500 gramos de piedra de ½" se saturo por 24 horas, se secó al manual mete con una franela y se obtiene la muestra superficialmente seca, se tuvo que pesar la canastilla, se obtuvo la suma del peso de la muestra en el agua y la canastilla y luego se lleva la muestra a un horno con temperatura de 110 °C.

Figura 8.-Saturación del agregado grueso.



Fuente: Elaboración propia.

D) Diseño del concreto patrón

Para elaborar estos diseños se aplican el contenido de la tabla N°1 de ACI 211.4 para concretos de alta resistencia para obtener los pesos de los materiales de los agregados a utilizar más la cantidad de agua. En el proceso, los agregados se dejan mezclar por tres minutos,

luego se deja reposar por dos minutos y se coloca al cono de abrams para medir el asentamiento deseado.

Figura 9.-Preparación del concreto patrón y verificación de la consistencia.



Fuente: Elaboración propia.

2.6.1.2 Realizar una dosificación de aditivo Chema Plast (145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls en función respecto al peso del cemento) y Chema Estruct (250 ml/bls 375 ml/bls y 500 ml/bls en función respecto al peso del cemento).

La dosificación de los aditivos se obtuvo de las especificaciones de los aditivos que se emplearon en base al peso de la bolsa del cemento en (ml/bls). Para el plastificante Chema plast las dosificaciones son de 145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls por peso de la bolsa del cemento. Para el aditivo Acelerante Chema Estruct se utilizaron 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls

Figura 10: Dosificación con los aditivos Chema plast y Chema Estruct.



Fuente: Elaboración propia.

2.6.1.3 Comparar las propiedades físicas del concreto en estado fresco, y las propiedades mecánicas del concreto endurecido con aditivo Chema Plast y Chema Estruct

A) Concreto en estado fresco

a) Asentamiento

Este ensayo se aplicó para los concretos patrones de ($f'c$) 350kg/cm², 420kg/cm² y $f'c$ 500kg/cm² donde los concreto de $f'c$ 350 y 420 kg/cm² su asentamiento fueron 2.5'' a 3'' los cuales fueron más trabajables con el plastificante con las dosificaciones 145, 250 360 ml/bls por peso de bolsa de cemento. Se prepara la mezcla y se deja reposar 2 minutos, la mezcla se coloca en el cono de Abrams. Tolerancias \pm 3 mm, Espesor mínimo 1.5 mm, 1.15 mm sirve para verificar la consistencia del concreto que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez y determinar el asentamiento en de ½'' a 9'' y verificar el cumplimiento de las recomendaciones de la norma (NTP 339.035 ASTM C 143).

Figura 11:Asentamiento del concreto patrón vs con aditivo



Fuente: Elaboración propia.

b) Aire atrapado

El concreto fresco se coloca en la olla Huashigton se agrega dos capas de concreto cada capa es varillada 25 veces, se limpia y se recubre la olla con la tapa Washington se ajusta el equipo y se agrega una cantidad de agua y se comienza a bombear el equipo y el

equipo marca presiones hasta marcar el contenido de aire atrapado en la muestra en este caso del concreto patrón y con los aditivos Chema plast y Chema Estruct.

Figura 12: Contenido de aire con la olla de Washington.



Fuente: Elaboración propia.

c) Temperatura

En la elaboración del concreto se tiene que medir la temperatura del concreto las cuales están establecidas en la normativa, se mide con un termómetro de 0.5 C de precisión, el tiempo que debe estar en la mezcla el termómetro es de 2 minutos como mínimo y 5 minutos como máximo, la temperatura que se ha medido ha variado por las horas de llenado como llenar en la mañana, al medio día, tarde y noche la temperatura van a variar para diferentes temperatura o climas.

Figura 13: Temperatura del concreto en diferentes horarios



Fuente: Elaboración propia.

B) concreto en estado endurecido

a) *Compresión*

Según el ACI 318.08 nos dice que para los ensayos de resistencia se utiliza probetas de (100mm x200 mm), (150x300), tamaño agregado como los utilizó para la elaboración de los moldes que fue un agrado de $\frac{1}{2}$ "', para evitar accidentes se coloca una faja y neopreno en la parte inferior y posterior. La resistencia específica (350,420 y 500 kg/cm²) con el concreto patrón es de 3,7,14y28. Con los aditivos plastificantes Chema plast las rupturas son de 7,14,28 días. Con el acelerante Chema Estruc la ruptura es de 3,7,14 y 28 días

Materiales:

- ✓ Prensa para ensayos a la compresión
- ✓ Faja protectora
- ✓ Neopreno
- ✓ Calibrador o vernier
- ✓ Bloque de acero.

Figura 14: Compresión de probetas cilíndricas de 20x10 cm y forma de ruptura



Fuente: Elaboración propia.

b) Resistencia de la Tracción simple del concreto por compresión de una probeta cilíndrica (N.T.P 339.084)

En este ensayo se retira las probetas del curado se mide con el diámetro y la altura se procede a poner una cama de apoyo de platinas hasta llegar a una altura adecuada una vez colocado se le pone unos listones de madera

Materiales:

- ✓ Prensa para ensayos a la compresión
- ✓ Calibrador
- ✓ Wincha
- ✓ Listón de madera
- ✓ Platina.

Figura 15: Ensayo normalizado para determinar la resistencia a la tracción simple del concreto, la cual su falla es por fractura columna.



Fuente: Elaboración propia.

c) Metodo de ensayo para calcular la Resistencia a la flexión

Para la resistencia a la flexión y saber el punto de fractura de un concreto, su preparación de este molde de 54 cm x ancho de 15 cm x 15 cm de alto, se coloca dos capas de concreto se varilla de apisonar 75 veces por cada 10 cm² por la superficie del molde, la capa se debe varillar con el extremo de la varilla y el llenado de la última capa debe de estar llena para poderla varillar. El curado de concreto es de 28 días se mide la proporción, se coloca a una faja luego se coloca en un apoyo a la maquina compresora, se configura la maquina con las dimensiones de bloque.

Figura 16: Ensayo para determinar la resistencia a la flexión en las vigas simplemente apoyadas.



Fuente: Elaboración propia.

d) Método de prueba estándar para módulo estático de la relación de Poisson y la elasticidad del hormigón en compresión

Este método para el módulo de elasticidad, permite obtener un resultado de tensión del valor de la relación de deformación, así como una relación de lateral a la tensión longitudinal de hormigón endurecido. Para este procedimiento de este ensayo se retira las probetas del curado se refractar con una proporción de 2:3, se coloca en una superficie plana en donde se coloque el dispositivo de medición se debe tener en cuenta que el espécimen debe de quedar exactamente dentro de los anillos para evitar que se deslicen.

Los micrómetros del deformímetro deben de quedar verticales, paralelos al eje de la probeta verificando que tenga un movimiento suficiente para la deformación para la deformación que se debe registrar.

Ajustados los micrómetros se retiran las barras que separan los anillos y se verifica que los micrómetros no tengan movimientos importantes si estos suceden es porque los anillos no fueron bien colocados y se tiene que armar nuevamente.

Antes de ser sometidas los diales son nivelados y después de sacar los porcentajes de 10, 20,30 y 40% de la resistencia promedio de las dos probetas que se sometieron a compresión y esas fuerzas se marca en la pantalla los porcentajes de caga diseño de ($f'c$) 350, 420, 500 kg/cm².

Equipos –

- ✓ Máquina de ensayo –
- ✓ Vernier digital –
- ✓ Extensómetro de compresor

Figura 17: Ensayo para método de prueba de módulo de elasticidad



Fuente: Elaboración propia.

2.7 Aspectos éticos.

Con el fin de seguir con la ética de recolección de datos, no se realizará ningún tipo de recolección de datos, no se realiza ningún tipo de falsificaciones ya sea de resultados o de datos, por ello se utilizará los formatos que correspondan para cada estudio, así como se reflejan en las NTP; debido a que se quiere dejar una información verídica ya actual para trabajo Siguiendo.

2.7.1 Ética de la publicación.

Para la ética publica el estudio, el estudio se hace con el objetivo de proporcionar nuevos procedimientos para que posterior mente resulten en investigación de temas relacionados, examinando a los actores consultados, por medio de citas biográfica para evitar la apropiación de la información.

2.7.2 Ética de la aplicación

(**Martyn Shuttleworth, 2018**) La realidad del siguiente estudio nos da como efecto la credibilidad a detalle de diversos sucesos, el cual se realizaron por medio de las pruebas correspondientes al contenido como es la información de antecedentes desde puntos de vista estrictamente éticos, también conservar la investigación de los hallazgos, la confiabilidad, la certificación y la estabilidad del respectivo resultado.

2.8 Criterios de rigor científico.

2.8.1 Validez de instrumentos

(**Martyn Shuttleworth, 2018**). Concierno al desarrollo correcto del resultado adquirido, transformándolo fundamentalmente en un suceso estratégico, con el fin de obtener una investigación verosímil; estableciendo análisis precisos y ordenados, permitiendo a los demás que investigan indagar lo obtenido.

2.8.2 Confiabilidad de instrumentos

(**françois richard, 2007**) Para una buena confiabilidad de variación de error, variabilidad real y la muestra observada en el laboratorio. Todo ello se refiere a tener consistencias de medida y a gran escala resulta de forma parecida a través de distintas calidades que dependen de un instrumento igual del periodo de estudio, ya sea realizando mediciones, de una conexión a través de las fuentes, así como también de los errores aleatorios puros.

III. Análisis e Interpretación de resultados.

3.1 Resultados objetivos.

3.1.1 Realizar un diseño de Mezcla de concreto Patrón $f'c$ 350 kg/cm², 350 Kg/cm², 420 Kg/cm² 500 Kg/cm².

Se realizaron los ensayos pertinentes a los agregados con la finalidad de poder realizar el diseño de mezclas para el concreto patrón.

Tabla 13.-

Ensayo De los agregados.

Datos agregado grueso	
Tamaño máximo nominal:	¾"
Peso específico seco de masa:	2.631
Peso específico seco de masa S.S.S:	2.666
Peso unitario Suelto:	1453.000
Peso unitario Compactado:	1605
Contenido de absorción:	1.356%

Datos del agregado fino	
Peso específico seco de masa:	2.582
Peso específico de masa S.S.S:	2.611
Peso unitario suelto:	1547.00
Peso unitario compactado:	1657.00
Contenido de húmeda:	1.056%
Contenido de absorción:	1.112%
Módulo de finesa:	2.956

Fuente: Elaboración propia.

Se llevaron a cabo los diseños de mezcla para cada resistencia de 350,420 y 500 kg/cm² medidas anteriormente con el fin de obtener los resultados ideales, cuyos resultados están en la Tabla 14 que presentan el contenido de materiales a emplear por metro cubico. En la tabla 15 nos muestra proporción en peso, en la Tabla 16 nos muestra la proporción por proporción por volumen.

Tabla 14.-

Contenido de materiales por metro cubico.

Resistencia (kg/cm ²)	Cemento (Kg/m ³)	Arena (Kg/m ³)	Piedra (Kg/m ³)	Agua (Lts)
350	661	265	653	876
420	777	278	560	890
500	932	294	360	866

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

Proporción en pesos.

Resistencia (kg/cm ²)	Cemento	Arena	Piedra	Agua
350	1.0	0.99	1.33	17.1
420	1.0	0.72	1.14	15.2
500	1.0	0.39	0.93	13.4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Proporción en Volumen.

Resistencia (kg/cm ²)	Cemento	Arena	Piedra	Agua
350	1	0.99	1.33	17.1
420	1	0.70	1.19	15.2
500	1	0.38	0.96	13.4

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 **Resultados objetivo: Realizar una dosificación de aditivo Chema Plast (145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls en función respecto al peso del cemento) y Chema Etruct (250 ml/bls 375 ml/bls y 500 ml/bls en función respecto al peso del cemento).**

3.1.2.1 Dosificación de aditivo Chema Plast con las proporciones 145,250 y 360 ml/bls en función respecto al peso del cemento para las resistencias ($f'c$)=350 y $F'c=500$ kg/cm² con aditivo Chema Plast

En la Tabla (Ver Anexos 7.1,7.2 y 7.3) se muestran los diseños de mezclas para el concreto patrón de $f'c$ 350, 420 y 500 kg/cm², se muestra la dosificación de $f'c$ 350 con aditivo chema plast con proporciones 145, 250 y 360 ml/bls por bolsa de cemento y para la dosificación de $f'c$ 420 kg/cm² con el aditivo Chema Plast presenta la dosificación Chema plast para un $f'c$ 500 kg/cm².

Tabla 17

Dosificación de aditivo Chema Plast con las proporciones 145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls por bolsa de cemento, para un $f'c$ 350 kg/cm.

Diseño para un 1m³ de concreto $f'c$ 350 kg/cm² + Chema Plast			
	145 ml/bls	250 ml/bls	360 ml/bls
Cemento (Kg/m³)	661	661	661
Agua (L)	265	265	265
Agregado fino (Kg/m³)	653	653	653
Agregado grueso (Kg/m³)	876	876	876
Relación (A/C)	0.401	0.401	0.401
Aditivo (L)	2.25	3.89	5.60

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Dosificación de aditivo Chema Plast con las proporciones 145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls por bolsa de cemento, para un $f'c$ 420 kg/cm² para un 1m³.

Diseño para un 1m³ de concreto $f'c$ 420 kg/cm² + Chema Plast			
	145 ml/bls	250 ml/bls	360 ml/bls
Cemento (Kg/m³)	777	777	777
Agua (L)	275	275	275
Agregado fino (Kg/m³)	560	560	560
Agregado grueso (Kg/m³)	890	890	890
Relación (A/C)	0.357	0.357	0.357
Aditivo (L)	2.65	4.57	6.58

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19.-

Dosificación de aditivo Chema Plast con las proporciones 145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls por bolsa de cemento, para una $f'c$ 500 kg/cm²+Chema Plast.

Diseño para un 1m³ de concreto $f'c$ 500 kg/cm² + Chema Plast			
	145 ml/bls	250 ml/bls	360 ml/bls
Cemento (Kg/m³)	932	932	932
Agua (L)	294	294	294
Agregado fino (Kg/m³)	360	360	360
Agregado grueso (Kg/m³)	866	866	866
Relación (A/C)	0.315	0.315	0.315
Aditivo (L)	3.18	5.48	7.89

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Dosificación de aditivo Chema Estruct con las proporciones (250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls en función respecto al peso del cemento, para a resistencia $F'c=350$ kg/cm², $F'c=420$ kg/cm² $F'c=500$ kg/ cm²

Las dosificaciones con aditivo Chema Estruct en la Tabla 20 nos muestra una dosificación de 250,375 y 500 ml/bls por bolsa de cemento cuando se requiere de una resistencia de 350 kg/ cm², las mismas dosificaciones se presentan para los valores de 420 kg/cm² que se muestran en la Tabla 21 y en la Tabla 22 se muestra las dosificaciones para para la resistencia de $f'c=500$ kg/ cm².

Tabla 20.-

Dosificación con aditivo Chema Estruct con las proporciones 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls por bolsa de cemento, para un $f'c$ 350 kg/cm².

Diseño para un 1m³ de concreto $f'c$ 350 kg/cm² + Chema Estruct			
	250 ml/bls	375 ml/bls	500 ml/bls
Cemento (Kg/m³)	661	661	661
Agua (L)	265	265	265
Agregado fino (Kg/m³)	653	653	653
Agregado grueso (Kg/m³)	876	876	876
Relación (A/C)	0.401	0.401	0.401
Aditivo (L)	3.89	5.83	7.77

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Dosificación con aditivo Chema Estruct con las proporciones de 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls para un $f'c$ 420 kg/cm².

Diseño para un 1m³ de concreto $f'c$ 420 kg/cm² + Chema Estruct			
	250 ml/bls	375 ml/bls	500 ml/bls
Cemento (Kg/m³)	777	777	777
Agua (L)	275	275	275
Agregado fino (Kg/m³)	560	560	560
Agregado grueso (Kg/m³)	890	890	890
Relación (A/C)	0.357	0.357	0.357
Aditivo (L)	4.57	6.86	9.14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22.-

Dosificación con aditivo Chema Estruct con las proporciones de 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls para un $f'c$ 500 kg/cm²

Diseño para un 1m³ de concreto $f'c$ 500 kg/cm² + Chema Estruct			
	250 ml/bls	375 ml/bls	500 ml/bls
Cemento (Kg/m³)	932	932	932
Agua (L)	294	294	294
Agregado fino (Kg/m³)	360	360	360
Agregado grueso (Kg/m³)	866	866	866
Relación (A/C)	0.315	0.315	0.315
Aditivo (L)	5.48	8.22	10.97

Fuente: Elaboración propia

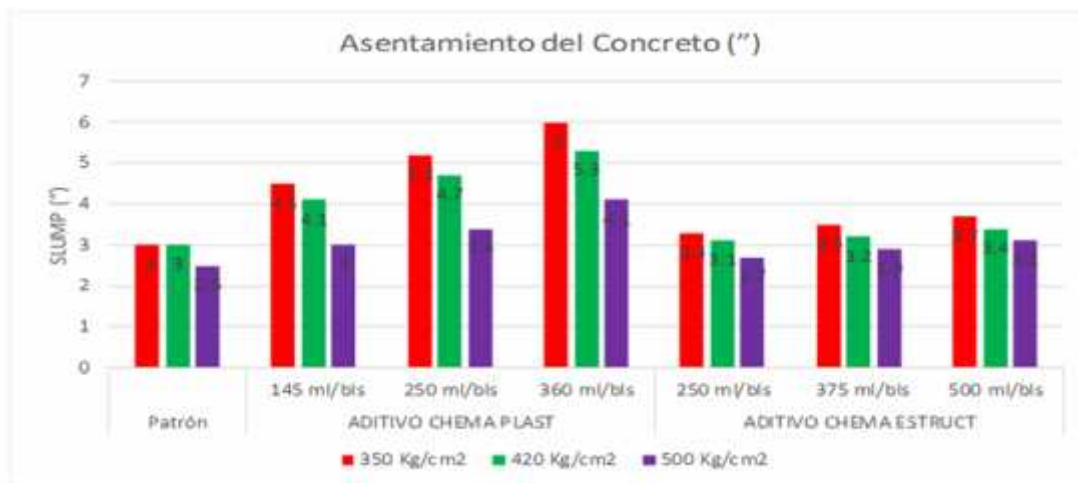
3.3 Comparara las propiedades del concreto en estado fresco y las propiedades mecánicas del concreto endurecido con aditivo Chema Plast y Chema Estruct.

3.3.1 Propiedades físicas del concreto.

3.3.1.1 Asentamiento del Concreto

El asentamiento se muestra en las tablas (Ver Anexo 11) del asentamiento del concreto y se mide de la posición inicial del desplazamiento, los datos del concreto patrón y con aditivos Chema plast y Chema Estruct se grafican en la figura 18 y el mayor asentamiento es de 6'' con aditivo Chema Plast.

Figura 18: Asentamiento del concreto (f'c) 350 420 y 500 kg/cm² con aditivo Chema Plast y Chema Estruct.

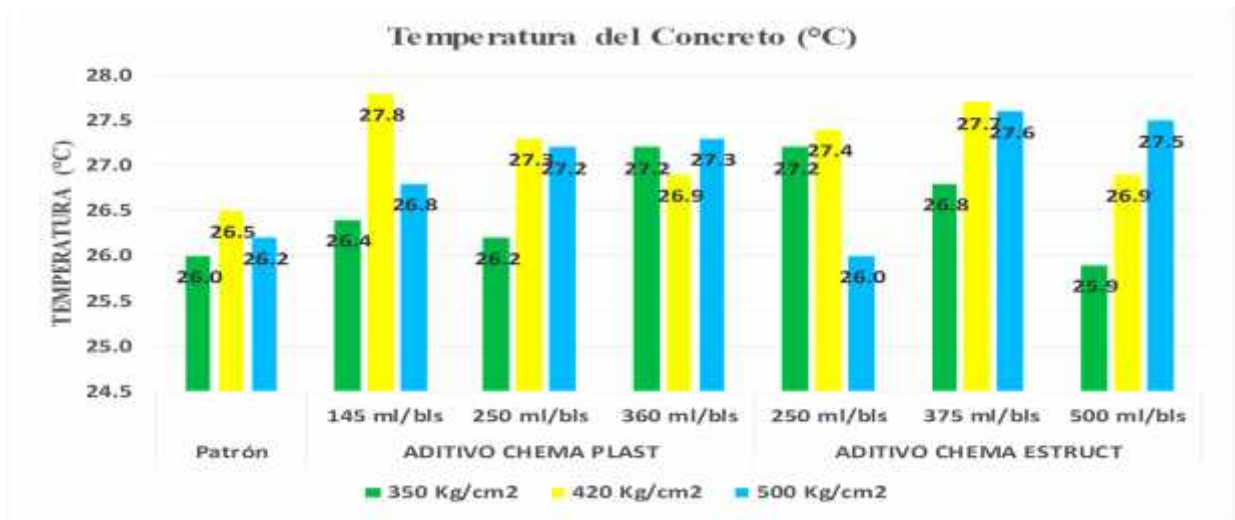


Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.2 Temperatura del concreto

Se muestra las temperaturas en la Tablas que se muestran (Ver Anexo 10) nos muestra las temperaturas del concreto patrón y con los aditivos Chema Plast y Chema Estruct los cuales se grafican en la figura 19 en la barra se observa que la temperatura más elevada es 27.8 °C.

Figura 19: Temperatura del concreto (f'c) de 350, 420 y f'c500 kg/cm² más Chema Plast y Chema Estruct.



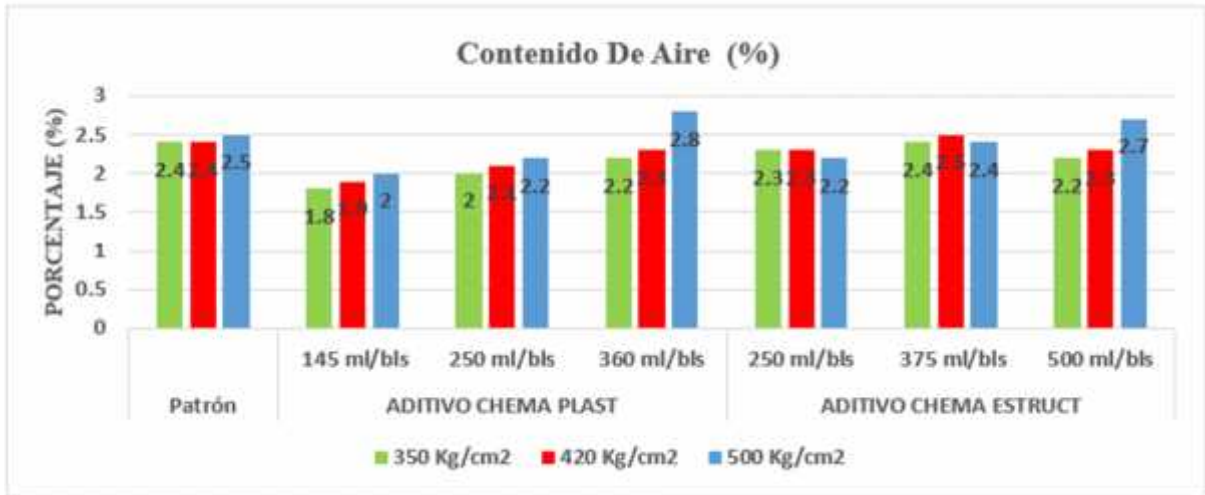
Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.3 Contenido de aire.

La obtención del contenido de aire fue mediante observación en los cambios de presiones utilizando la olla Washington de acuerdo a la norma ASTM C231.

Se muestra en la figura 20 los contenidos de aire están en proporción a las proporciones de la mezcla y el tipo de comparación, según la normativa NTP 339.083 ASTM C 231 por el método de presión, los rangos de contenido de aire según esta normativa son de 1 a 3%. Con el concreto patrón rangos están porcentaje 1.8%,2% y 2.2% con aditivos plastificantes y acelerantes los máximos porcentajes es para chema plas (f'c)420 kg/cm² es de 2.8% con la proporción de 360 ml/bls, con la f'c=500 kg/cm² y la proporción de 500 ml/bls da un contenido de aire de 2.7 % el resto de porcentajes de las muestras están en un margen de 1.8% y 2.4%.

Figura 20: Aire Atrapado del concreto $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$; $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ con aditivo Chema Plast y Chema Estruct.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 20 nos detalla los pesos unitarios del concreto patrón del concreto patrón de 350 kg/cm^2 , 420 kg/cm^2 y 500 kg/cm^2 estos presentan variaciones con la adición de aditivos Chema plast y Chema Estruct.

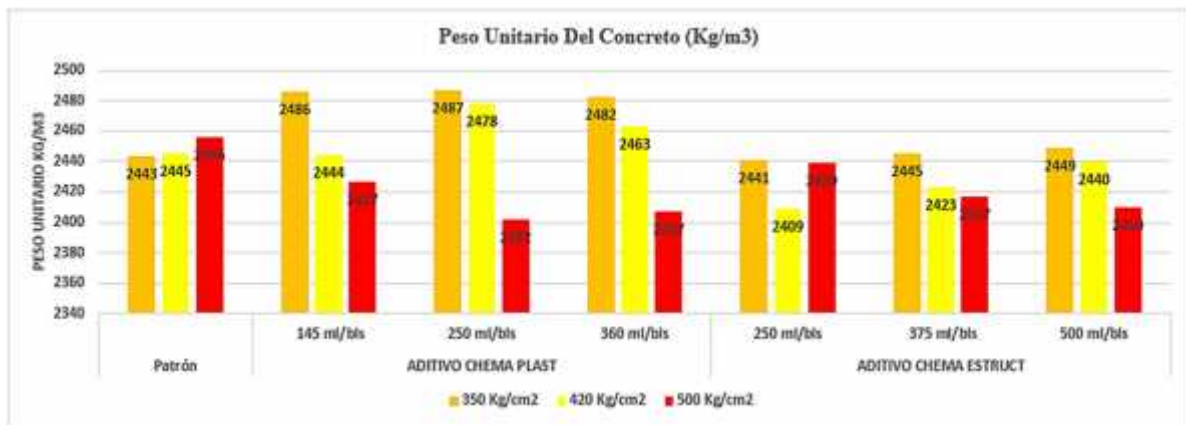
Con el diseño de 350 kg/cm^2 el peso unitario 2443 kg/m^3 sus variaciones son 2486 , 2487 , 2482 (el peso unitario aumenta con dosificación del aditivo Chema plast a 101.78% , 101.81% 101.6% a). Con respecto al peso unitario de 2443 kg/m^3 . Con aditivo Chema Estruct las variaciones son 2441 , 2445 y 2449 kg/m^3 disminuyen 99.9% con 250 ml/bls y el resto aumenta en un 100.06 y 100.24% con respecto al concreto patrón.

Con el diseño de 420 kg/cm^2 el contenido de aire es 2445 kg/m^3 sus variaciones son 2444 , 2478 , 2463 (dosificación de 145 ml/bls disminuye y el resto aumenta del peso unitario del diseño con dosificación del aditivo Chema plast a 99.962 , 101.35 y 100.74%). Con respecto al contenido de aire del diseño de 2445 kg/m^3 con aditivo Chema Estruct las variaciones son 2409 , 2423 y 2440 kg/m^3 son 98.53 , 99.10 y 99.80% con respecto al concreto patrón disminuyen.

Con el diseño de 500kg/cm² el contenido de aire es 2456 kg/m³ sus variaciones son 2427, 2402, 2407 (disminuye del peso unitario del diseño con dosificación del aditivo Chema plast a 98.82, 97.81 y 98.01 %). Con respecto al contenido de aire del diseño de 2456kg/m³ con aditivo Chema Estruct las variaciones son 2439,2417 y 2410 kg/m³ son 99.31, 98.42 y 98.13 % con respecto al concreto patrón.

En el peso unitario nos muestra en la figura21 los resultados de cada uno de los diseños de mezcla teniendo el máximo peso con el aditivo chema plast y la dosificación de 250 ml/bls de cemento.

Figura 21.-Peso Unitario del Concreto $f'c=350$ kg/cm²; $f'c=420$ kg/cm² y $f'c=500$ kg/cm² con aditivo Chema Plast y Chema Estruct



Fuente: Elaboración propia.

3.3.2.1 Comparación de las propiedades mecánicas del concreto.

3.3.2.1 Compresión.

A. Concreto patrón para $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

En la figura 22 se muestra el concreto patrón y su resistencia de 350 kg/cm² a los 3, 7, 14,28 días.

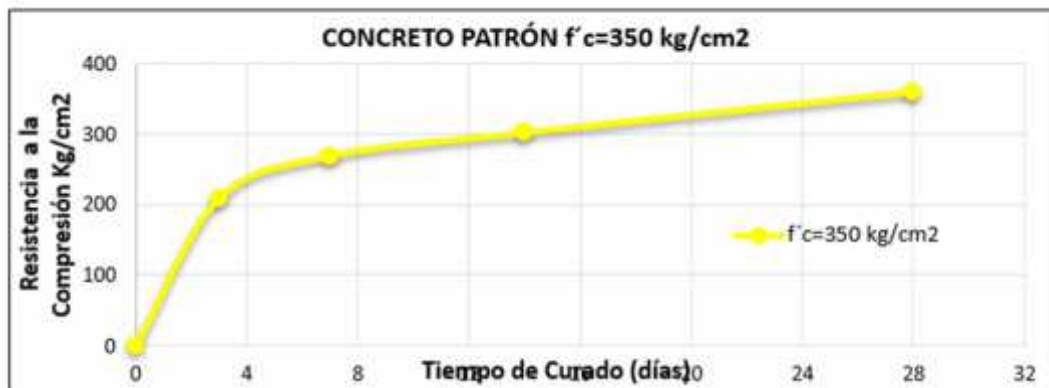
Figura 22: Resistencia del concreto patrón de 350kg/cm² a los 3, 7, 14,28 días



Fuente: Elaboración propia

En la figura 23 se muestra el análisis a la compresión del concreto patrón con un diseño de 350kg/cm², la resistencia a los 28 días tiene una curva ascendente utilizando cemento MS.

Figura 23: Análisis de la resistencia a la compresión de $f'c$ 350 kg/cm² de 0 a 28 días.



Fuente: Elaboración propia.

Ver a Anexos N° 12. Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

En la figura 25 se muestra la resistencia del concreto patrón de 420 kg/cm² a los 3, 7, 14,28 días.

Figura 24 Resistencia del concreto patrón de 4200kg/cm² a los 3, 7, 14,28 días



Fuente: Elaboración propia

En la figura 25 se muestra el análisis del concreto patrón sometido a compresión con un diseño de 420kg/cm², la resistencia a los días que se rompieron se grafica en una curva ascendente que llega a la resistencia adecuada a los 28 días utilizando cemento MS.

Figura 25: Análisis de la resistencia a la compresión f'c 350 kg/cm² de 0 a 28 días.



Fuente: Elaboración propia

Ver a Anexos N° 12.1. Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

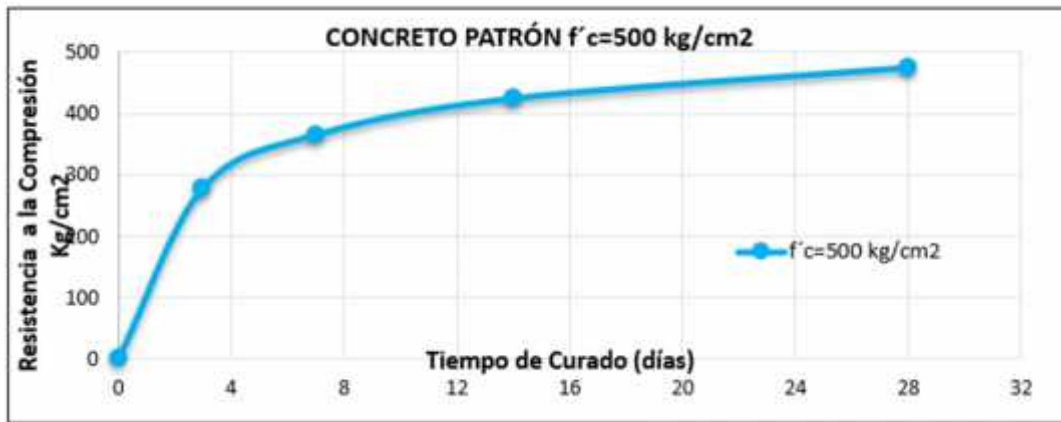
En la **figura 26** se muestra los gráficos del concreto patrón y su resistencia de 500 kg/cm² a los 3, 7, 14,28 días. En la **figura 27** se muestra el análisis de compresión para un diseño de 500 kg/cm², a los 28 días tiene una curva ascendente utilizando cemento MS antisalitre.

Figura 26: Resistencia del concreto patrón de 500 kg/cm² a los 3, 7, 14,28 días



Fuente: Elaboración propia.

Figura 27: Análisis de la resistencia a la compresión de 0 a 28 días de 500kg/cm².



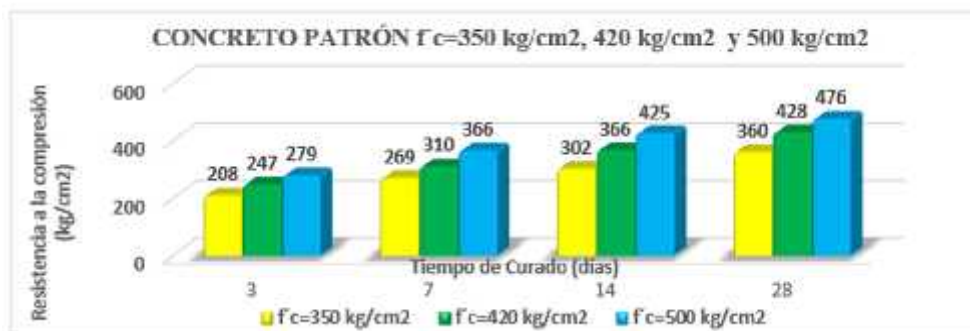
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexos N° 12.1 Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados.

B. Comparación del Concreto patrón para $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

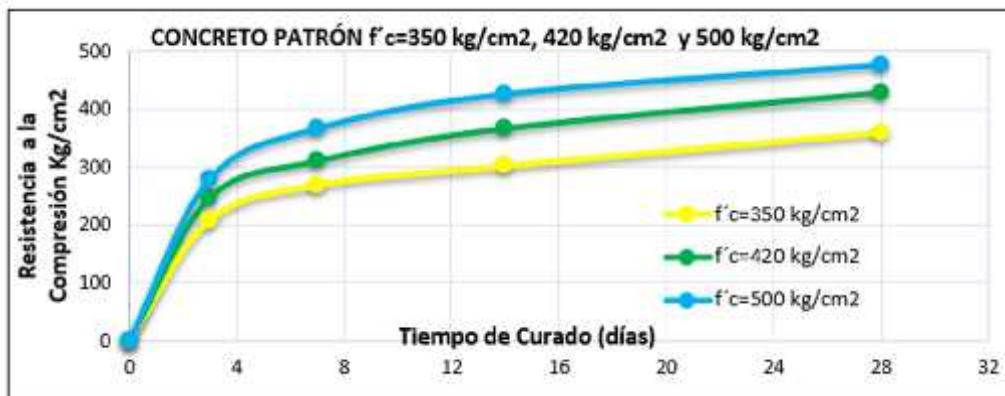
El la **Figura 29** se muestra los gráficos de concreto patrón de ($f'c$) 350,420 llegan a la resistencia a los 28 días y $f'c=500\text{kg/cm}^2$ no llega resistencia a los 28 días requerida, en la **Tabla 30** se muestra el análisis de concreto patrón sometido a ensayos de resistencia a la compresión con un diseño 350,420 y 500 kg/cm^2 .

Figura 28: Resistencia a compresión de concreto patrón ($f'c$)350,420 y 500 kg/cm^2 a los 3, 7, 14 y 28 días.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 29: Análisis de la resistencia a la compresión de 350, 420 kg/cm^2 y $f'c$ 500 kg/cm^2 .



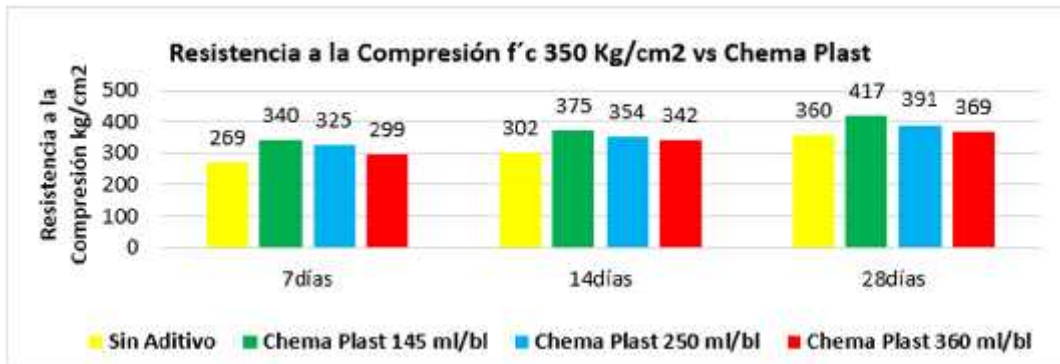
Fuente: Elaboración propia.

Ver a Anexos N° 12.1 Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

C. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=350$ kg/cm² más dosificación de aditivo Chema Plast

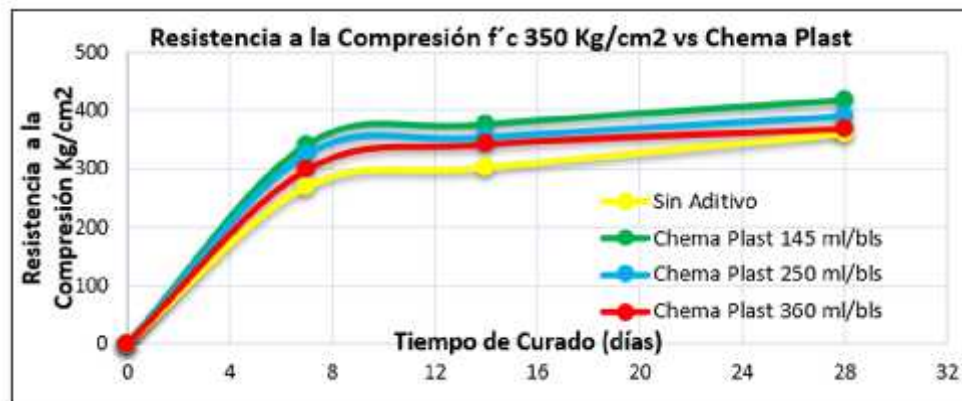
Se muestra las resistencias en las barras en la figura N°30 $f'c=350$ kg/cm² & con aditivo con Chema Plast con las dosificaciones 145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls. En la tabla 33 la se muestra la curva de 3 a 28 días con plastificante Chema Plast.

Figura 30: Resistencia a la compresión $f'c$ 350 kg/cm² vs Chema plast



Fuente: Elaboración propia.

Figura 31: Análisis de la resistencia a la compresión de ($f'c$) 350 kg/cm² con las dosificaciones de 145 m/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls por peso de la bolsa de cemento.



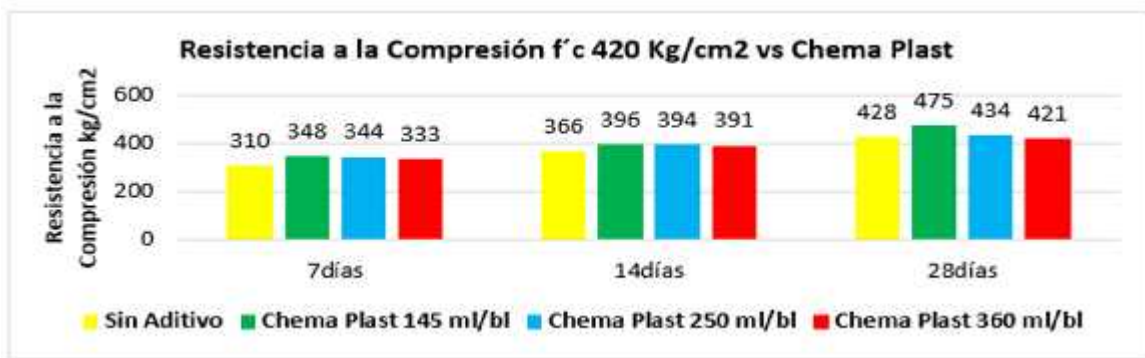
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexos N° 12.2 Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

D. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=420$ kg/cm² más dosificación de aditivo Chema Plast

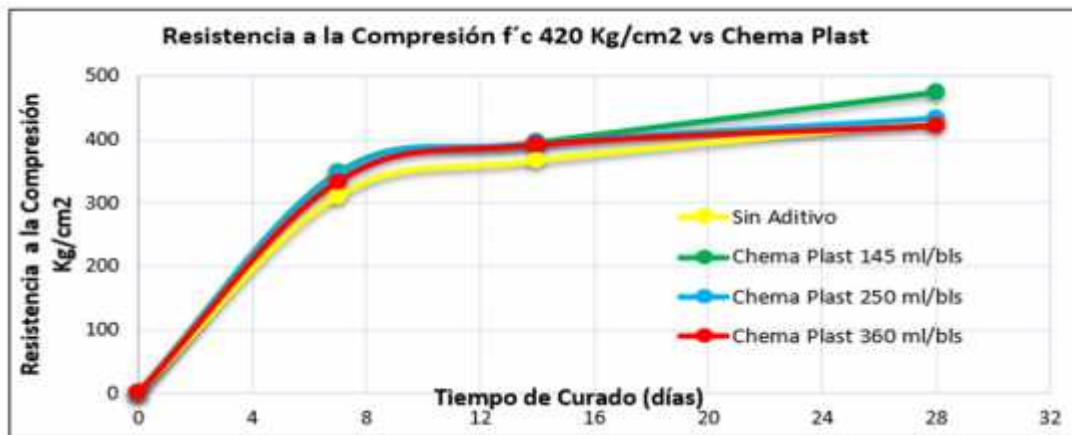
Se muestra las resistencias del concreto patrón en las barras de la figura N°32 con aditivo chema plast con un $f'c=420$ kg/cm² & con las dosificaciones 145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls. En la tabla 33 se muestra las curvas de deformaciones del concreto $f'c$ 420 kg/cm² a los 7 hasta 28 días con las dosificaciones ya mencionadas.

Figura 32: Resistencia a la compresión $f'c$ 420 kg/cm² vs Chema plast



Fuente: Elaboración propia.

Figura 33: Análisis de la resistencia a la compresión de ($f'c$) 420 kg/cm² con las dosificaciones de 145 m/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls por peso de la bolsa de cemento.



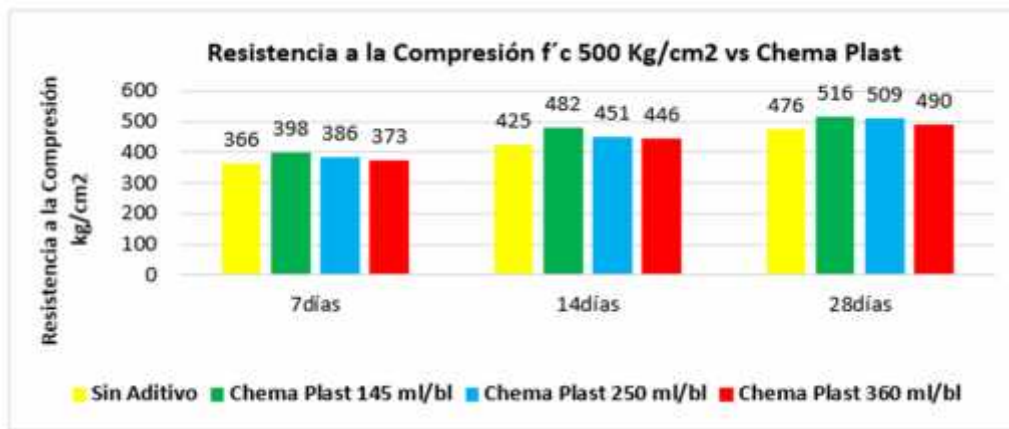
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexos N° 12.2 Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

E. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ más dosificación de aditivo Chema Plast

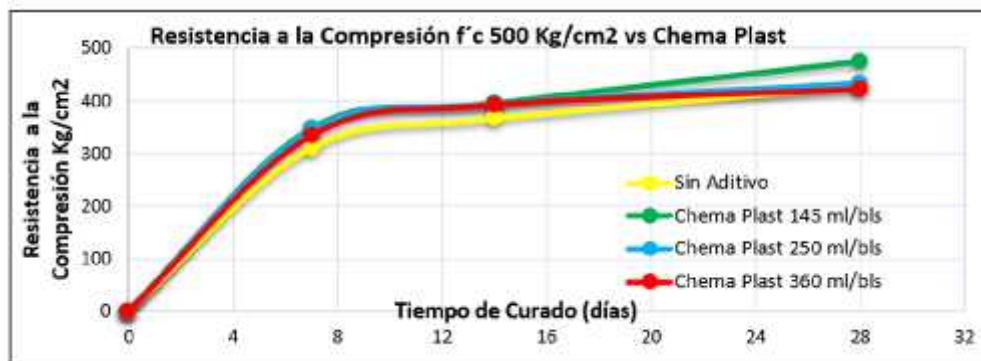
Se muestra las resistencias del concreto patrón en las barras de la figura N°34 con aditivo chema plast con un $f'c=500\text{kg/cm}^2$ & con las dosificaciones 145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls. En la tabla 35 se muestra las curvas de deformaciones del concreto $f'c$ 500 kg/cm^2 a los 7 hasta 28 días con las dosificaciones ya mencionadas.

Figura 34- Resistencia a la compresión $f'c$ 350 kg/cm^2 vs Chema plast



Fuente: Elaboración propia.

Figura 35: Análisis de la resistencia a la compresión de ($f'c$) 500 kg/cm^2 con las dosificaciones de 145 m/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls por peso de la bolsa de cemento.



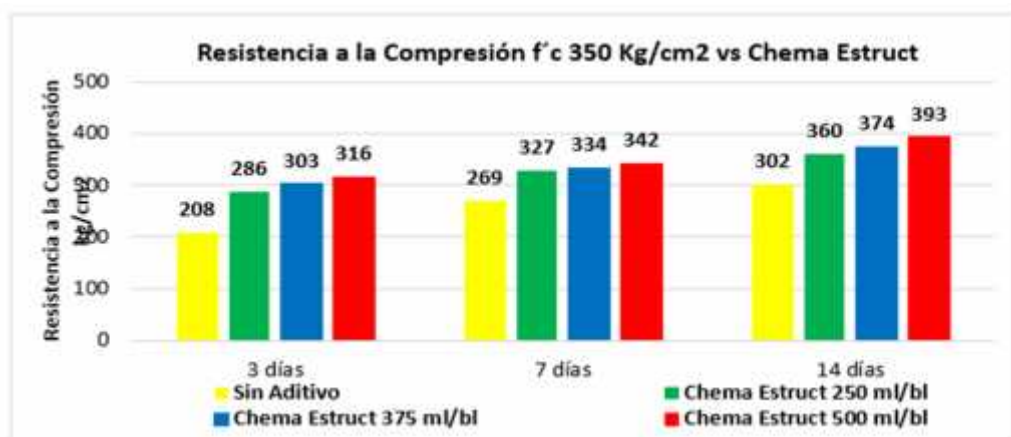
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexos N° 12.2 Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

F. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=350$ kg/cm² más dosificación de aditivo Chema Estruct

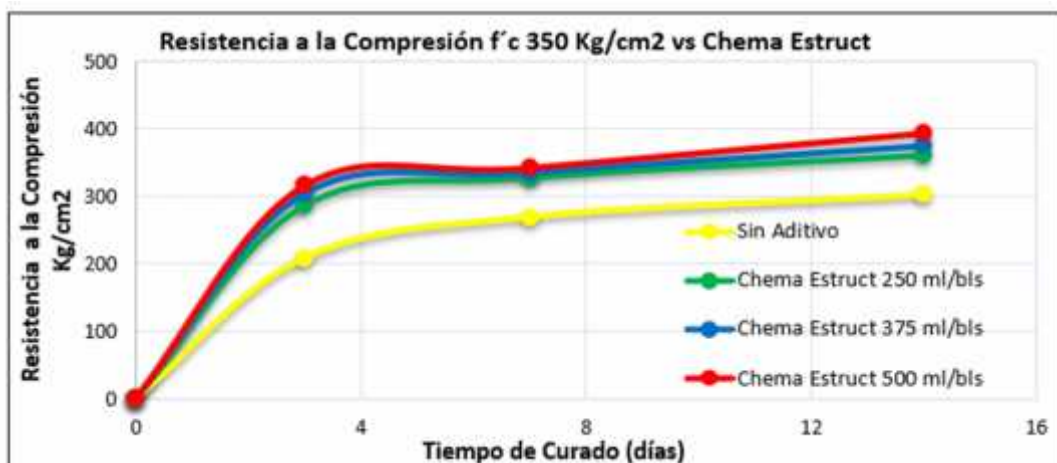
Se muestra las resistencias del concreto patrón en las barras de la figura N°36 con aditivo chema Estruct con un $f'c=350$ kg/cm² & con las dosificaciones 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls. En la tabla 37 se muestra las curvas de deformaciones del concreto $f'c$ 350 kg/cm² a los 3 hasta 14 días con las dosificaciones ya mencionadas.

Figura 36: Resistencia a la compresión $f'c$ 350 kg/cm² vs chama Estruct



Fuente: Elaboración propia.

Figura 37.- Análisis de la resistencia a la compresión patrón ($f'c$) 350 Kg/cm² y con aditivo Chema Estruct.



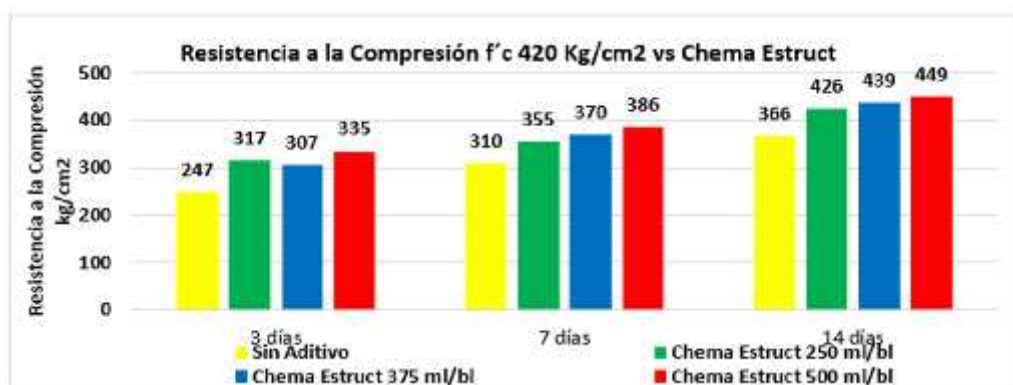
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexos N° 12.3 Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

G. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=420$ kg/cm² más dosificación de aditivo Chema Estruct

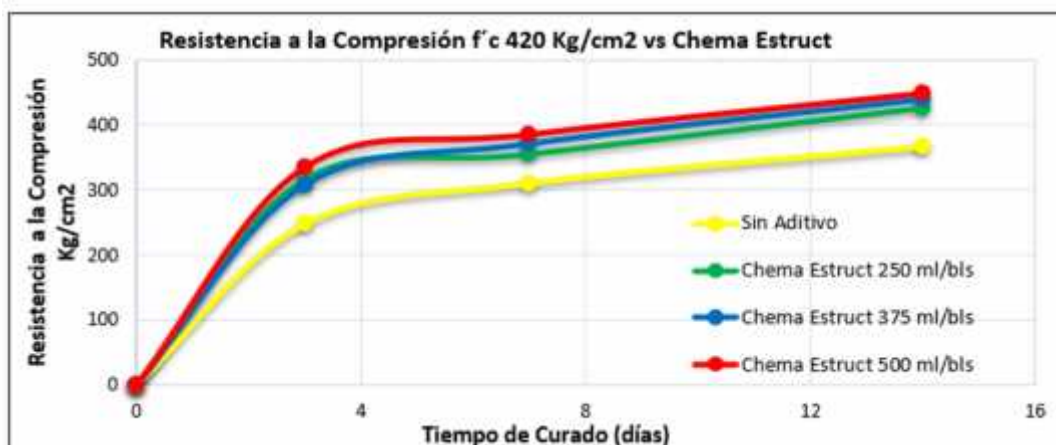
Se muestra las resistencias del concreto patrón en las barras de la figura N°38 con aditivo chema Estruct con un $f'c=420$ kg/cm² & con las dosificaciones 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls. En la tabla 39 se muestra las curvas de deformaciones del concreto $f'c$ 420 kg/cm² a los 3 hasta 14 días con las dosificaciones ya mencionadas.

Figura 38: Resistencia a la compresión $f'c$ 420 kg/cm² vs chama Estruct



Fuente: Elaboración propia.

Figura 39.- Análisis de la resistencia a la compresión resistencia a la compresión de $f'c420$ kg/cm² con Chema Estruct.



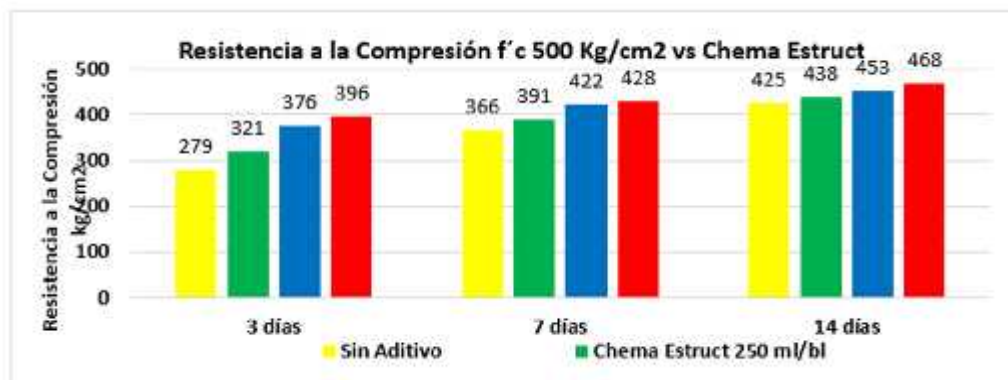
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexos N° 12.3 Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

H. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ más dosificación de aditivo Chema Estruct

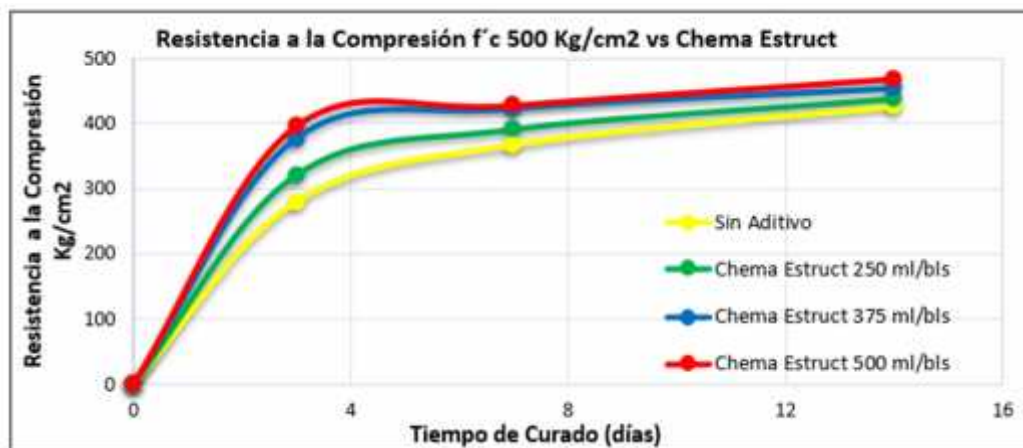
Se muestra las resistencias del concreto patrón en las barras de la figura N°40 con aditivo chema Estruct con un $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ & con las dosificaciones 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls. En la tabla 41 se muestra las curvas de deformaciones del concreto $f'c 350 \text{ kg/cm}^2$ a los 3 hasta 14 días con las dosificaciones ya mencionadas.

Figura 40: Resistencia a la compresión $f'c 500 \text{ kg/cm}^2$ vs chama Estruct



Fuente: Elaboración propia.

Figura 41: - Análisis de la resistencia a la compresión resistencia a la compresión de $f'c 500 \text{ kg/cm}^2$ con Chema Estruct.

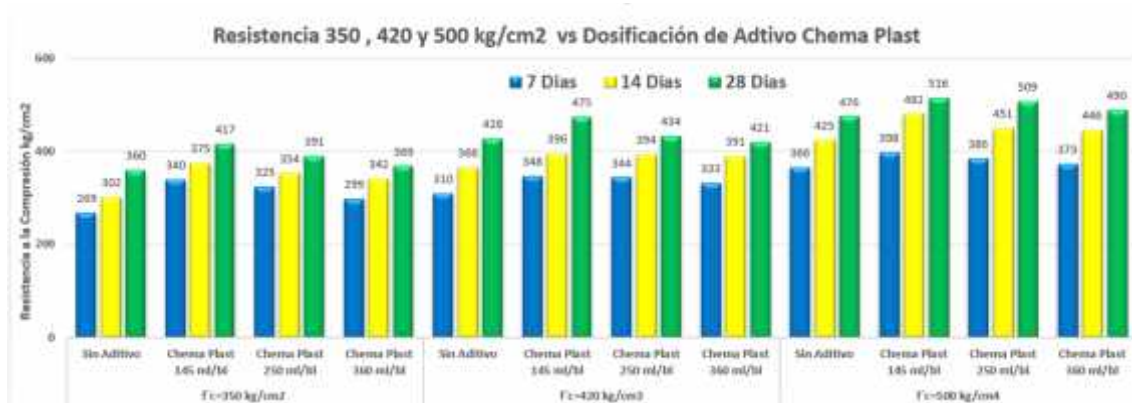


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexos N° 12.3 Muestra la tabla con los datos para generar las gráficas mostrados

En la **Figura 42** se muestra el resumen de los datos obtenidos del concreto sometido a compresión con la dosificación de aditivo chema Plast a los 7,14 y días. En la figura 42 se muestra el resumen de los resultados de la resistencia con la dosificación de Chema Estruct a los 3,7,14 y 28 días.

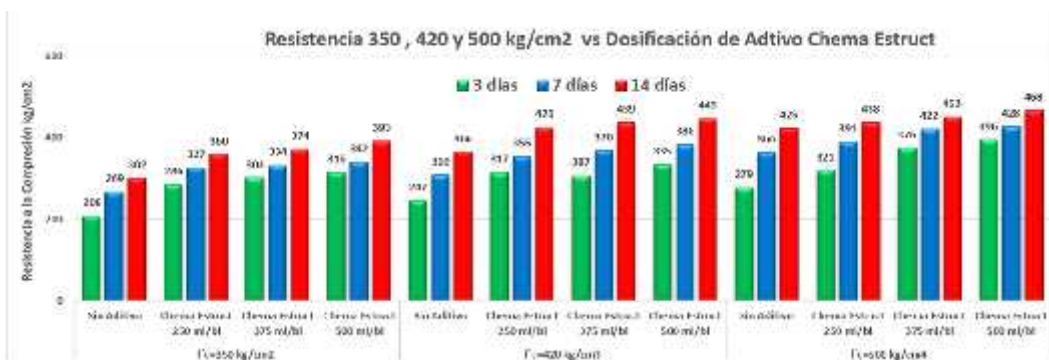
Figura 42.- Cuadro de la Resistencias a la Compresión de la Resistencia 350, 420 y 500 kg/cm² vs Dosificación de Aditivo Chema Plast



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N° 12.2.- En este anexo se muestra las tablas para generar el resumen de las Resistencia con Chema Plast

Figura 43.- Cuadro de la Resistencias a la Compresión de la Resistencia 350, 420 y 500 kg/cm² vs Dosificación de aditivo Chema Estruct.



Fuente: Elaboración propia.

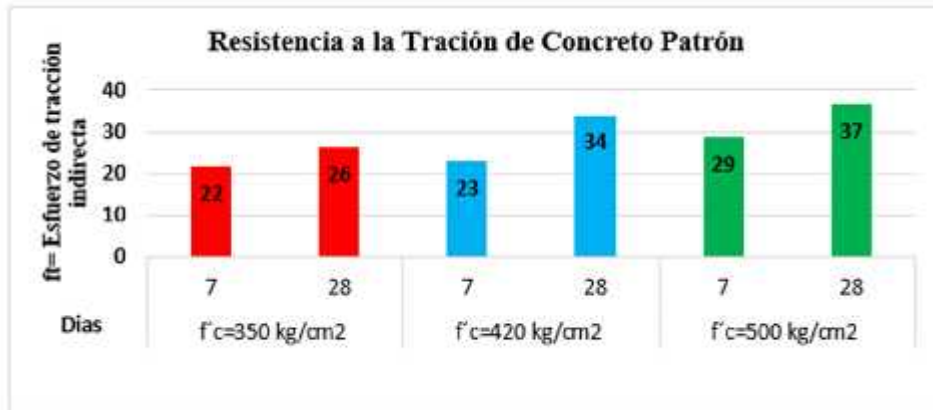
Ver Anexo N° 12.- En este anexo se muestra las tablas para generar el resumen de las Resistencia con Chema Plast.

3.3.2.3 Resistencia a la tracción.

a) *Ensayo de resistencia a la tracción del concreto $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ más dosificación de aditivo Chema Estruct*

Para este ensayo se utilizaron pruebas en testigos a los 7 y 28 días

Figura 44.-Resistencia a la tracción de concreto patrón.



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N° 12.-Se muestra las tablas con los datos que generan el diagrama de barras para la resistencia a la tracción.

b) *Resistencia a la tracción del concreto $f'c= 350 \text{ kg/cm}^2$ más aditivo Chema Estruct*

Para este ensayo se utilizaron pruebas en testigos a los 7 y 28 días y la mayor resistencia a la tracción es utilizando el aditivo chema Estruct a los 28 días

Figura 45.-Resistencia a la tracción con aditivo Chema Plast y Chema Estruct



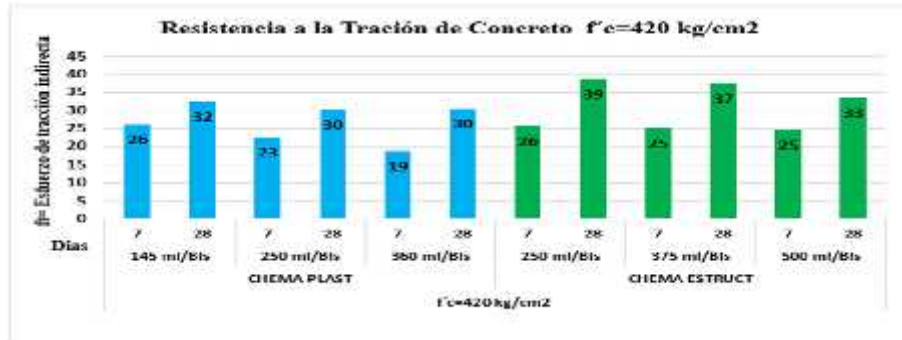
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N° 14.- En este anexo nos muestra las tablas con los datos para poder generar nuestro diagrama de barras para el concreto patrón y con aditivo Chema Plast y Chema Estruct.

c) Resistencia a la tracción del concreto $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ más aditivo Chema Estruct

En la Figura 46 se muestra la resistencia a la tracción del concreto con aditivo Chema Plast dosificación 145 ml/bls mayor esfuerzo 32 kg/cm² y con Chema Estruct un mayor esfuerzo de 39 kg/cm² con 250 ml/bls.

Figura 46: Resistencia a la tracción del concreto de $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$



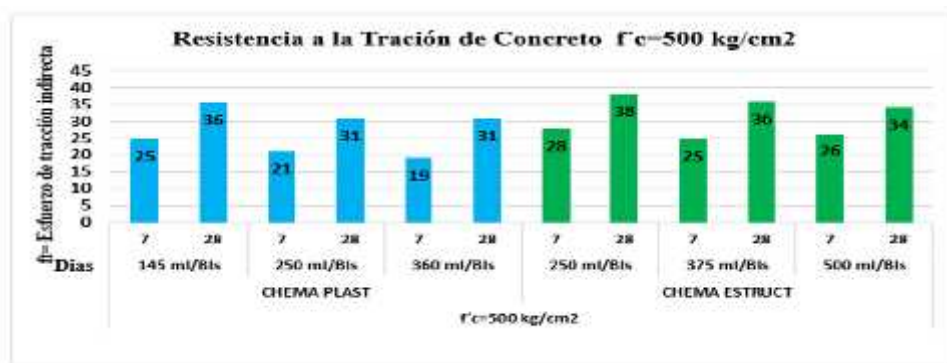
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N° 14.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo

d) Resistencia a la compresión del concreto $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más aditivo Chema Estruct

Se muestra en la Figura 47 mostrando la resistencia a la tracción del concreto de $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ con aditivo Chema Plast que nos da un mayor esfuerzo 36 kg/cm² con 145 ml/bls de cemento y con Chema Estruct un mayor esfuerzo de 38 kg/cm² con 250 ml/bls de cemento.

Figura 47: Resistencia a la tracción de concreto $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia.

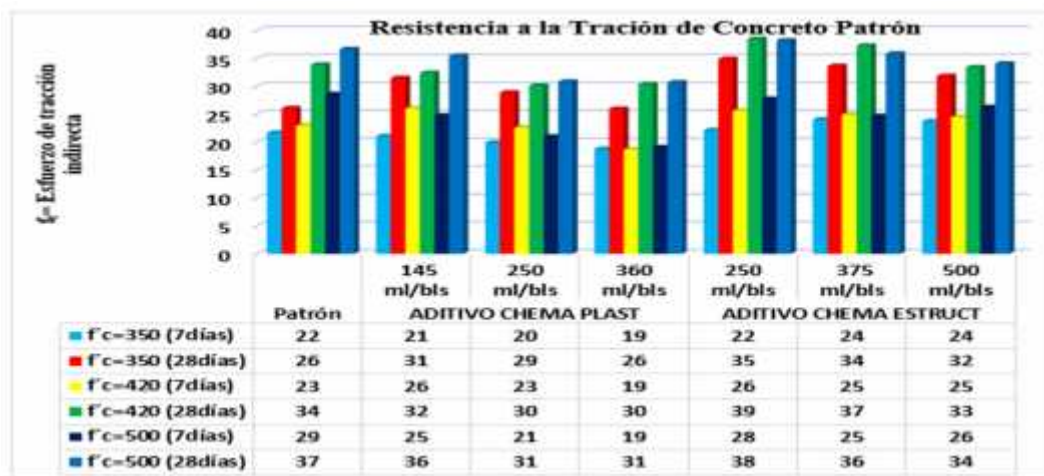
Ver Anexo N°14.1.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados

obtenidos, los cuales se muestran en este anexo.

e) **Comparación de la resistencia a la tracción del concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más aditivo Chema Estruct**

En la figura 48 se muestra los resultados de los esfuerzos obtenidos con Chema Plast 145 ml/bls que da un esfuerzo de 39 kg/cm² y con el aditivo Chema Estruct los esfuerzos más altos es con la dosificación es 39 kg/cm² con la dosificación de 250 ml/bls de cemento.

Figura 48: Comparación del concreto patrón con aditivo Chema plast y Chema Estruct



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°14.1.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo

3.3.2.3 Resistencia a la flexión en vigas

a) *Resistencia a la flexión de concreto patrón $f'c=350\text{kg/cm}^2$, $f'c=420\text{kg/cm}^2$ y $f'c=500\text{kg/cm}^2$*

En la figura 49 se muestra la resistencia a la tracción del concreto patrón a los 28 días y las resistencias de $f'c = 350, 420$ y 500 kg/cm^2 y la mayor resistencia a la flexión es 109 kg/cm^2 .

Figura 49.-Resistencia a la flexión del concreto en vigas



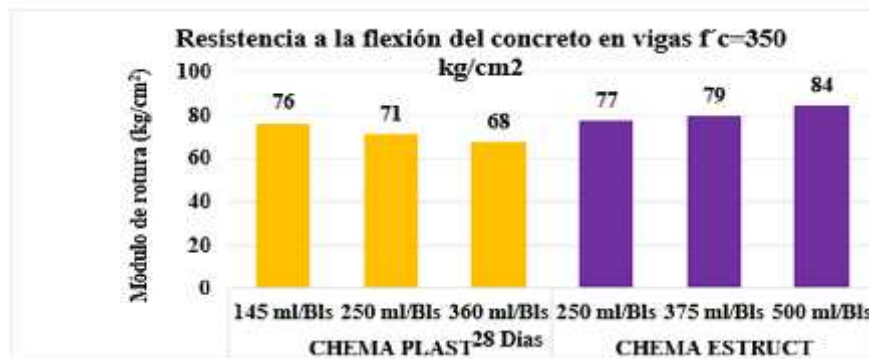
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°14.1.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo.

b) *Resistencia a la flexión de concreto patrón $f'c=350\text{kg/cm}^2$, f'*

En la figura 50 se muestra el concreto y su resistencia a la flexión en vigas patrón a los 28 días. En $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días nos un módulo de rotura de 76 kg/cm^2 con el aditivo Chema Plast y una dosificación de 145 ml/bls . Con el aditivo Chema Estruct nos da un módulo de ruptura de 84 kg/cm^2 utilizando 500 ml/bls de cemento.

Figura 50: Resistencia a la flexión del concreto en vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia.

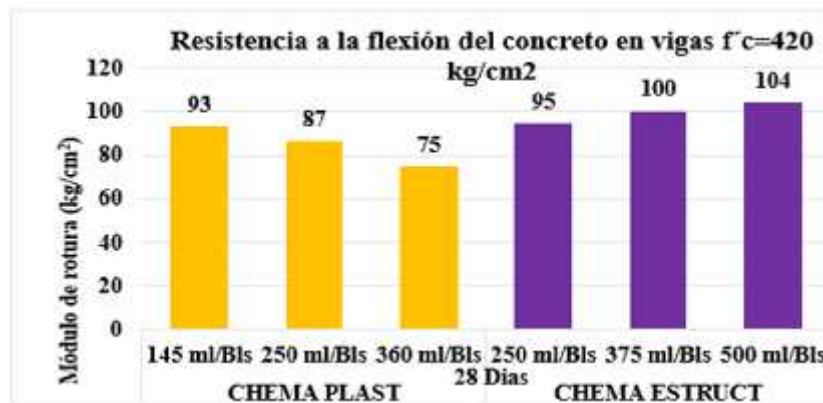
Ver Anexo N°13.1.-Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados

obtenidos, los cuales se muestran en este anexo

d) Resistencia a la flexión de concreto patrón $f'c=420\text{kg/cm}^2$, f' más aditivos

En la figura 51 se puede observar la resistencia a la tracción a los 7 y 28 días del concreto patrón. En los testigos de $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días nos da esfuerzo de 22 kg/cm^2 y a los 28 días nos da 26 kg/cm^2 . En los testigos de $f'c= 420\text{kg/cm}^2$ a los 7 días da un esfuerzo de 23 kg/cm^2 y a los 28 da un esfuerzo de 34 kg/cm^2 . En los testigos $f'c 500 \text{ kg/cm}^2$ da un esfuerzo de 29 kg/cm^2 a los 7y de 37 kg/cm^2 a los 28 días.

Figura 51: Resistencia a la flexión del concreto en vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$



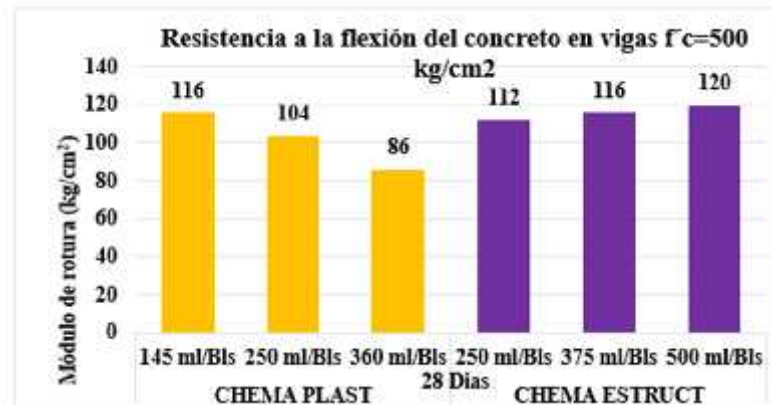
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°13.1.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo

d) Resistencia a la flexión de concreto patrón $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$, más aditivos

En la Figura 52 se muestra el módulo de rotura del concreto de una resistencia de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ con Chema Plast que da un módulo de rotura más alta de 116 kg/cm^2 con una dosificación de 145 ml/bls y con Chema Estruct el módulo de rotura es de $f'c=120 \text{ kg/cm}^2$. Resumen a la flexión.

Figura 52: Resistencia a la flexión del concreto en vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$



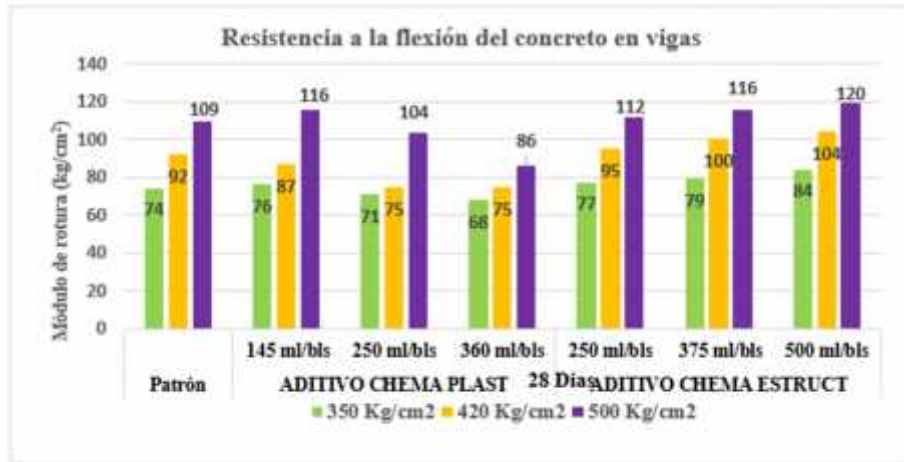
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°13.1.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo

e) Resumen de la resistencia a la flexión del concreto en vigas

En la figura 53 muestra los resultados de las diferentes resistencias a la flexión obtenidas del concreto en vigas. EL aditivo Chema Plast el máximo módulo de rotura es de 116 kg/cm^2 con una dosificación de 145 ml/bls de cemento y con el aditivo Chema Estruct los esfuerzos mal altos es con la dosificación es 120 kg/cm^2 con la dosificación de 250 ml/bls de cemento.

Figura 53: Resistencia a la flexión del concreto en vigas.



Fuente: Elaboración propia.

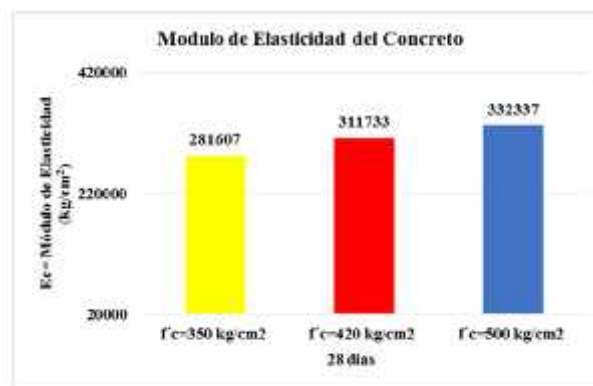
Ver Anexo N°13.1.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo

3.3.2.4 Módulo de elasticidad del concreto.

a) *Módulo de elasticidad concreto patrón $f'c=350\text{kg/cm}^2$, $f'c=420\text{kg/cm}^2$ y $f'c=500\text{kg/cm}^2$*

En la figura 54 que observa el concreto patrón $f'c=350\text{ kg/cm}^2$ con módulo de elasticidad es 281607 kg/cm², $f'c=420\text{ kg/cm}^2$ su módulo de elasticidad es 311733 kg/cm² y $f'c=500\text{ kg/cm}^2$ es 332337 kg/cm².

Figura 54: Modulo de elasticidad de $f'c=350\text{ kg/cm}^2$, $f'c=420\text{ kg/cm}^2$ y de $f'c=500\text{ kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo

c) **Módulo de elasticidad concreto $f'c=350\text{kg/cm}^2$ más aditivo Chema Plast y Chema Estruct**

En la figura 55 se muestra el módulo de elasticidad de Chema Plast y Chema Estruct. El mayor E_c con Chema Plast es $E= 291190 \text{ kg/cm}^2$ y el menor $E_c=281047 \text{ kg/cm}^2$ y con el aditivo Chema Estruct es el mayor $E_c = 303848 \text{ kg/cm}^2$ y el menor es 295194 .

Figura 55: Modulo de elasticidad para $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$



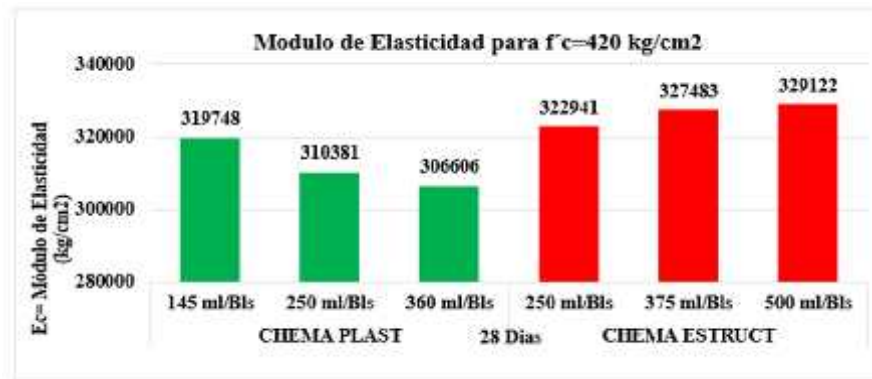
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo

c) **Módulo de elasticidad concreto $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ más aditivo Chema Plast y Chema Estruct.**

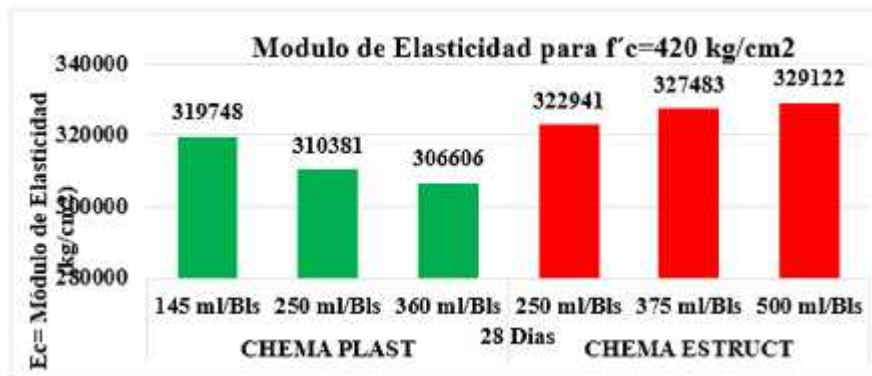
En la tabla 55 se muestra módulo de elasticidad de los del concreto $f'c 420\text{kg/cm}^2$ con aditivos Chema Plast y Chema Estruct. El mayor E_c Chema Plast es $E_c= 319748 \text{ kg/cm}^2$ y el menor $E_c=306606 \text{ kg/cm}^2$ y con el aditivo Chema Estruct es el mayor $E_c = 329122 \text{ kg/cm}^2$ y el menor es $E_c 322941 \text{ kg/cm}^2$.

Figura 55 -Módulo de elasticidad para $f'c=420$ kg/cm² con Chema plast y Chema Estruct



Fuente: Elaboración propia.

Figura 56 -Módulo de elasticidad para $f'c=420$ kg/cm² con Chema plast y Chema Estruct



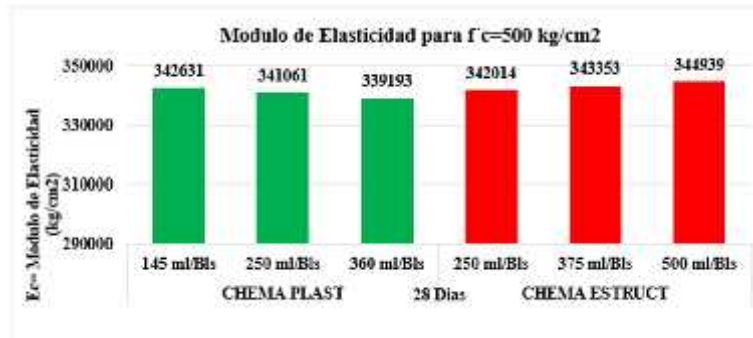
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo.

d) Módulo de elasticidad concreto $f'c=500$ kg/cm² más aditivo Chema Plast y Chema Estruct

En la figura 57 se presenta tres muestras sin aditivos de concreto. Se puede corroborar que para un $f'c=500$ kg/cm² se tiene un módulo de elasticidad es $E=342631$ kg/cm² con 145 ml/bls, $E=341061$ kg/cm² con 250 ml/ bls, $E=339193$ kg/cm² 360 ml/bls. Con aditivo Chema Plast. Con aditivo Chema Estruct $E=342014$ kg/cm² con 250 ml/bls, $E=343353$ kg/cm² con 375 ml/bls $E=344939$ kg/cm² con 500 ml/bls.

Figura 57.-Módulo de elasticidad para $f'c$ 500 kg/cm²



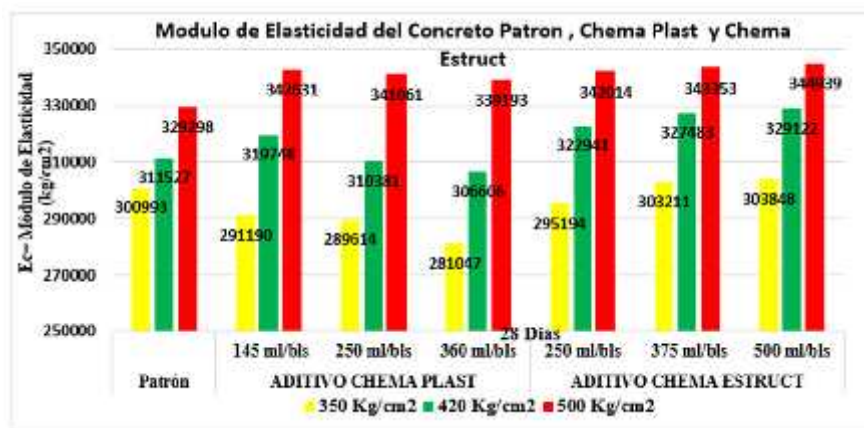
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo.

e) Resumen de módulo de elasticidad concreto $f'c=350$ kg/cm², $f'c=420$ kg/cm² y $f'c=500$ kg/cm² más aditivo Chema Plast y Chema Estruct

El módulo de elasticidad de las testigos patrón y con aditivos plastificantes y Acelerante, en el concreto patrón se muestran en la Figura 58 y tenemos un módulo de elasticidad de 329298 kg/cm², con aditivo Chema Plast el máximo valor es de 341061 Kg/cm² y con el aditivo Chema Estruct 344939 Kg/cm². En la figura 60 se muestra el módulo de elasticidad de las testigos patrón y con aditivos plastificantes y Acelerante.

Figura 58.-Modulo de elasticidad del concreto patrón, chema Plast y Estruct.



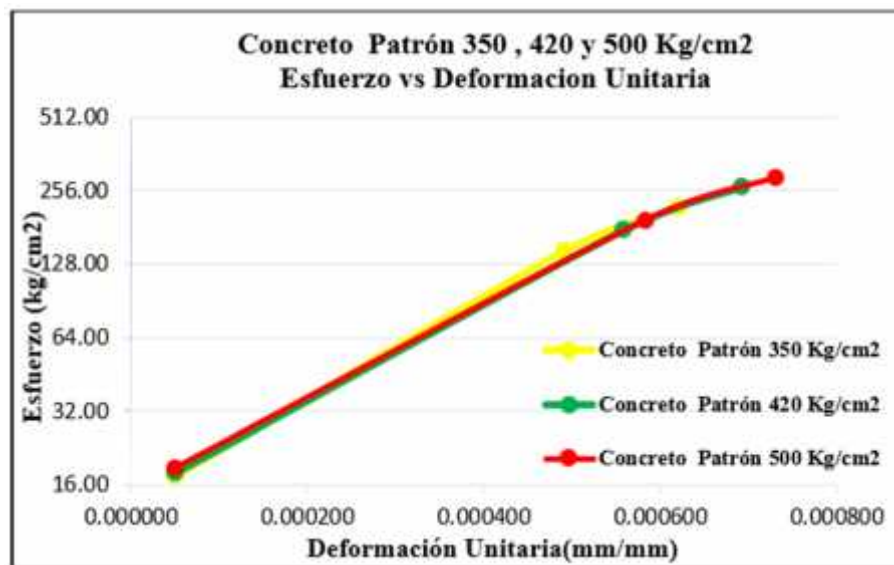
Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.- Para generar este diagrama se utilizan las tablas con los resultados obtenidos, los cuales se muestran en este anexo.

3.3.2.4.1 Método estándar para la determinación de la relación de poisson y del módulo de elasticidad estático del concreto sometido a compresión.

En la figura 59 se muestra el esfuerzo vs deformación de 350kg/cm², f'c420 kg/cm² y f'c 500kg/cm desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido. En los anexos 15.1 se muestra el procedimiento con el método estándar y sus resultados.

Figura 59.-Esfuerzo vs deformación de concreto patrón 350, 420, 500 kg/cm²



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 60 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 350kg/cm² se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 362.6 kg/cm², carga máxima es 64812 kg.

Figura 60.-Esfuerzo vs deformación de concreto patrón 350kg/cm2

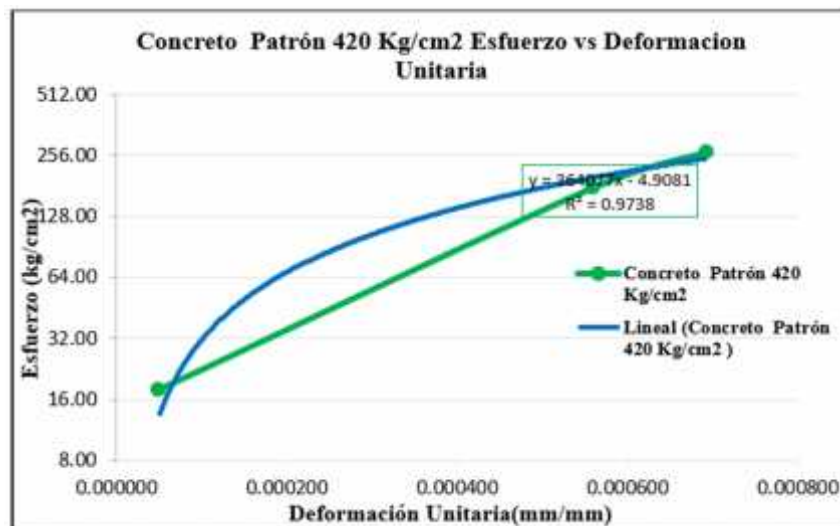


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.1.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 61 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 420 kg/cm2 se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 440.9 kg/cm2 y la carga máxima 79000 kg.

Figura 61 -Esfuerzo vs deformación de concreto patrón 420kg/cm2.

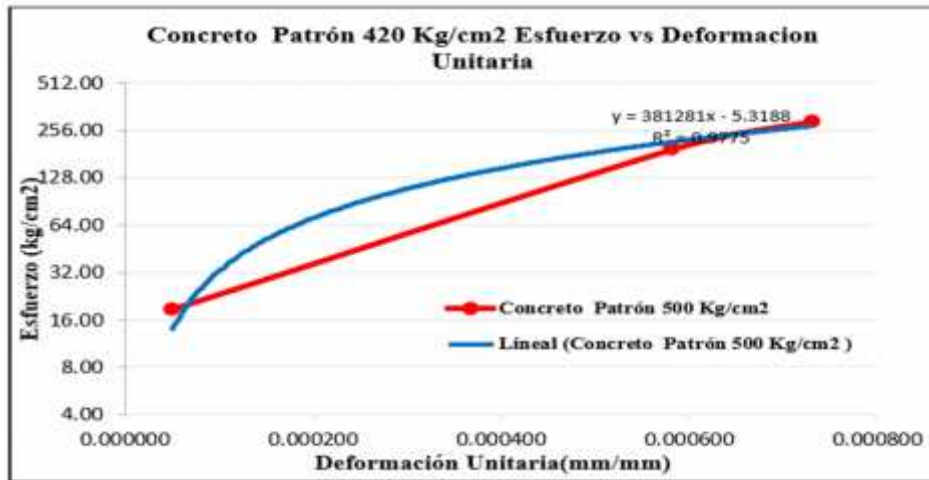


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469.

En la figura 62 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 500 kg/cm² se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido. 485.0 kg/cm² con Chema plast y Chema Estruc y carga de 79000 kg.

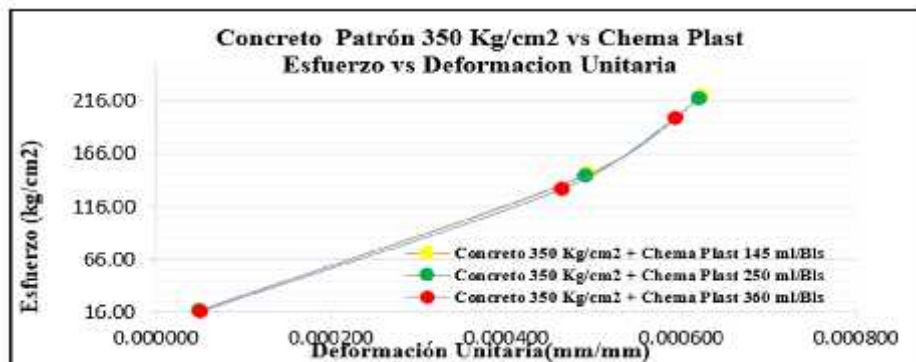
Figura 62.- Esfuerzo vs deformación de concreto patrón 500 kg/cm².



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

Figura 63.-Esfuerzo vs deforma de concreto 350kg/cm² más Chema plast 145 ml/bls, 250ml/bls y 360 ml/bls.

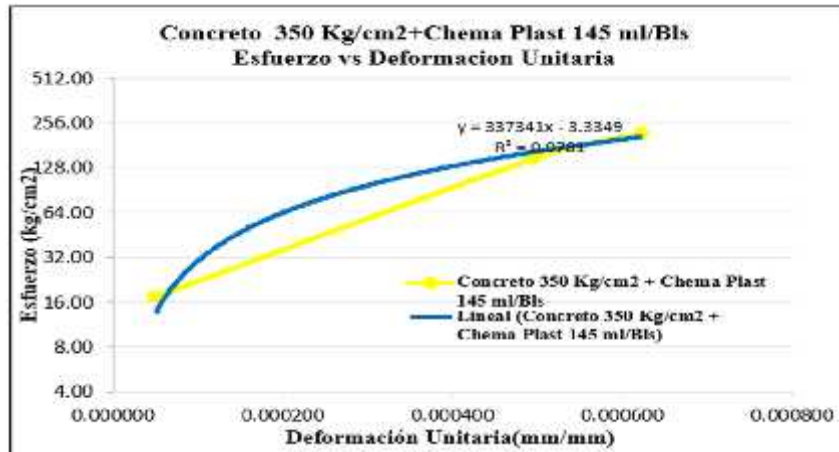


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 64 se muestra el trazo del esfuerzo y deformaciones del concreto f'c 350kg/cm2, con aditivo Chema Plast 145 ml/Bl, con una carga inicial de 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido de 366.08 kg/cm2 y carga de 65604 kg.

Figura 64.-Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón con Chema plast 350kg/cm2 más Chema plast 145 ml/bls

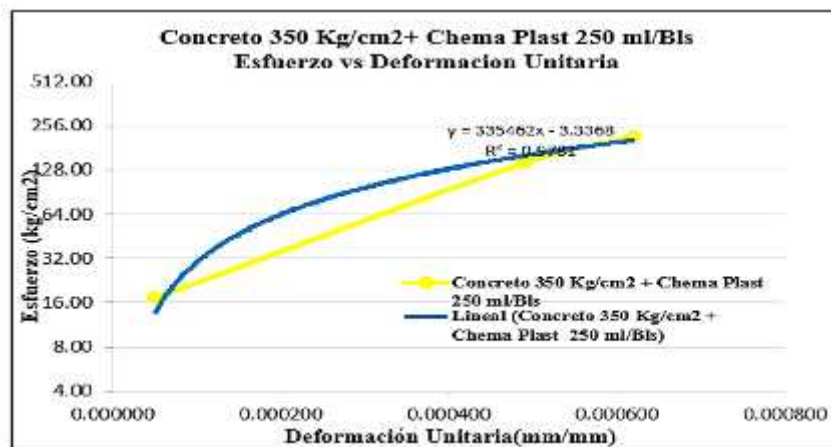


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 65 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 350 kg/cm2 Chema Plast 250 ml/Bl, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 362.5 kg/cm2 y carga máxima de 64581 kg.

Figura65.-Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón con Chema Plast 250 ml/bls

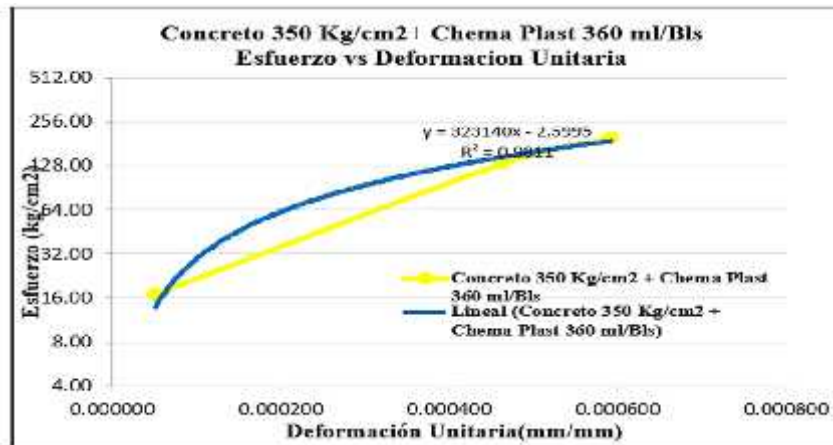


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 66 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 350 kg/cm² Chema Plast 360ml/Bls, se grafica desde los primeras 2000kg de la carga total, hasta llegar a un 60% del máximo esfuerzo de 333.2 kg/cm² y carga máxima de 595510kg.

Figura 66.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto 350 kg/cm² con Chema plast 360 ml/bls.

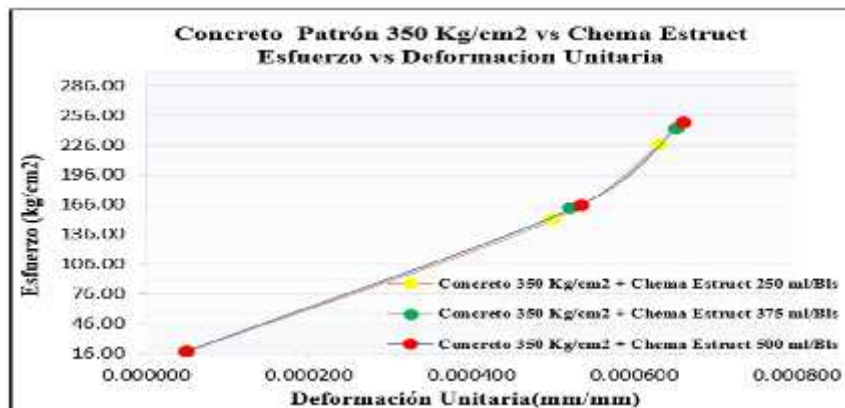


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 67 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 350 kg/cm² Chema Estruct 250ml/Bls, 375 ml/Bls y 500 ml/ Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo.

Figura 67.- Esfuerzo vs deformas de concreto 350kg/cm² más Chema Estruct 250 ml/bls, 375ml/bls y 500 ml/bls.

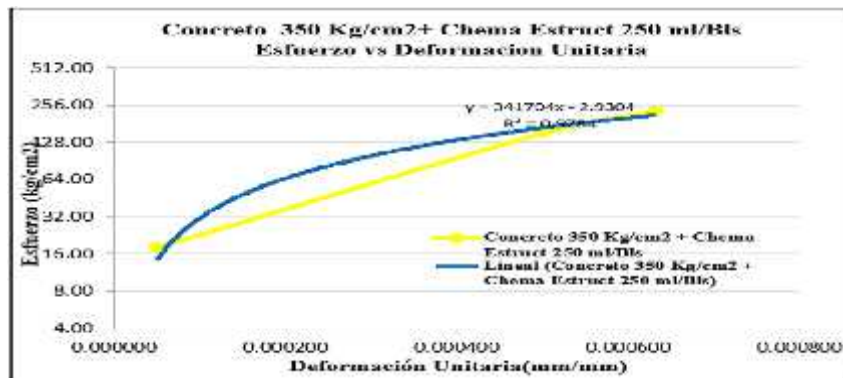


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 68 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 350 kg/cm² Chema Estruct 275 ml/Bls, se grafica desde los primeras 2000kg de la carga hasta el 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 376.9 kg/cm².

Figura 68.-Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto 350 kg/cm² con Chema Estruct 250 ml/bls

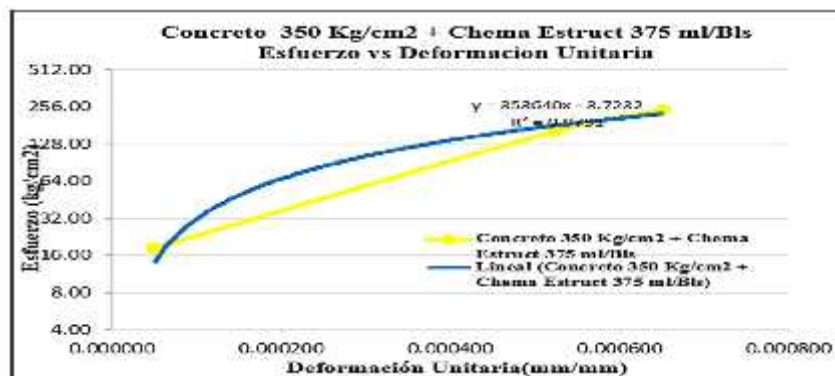


Fuente: Elaboración propia

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469.

En la figura 69 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 350 kg/cm² Chema Estruct 375 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 407 kg/cm² y la carga máxima de 72183 kg.

Figura 69.-Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto 350 kg/cm² con Chema Estruct 375 ml/bls

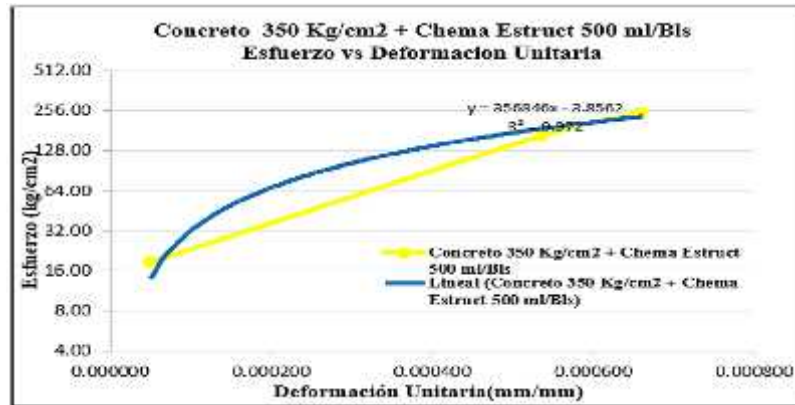


Fuente: Elaboración propia

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 70 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 350 kg/cm² Chema Estruct 500 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 414.6 kg/cm² y la carga máxima de 73998 kg.

Figura 70.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto 350 kg/cm² con Chema Estruct 500 ml/bls

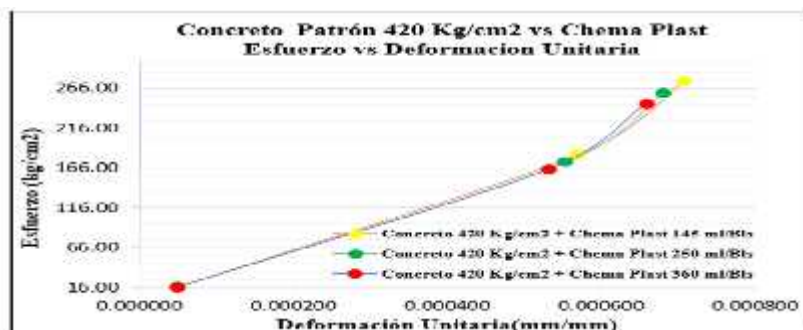


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 71 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto 420 kg/cm² con Chema Plast 145ml/Bls, 250 ml/Bls y Chema 420 ml/ Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo de 414.6 kg/cm² y carga

Figura 71.- Esfuerzo vs deforma de concreto 420kg/cm² más Chema plast 145 ml/bls, 250ml/bls y 360 ml/bls.

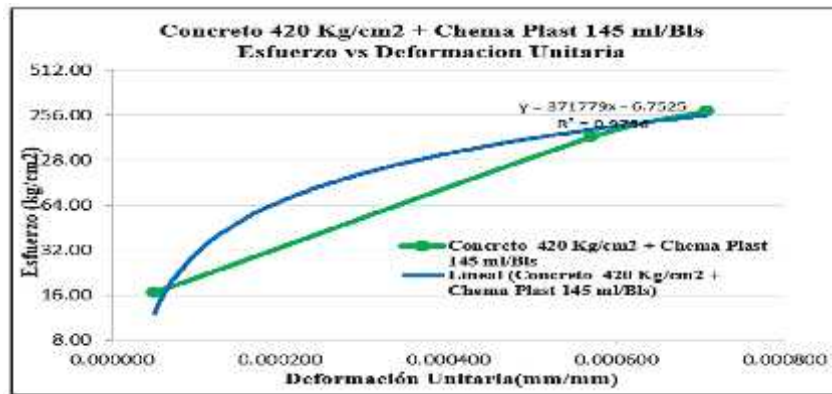


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 72 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 420 kg/cm² Chema Plast 145 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 456.7 kg/cm² y carga máxima de 81941 kg.

Figura 72.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto 420 kg/cm² con Chema Estruct 250 ml/bls.

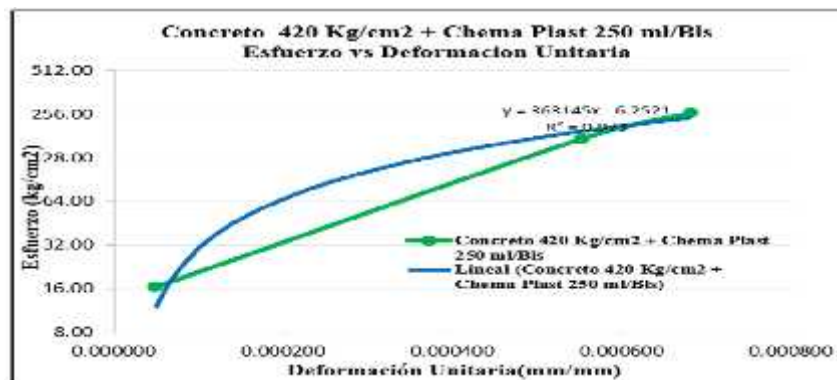


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469.

En la figura 73 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 420 kg/cm² Chema Plast 250 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 431.7 kg/cm² y la carga máxima de 77407 kg.

Figura 73.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 420 kg/cm² con aditivo Chema plas.

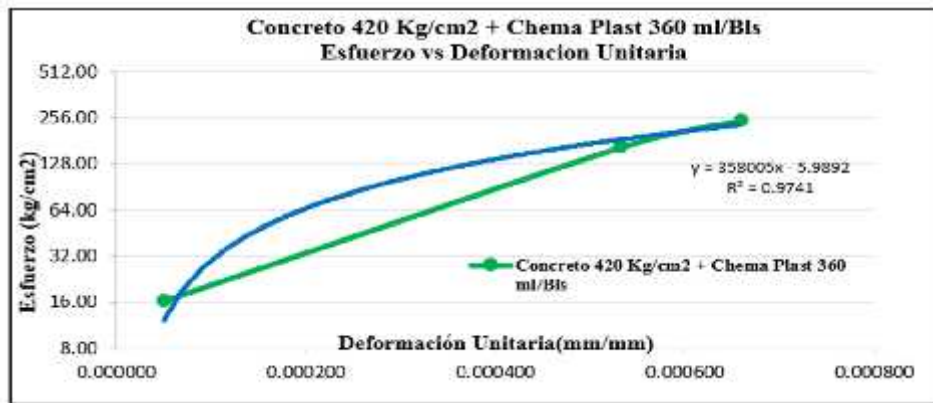


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 74 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 420 kg/cm² Chema Plast 360 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 410 kg/cm² y la máxima es 73113 kg.

Figura 74.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto 420 kg/cm² con aditivo Chema Plast 360 ml/bls



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.2.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469.

En la figura 75 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto 420 kg/cm² con Chema Estruc 250l/Bls, 375 ml/Bls y Chema 500 ml/ Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de la carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenidos.

Figura 75.- Esfuerzo vs deforma de concreto 420kg/cm² más Chema Estruct 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls

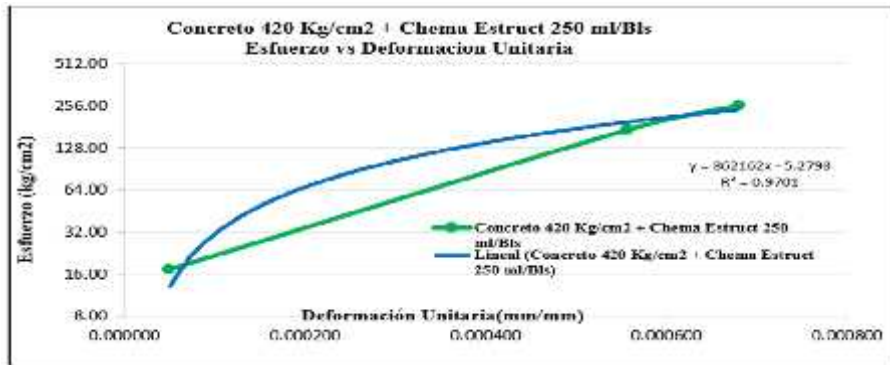


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 78 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 420 kg/cm² Chema Estruct 250 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 466.1 kg/cm² y la carga máxima es 83351 kg.

Figura 76.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 420 kg/cm² con aditivo Chema Plast 250ml/bls

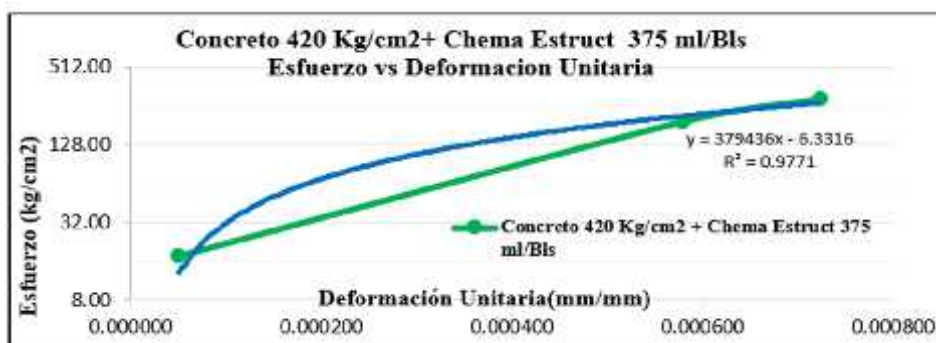


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469.

En la figura 77 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 420 kg/cm² Chema Estruct 375 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 476.8 kg/cm² y la carga máxima es 85274 kg.

Figura 77.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 420 kg/cm² con aditivo Chema Estruct 375ml/bls.

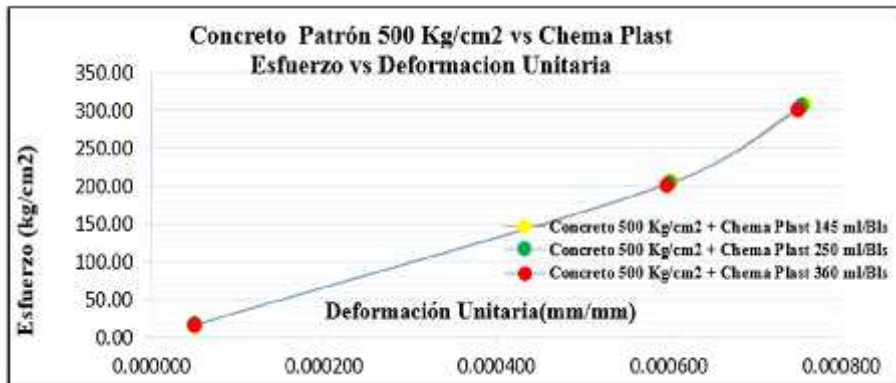


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 78 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto 500 kg/cm² Chema Plast 145, 250 y 360 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenidos.

Figura 78.-Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 500 kg/cm² con aditivo Chema Plast.

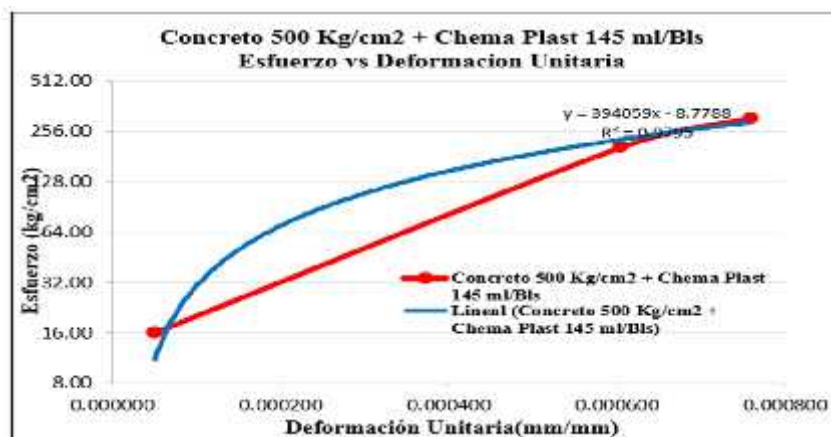


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.1.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469.

En la figura 79 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 500 kg/cm² Chema Plast 145 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 514.4 kg/cm² y la carga máxima es 91687 kg

Figura 79.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 500 kg/cm² con aditivo Chema plast 145 ml/bls

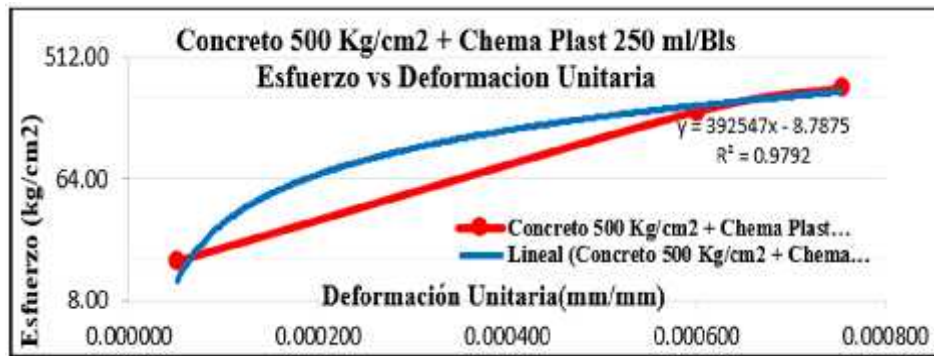


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 80 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 500 kg/cm² Chema Plast 250 ml/Bl, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 509.4 kg/cm² y carga máxima de 91046 kg.

Figura 80.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 500 kg/cm² con aditivo Chema plast 250 ml/bls.

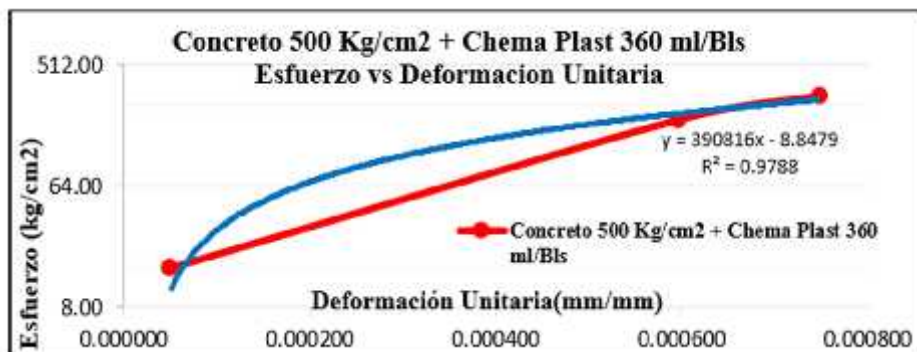


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 81 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 500 kg/cm² Chema Plast 250 ml/Bl, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido es 503.4 kg/cm² y la carga máxima es 90081kg.

Figura 81.- Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 500 kg/cm² con aditivo Chema Plast 360 ml/bls



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 82 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 500 kg/cm² Chema Estruct 250,375 y 500 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo.

Figura 82: Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 500 kg/cm² con aditivo Chema Estruct

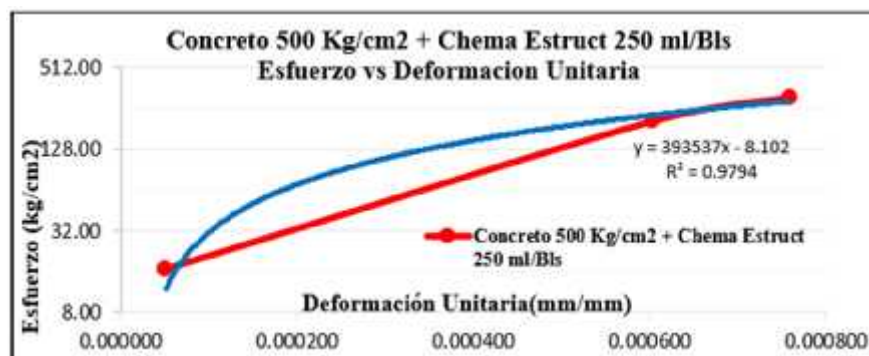


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 83 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 500 kg/cm² Chema Estruct 250 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 514.7 kg/cm² y carga máxima es 91920 kg.

Figura 83: Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 500 kg/cm² con aditivo Chema Estruct 250 ml/bls

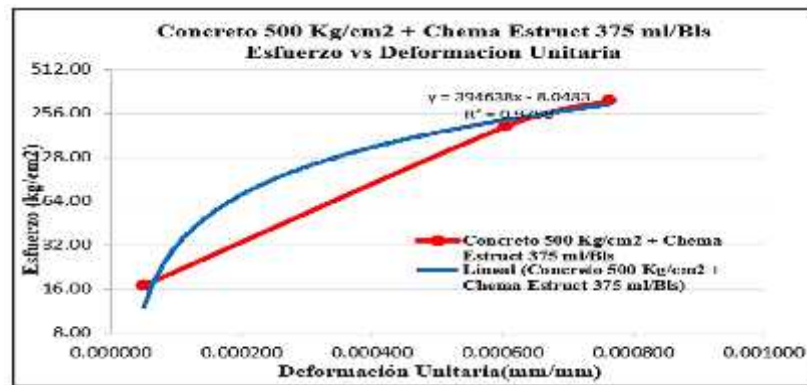


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

En la figura 84 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 500 kg/cm² Chema Estruct 375 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 519.2 kg/cm² y carga máxima de 92921 kg.

Figura 84: Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 500 kg/cm² con aditivo Chema Estruct 375 ml/bls.

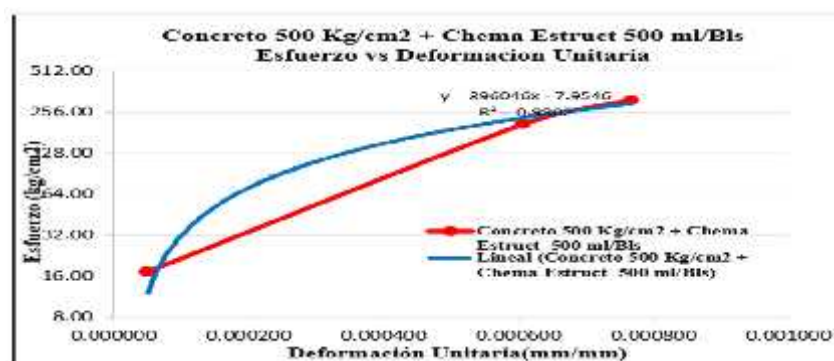


Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469.

En la figura 85 se muestra el esfuerzo vs deformación del concreto patrón 500 kg/cm² Chema Estruct 500 ml/Bls, se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido que es 523.4 kg/cm² y la carga máxima de 93357kg.

Figura 85: Esfuerzo vs deformación unitaria del concreto patrón 500 kg/cm² con aditivo Chema Estruct 500 ml/bls.



Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N°15.3.- Para generar el esfuerzo vs deformación se analizó con el método estándar normado en la ASTM C-469

3.1.4 Definir costos para la obtención de concreto de alta resistencia sin aditivo y con aditivos ya mencionados.

3.1.4.2 Análisis de precios unitario

Tabla 23

Costos y precios unitarios de concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ con 145 ml/bls de cemento de Chema Plast.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2 + 145 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA PLAST						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:		8	horas/días	
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo MS		bls	15.50	26.10	404.55		
Arena gruesa		m ³	0.653	33.90	22.14		
Piedra chancada 1/2"		m ³	0.876	59.32	51.96		
Aditivo Chema Plast		gal	0.594	37.00	21.98		
Agua		m ³	0.265	4.00	1.06		
Costo de Material						501.69	
MANO DE OBRA							
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04		
Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
Costo unitario directo por m³						725.77	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la Tabla 23 el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 145 ml/bls, por peso de bolsa de cemento S/ 725,77

Tabla 24.-

Costos y precios unitarios de concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ con 250 ml/bls de cemento de Chema Plast.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA PLAST						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/días		
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo MS		bls	15.50	26.10	404.55		
Arena gruesa		m ³	0.653	33.90	22.14		
Piedra chancada 1/2 "		m ³	0.876	59.32	51.96		
Aditivo Chema Plast		gal	1.027	37.00	38.00		
Agua		m ³	0.265	4.00	1.06		
Costo de Material						517.71	
MANO DE OBRA							
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04		
Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
Costo unitario directo por m³						741.79	

Se muestra en la Tabla 24 se muestra el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 250 ml/bls por peso de bolas de cemento es de S/. 741,79.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25

Costos y precios unitarios de concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 360 ml/bls de cemento de Chema Plast

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2 + 360 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA PLAST						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	$\text{m}^3/\text{día}$	Trabajo Diario:	8	horas/diarias		
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo MS		bls	15.50	26.10	404.55		
Arena gruesa		m^3	0.653	33.90	22.14		
Piedra chancada 1/2"		m^3	0.876	59.32	51.96		
Aditivo Chema Plast		gal	1.478	37.00	54.69		
Agua		m^3	0.265	4.00	1.06		
Costo de Material						534.40	
MANO DE OBRA							
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04		
Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
Costo unitario directo por m^3						758.48	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 25 se muestras el costo de materiales por m^3 , mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 250 ml/bls por peso de bolsa de cemento S/. 758,48

Tabla 26

Costos y precios unitario *concreto Patrón de f'c= 420 kg/cm2.*

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
Partida:	Concreto Patrón f'c=420 kg/cm2				
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones				
Rendimiento:	10	m3/día	Trabajo Diario:	8	horas/días
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Total S/.
MATERIALES					
Cemento Portland Tipo MS		bls	18.30	26.10	477.63
Arena gruesa		m3	0.560	33.90	18.98
Piedra chancada 1/2"		m3	0.890	59.32	52.79
Agua		m3	0.278	4.00	1.11
Costo de Material					550.52
MANO DE OBRA					
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72
Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62
Costo de Mano de Obra					201.27
EQUIPO, HERRAMIENTAS					
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04
Costo de Equipo, Herramientas					22.81
Costo unitario directo por m3					774.60

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 26 se muestras el costo de materiales por m3, mano de obra y equipo y herramientas f'c=420kg/cm2 más 250 ml/bls por peso de la bolsa de cemento es de S/. 774,60

Tabla 27

Costos y precios unitarios de concreto $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ más 145 ml/bls, Chema plast

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2 + 145 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA PLAST						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/diarias		
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo MS		bls	18.30	26.10	477.63		
Arena gruesa		m ³	0.560	33.90	18.98		
Piedra chancada 1/2"		m ³	0.890	59.32	52.79		
Aditivo Chema Plast		gal	0.700	37.00	25.90		
Agua		m ³	0.278	4.00	1.11		
Costo de Material						576.42	
MANO DE OBRA							
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
Vibrador para concreto de 1.5", 4-HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04		
Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
Costo unitario directo por m³						800.50	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 27 se muestras el costo de materiales por m3, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ más 145 ml/bls por peso de bolsa de cemento S/. 800,50

Tabla 28

costos y precios unitarios de concreto $f'c=420$ kg/cm² más 250 ml/bls Chema Plast.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
Partida:	Concreto Patrón $f'c=420$ kg/cm ² +250 ml/bls de Cemento CHEMA PLAST					
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones					
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/días	
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo MS		bls	18.30	26.10	477.63	
Arena gruesa		m ³	0.560	33.90	18.98	
Piedra chancada 1/2 "		m ³	0.890	59.32	52.79	
Aditivo Chema Plast		gal	1.026	37.00	37.96	
Agua		m ³	0.278	4.00	1.11	
Costo de Material					588.48	
MANO DE OBRA						
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra					201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hu	0.800	12.49	9.99	
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hu	0.800	8.47	6.78	
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas					22.81	
Costo unitario directo por m³					812.56	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 28 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c=420$ kg/cm² más 250 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 812,56

Tabla 29

Costos y precios unitarios de concreto $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ más 360 ml/bls de Chema Plast.

Partida: Concreto Patrón $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+360 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA PLAST						
Cuadrilla: 1 capataz+ 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento: 10 m ³ /día			Trabajo Diario: 8 horas/diarias			
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo MS		bls	18.30	26.10	477.63	
Arena gruesa		m ³	0.560	33.90	18.98	
Piedra chancada 1/2"		m ³	0.890	59.32	52.79	
Aditivo Chema Plast		gal	1.730	37.00	64.01	
Agua		m ³	0.278	4.00	1.11	
Costo de Material					614.53	
MANO DE OBRA						
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra					201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de concreto tambor 1SHP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas					22.81	
Costo unitario directo por m³					838.61	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 29 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ más 360 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 838,61

Tabla 30

Costos y precios unitarios de concreto Patrón de $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/días		
	Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES							
	Cemento Portland Tipo MS		bls	21.90	26.10	571.59	
	Arena gruesa		m ³	0.360	33.90	12.20	
	Piedra chancada 1/2 "		m ³	0.866	59.32	51.37	
	Agua		m ³	0.294	4.00	1.18	
Costo de Material							636.34
MANO DE OBRA							
	Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
	Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
	Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
	Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra							201.27
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
	Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
	Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
	Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas							22.81
Costo unitario directo por m³							860.42

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 30 se muestran el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más de S/. 860,42.

Tabla 31

Costos y precios unitarios de concreto $f'c= 500 \text{ kg/cm}^2$ más 145 ml/bls de Chema Plast.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c=500\text{kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento CHEMA PLAST						
Cuadrilla:	1 capataz+ 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/diana		
	Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES							
	Cemento Portland Tipo M3		bls	21.90	26.10	571.59	
	Arena gruesa		m ³	0.360	33.90	12.20	
	Piedra chancada 1/2"		m ³	0.866	59.32	51.37	
	Aditivo Chema Plast		gal	0.840	37.00	31.08	
	Agua		m ³	0.294	4.00	1.18	
	Costo de Material						667.42
MANO DE OBRA							
	Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
	Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
	Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
	Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
	Costo de Mano de Obra						201.27
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
	Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
	Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
	Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
	Costo de Equipo, Herramientas						22.81
	Costo unitario directo por m³						891.50

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 31 se muestras el costo de materiales por m3, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ más 145 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 800,50

Tabla 32

Costos y precios unitarios de concreto $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más 250 ml/bls de Chema Plast.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA PLAST					
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones					
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/días	
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo MS		bls	21.90	26.10	571.59	
Arena gruesa		m ³	0.360	33.90	12.20	
Piedra chancada 1/2 "		m ³	0.866	59.32	51.37	
Aditivo Chema Plast		gal	1.447	37.00	53.54	
Agua		m ³	0.278	4.00	1.11	
Costo de Material						689.82
MANO DE OBRA						
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra						201.27
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas						22.81
Costo unitario directo por m³						913.89

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 32 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más 250 ml/bls por bolsa de cemento es de S/. 913.89

Tabla 33

Análisis de precios unitarios de concreto $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ más 360 ml/bls de Chema Plast.

Partida: Concreto Patrón $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ +360 ml/bls de Cemento CHEMA PLAST						
Cuadrilla: 1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento: 10 m ³ /día Trabajo Diario: 8 horas/días						
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo MS		bls	21.90	26.10	571.99	
Arena gruesa		m ³	0.360	33.90	12.20	
Piedra chancada 1/2"		m ³	0.866	59.32	51.37	
Aditivo Chema Plast		gal	2.083	37.00	77.07	
Agua		m ³	0.278	4.00	1.11	
Costo de Material						713.35
MANO DE OBRA						
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra						201.27
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas						22.81
Costo unitario directo por m³						937.43

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 33 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ más 360 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 937,43

Tabla 34

Costos y precios unitarios del concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 250 ml/bls de Chema Estruct.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA ESTRUCT						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/diarias		
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo MS		bls	15.50	26.10	404.55		
Arena gruesa		m ³	0.653	33.90	22.14		
Piedra chancada 1/2"		m ³	0.876	59.32	51.96		
Aditivo Chema Estruct		gal	1.027	61.00	62.65		
Agua		m ³	0.265	4.00	1.06		
Costo de Material						542.36	
MANO DE OBRA							
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04		
Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
Costo unitario directo por m³						766.44	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 34 un concreto patrón de $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ y su diseño de mezcla con los análisis de precios unitarios como: mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 250 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 766.44.

Tabla 35

Costos y precios unitarios de concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 375 ml/bls de Chema Plast

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2 + 375 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMAESTRUCT						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/diarias		
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo MS		bls	15.50	26.10	404.55		
Arena gruesa		m ³	0.653	33.90	22.14		
Piedra chancada 1/2 "		m ³	0.876	59.32	51.96		
Aditivo Chema Plast		gal	1.539	64.00	98.50		
Agua		m ³	0.265	4.00	1.06		
Costo de Material						578.21	
MANO DE OBRA							
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
Herramientas manuales	3	%MO	0.030	201.27	6.04		
Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
Costo unitario directo por m³						802.29	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 35 el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 375 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 802.29.

Tabla 36

Costos y precios unitarios de concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 500 ml/bls de cemento de Chema Estruct.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA ESTRUCT						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/diarias		
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo MS		bls	15.50	26.60	412.30		
Arena gruesa		m ³	0.653	33.90	22.14		
Piedra chancada 1/2"		m ³	0.876	59.32	51.96		
Aditivo Chema Plast		gal	1.539	64.00	98.50		
Agua		m ³	0.265	4.00	1.06		
Costo de Material						585.96	
MANO DE OBRA							
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04		
Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
Costo unitario directo por m³						810.04	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 36 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ más 500 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 810,04.

Tabla 37

Costos y precios unitarios de concreto $f'c=420\text{ kg/cm}^2$ más 250 ml/bls de Chema Estruct.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
Partida:	Concreto Patrón $f'c=420\text{ kg/cm}^2$ +250ml/bls de Cemento CHEMA ESTRUCT						
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/días		
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo MS		bls	18.30	26.10	477.63		
Arena gruesa		m ³	0.560	33.90	18.98		
Piedra chancada 1/2 "		m ³	0.890	59.32	52.79		
Aditivo Chema Plast		gal	0.700	64.00	44.80		
Agua		m ³	0.278	4.00	1.11		
Costo de Material						595.32	
MANO DE OBRA							
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04		
Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
Costo unitario directo por m³						819.40	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 37 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c=420\text{ kg/cm}^2$ más 360 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 800,50.

Tabla 38

Costos y precios unitarios de concreto $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ más 375 ml/bls de Chema Estruct.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
Partida:	Concreto Patrón $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ +375 ml/bls de Cemento CHEMA ESTRUCT.					
Cuadrilla:	1 capataz+ 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones					
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/diarias	
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo MS		bls	18.30	26.10	477.63	
Arena gruesa		m ³	0.560	33.90	18.98	
Piedra chancada 1/2 "		m ³	0.890	59.32	52.79	
Aditivo Chema Plast		gal	1.811	64.00	115.90	
Agua		m ³	0.278	4.00	1.11	
Costo de Material					666.42	
MANO DE OBRA						
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra					201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
Herramientas manuales:	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas					22.81	
Costo unitario directo por m³					890.50	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 38 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ más 375ml/bls por peso de bolsa cemento es de S/. 890.50

Tabla 39

Costos y precios unitarios de concreto con un $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ más 500ml/bls de Chema Estruct.

Partida: Concreto Patrón $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA ESTRUCT						
Cuadrilla: 1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento: 10 m ³ /día			Trabajo Diario: 8 horas/diarias			
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo MS		bls	18.30	26.60	486.78	
Arena gruesa		m ³	0.560	33.90	18.98	
Piedra chancada 1/2"		m ³	0.890	59.32	52.79	
Aditivo Chema Plast		gal	2.413	64.00	154.43	
Agua		m ³	1.6	4.00	6.40	
Costo de Material					719.39	
MANO DE OBRA						
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra					201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas					22.81	
Costo unitario directo por m³					943.47	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 39 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ más 500 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 943.47

Tabla 40

Costos y precios unitarios de concreto $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más 250 ml/bls de Chema Estruct.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO								
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA ESTRUCT							
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones							
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/día			
	Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
MATERIALES								
	Cemento Portland Tipo M5		bls	21.90	26.10	571.59		
	Arena gruesa		m ³	0.360	33.90	12.20		
	Piedra chancada 1/2"		m ³	0.866	59.32	51.37		
	Aditivo Chema Plus t		gal	1.447	64.00	92.61		
	Agua		m ³	0.294	4.00	1.18		
	Costo de Material						728.95	
MANO DE OBRA								
	Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69		
	Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25		
	Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72		
	Operario	2.000	hh	1.600	21.01	33.62		
	Costo de Mano de Obra						201.27	
EQUIPO, HERRAMIENTAS								
	Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P5	1.000	hm	0.800	12.49	9.99		
	Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78		
	Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04		
	Costo de Equipo, Herramientas						22.81	
	Costo unitario directo por m³						953.03	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 40 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más 145 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 800,50

Tabla 41

Costos y precios unitarios del concreto $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más 375 ml/bls de Chema Plast.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
Partida:	Concreto Patrón $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2 + 375 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA PLAST					
Cuadrilla:	1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones					
Rendimiento:	10	m ³ /día	Trabajo Diario:	8	horas/días	
Descripción	Cuadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo MS		bls	21.90	26.10	571.59	
Arena gruesa		m ³	0.360	33.90	12.20	
Piedra chancada 1/2"		m ³	0.866	59.32	51.37	
Aditivo Chema Plast		gal	2.170	64.00	138.88	
Agua		m ³	0.278	4.00	1.11	
Costo de Material						775.16
MANO DE OBRA						
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra						201.27
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mercedora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas						22.81
Costo unitario directo por m³						999.24

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 41 se muestran el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más 375 ml/bls por peso de bolsa de cemento es de S/. 999.24

Tabla 42.

Costo y precios unitarios de concreto $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$, más aditivo 500 ml/bls de Chema Estruct.

Partida: Concreto Patrón $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ ml/bls}$ de Cemento CHEMA ESTRUCT						
Cadrilla: 1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones						
Rendimiento: 10 m ³ /día		Trabajo Diario: 8		horas/días		
Descripción	Cadrilla	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo MS		bls	21.90	26.60	582.54	
Arena gruesa		m ³	0.360	33.90	12.20	
Piedra chancada 1/2 "		m ³	0.866	59.32	51.37	
Aditivo Chema Plast		gal	2.083	64.00	133.31	
Agua		m ³	0.294	4.00	1.18	
Costo de Material						780.60
MANO DE OBRA						
Capataz	1.000	hh	0.800	22.11	17.69	
Oficial	2.000	hh	1.600	17.03	27.25	
Peón	10.000	hh	8.000	15.34	122.72	
Operador equipo mediano	2.000	hh	1.600	21.01	33.62	
Costo de Mano de Obra						201.27
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de concreto tambor 18HP 11-12 P3	1.000	hm	0.800	12.49	9.99	
Vibrador para concreto de 1.5", 4HP	1.000	hm	0.800	8.47	6.78	
Herramientas manuales	3	% MO	0.030	201.27	6.04	
Costo de Equipo, Herramientas						22.81
Costo unitario directo por m³						1004.68

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la en la tabla 42 se muestras el costo de materiales por m³, mano de obra, equipo y herramientas con un $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ más 500 ml/bls por peso de bolas de cemento es de S/. 1004.68

3.2 Discusiones de resultados

Lo que hemos logrado conseguir después de analizar los materiales de la cantera PATAPO LA VICTORIA, resultan buenos para continuar con el contenido de la tesis y cumple con lo establecido en la norma. De la figura

A. ***El objetivo 1:** Realizar un diseño de mezcla de concreto patrón = 350 kg/cm², 420 kg/cm² y 500 kg/cm.*

) Se muestra el resultado de los ensayos a los agregados de los materiales de la cantera la victoria, estos resultados se muestran en la **Tabla 13** el módulo de finesa es 2.956 estos resultados son verificados con la NTP y están el margen correspondiente. Según la tesis (**Guido Chavarry, 2016**) En la **Tabla 35** el módulo de finesa a la cantera la Victoria es de 2.929 por lo cual el sustento estos datos se pueden utilizar para próximas investigaciones.

B. ***El objetivo 2:** Realizar una dosificación de aditivo plastificante Chema Plast (145ml/bls, 250ml/bls y 360ml/bls en función respecto al peso del cemento) y Chema Estruct (250 ml/bls 375 ml/bls y 500 ml/bls en función respecto al peso de la bolsa de cemento)*

) Las dosificaciones para los diseños de mezclas para el (concreto patrón) se utilizaron las propiedades de los agregados (Fino y Grueso), cantidades de cemento, agua y aditivo. Estas dosificaciones no se encontrarán grados de comparación con cada uno de los resultados, pero estas si cumplen con los estándares normativos.

C. ***El objetivo 3.** Comparara las propiedades del concreto en estado fresco y las propiedades mecánicas del concreto endurecido con aditivo Chema Plast y Chema Estruct.*

) Los resultados de las propiedades del concreto en estado fresco se muestran en las **Figuras (18)** esta nos muestra los asentamientos para cada una de las resistencias incluido el concreto patrón, **Figura (19)** nos muestra la temperatura del concreto patrón más el concreto con aditivos Chema Plas y Chema Estruct en estado fresco. En **Figura (20)** tenemos el aire atrapado y en la **Figura (21)** nos muestra los resultados del peso unitario del concreto estos resultados están de acuerdo a los

estándares normativos como la Norma Técnica Peruana (NTP) & Asociación Americana de Ensayo de Materiales (ASTM).

-) Para las propiedades mecánicas del concreto como la resistencia a compresión, se presenta estos resultados en la **Figura (29)**, presenta el resultado donde muestra la resistencia a la compresión del concreto patrón, en la **Figura (42)** presenta el resultado de la resistencia a la compresión del concreto 350,420 y 500 kg/cm² con aditivo Chema Plast y en la **Figura 43** se presenta los resultados donde se muestra la resistencia Chema Estruct a los 3,7,14 días de curado. Se reviso la tesis (**Julio Torres , 2018**) Analiza las resistencia con plastificante a los 28 días y demuestra que la trabajabilidad aumenta hasta el 60% con aditivo Chema Plast. Se reviso la tesis (**Mayta, Jhonatan, 2016**) Analiza la utilización de aditivo acelerante de fragua Chema Estruct, se utiliza para zonas donde la temperatura 5° y en la resistencia del concreto se ve un aumento progresivo.
-) Para el módulo de elasticidad los resultados están en la **Figura (58)** el mayor módulo de elasticidad es 344939 kg/cm². La relación de poisson del concreto sometido a compresión los resultados se grafican en la **Figura (59 a 85)**. El método estándar sus resultados están en el **Anexo (15)**. Se reviso la tesis de (**Carrasco & Martinez, 2019**) nos demuestra que a mayor módulo de elasticidad mejores beneficios en el control de calidad, se muestra el compresómetro y extensómetro para calcular el módulo de elasticidad en la figura **H2(pag275)**. En este aspecto la concuerda con la normativa **ASTM C-469**.
- D. **El objetivo 4.** Definir costos en la elaboración de concreto de alta resistencia sin aditivo y con aditivos ya mencionados.
-) La elaboración de los costos presenta este resultado en la Tablas (23-42) donde muestras el análisis de presos unitarios esto nos dará a conocer y elegir qué diseño es más económico y que de buenos resultados y sirvan a próximas investigaciones.

IV Conclusiones y recomendaciones.

4.1 . Conclusiones

4.2.1 Realizar un diseño de mezclas de concreto patrón de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$.

Evaluando los diseños de mezcla para las resistencias del concreto patrón de la resistencia de 350, 420 y 500 kg/cm^2 . Las proporciones que se obtuvieron son las siguientes:

-) Para un diseño de 350 kg/cm^2 se utilizó 15.5 bolsa de cemento MS Pacasmayo, un porcentaje de grava de 57%, porcentaje de arena de 43% y una relación a/c final de 0.401.
-) Para un diseño de 420 kg/cm^2 se utilizó 18.3 bolsas de cemento MS Pacasmayo, el porcentaje de grava de 61%, porcentaje de arena es de 39y una relación a/c final de 0.357
-) Para un diseño de 500 kg/cm^2 se utilizó 21.9 bolsas de cemento MS Pacasmayo, el porcentaje de grava de 71 %, porcentaje de arena es de 29% y una relación a/c final de 0.357.

4.2.2 Realizar una dosificación de aditivo Chema Plast (145ml/bls, 250ml/bls y 360ml/bls en función respecto al peso del cemento) y Chema Etruct (250 ml/bls 375 ml/bls y 500 ml/bls en función respecto al peso del cemento).

Después de evaluar los diseños de mezclas del concreto patrón se procedió a realizar la dosificación de los diseños. Para el adictivo plastificante Chema Plast se utilizará tres proporciones de 145, 250 y 360 ml/bls en función respecto al peso de cemento.

-) Para el diseño de $f'c 350 \text{ kg/cm}^2$ una dosificación 145 ml/bls se utilizó 2.25 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.
-) Para el diseño de $f'c 350 \text{ kg/cm}^2$ una dosificación 250 ml/bls se utilizó 3.89 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.
-) Para el diseño de $f'c 350 \text{ kg/cm}^2$ una dosificación 360 ml/bls se utilizó 5.60 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.
-) Para el diseño de $f'c 420 \text{ kg/cm}^2$ una dosificación 145 ml/bls se utilizó 2.65 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.

- J Para el diseño de $f'c$ 420 kg/cm² una dosificación 250 ml/bls se utilizó 4.57 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para un diseño de $f'c$ 420 kg/cm² una dosificación 360 ml/bls se utilizó 6.58 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 500 kg/cm² una dosificación 145 ml/bls se utilizó 3.18 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 500 kg/cm² una dosificación 250 ml/bls se utilizó 5.48 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 500 kg/cm² una dosificación 360 ml/bls se utilizó 7.89 L de Chema plast este resultado nos da en función al peso del cemento.

Para el aditivo plastificante Chema Estruct se utilizará tres proporciones de 145, 250 y 360 ml/bls en función respecto al peso de cemento.

- J Para el diseño de $f'c$ 350 kg/cm² una dosificación 250 ml/bls se utilizó 3.89 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 350 kg/cm² una dosificación 375 ml/bls se utilizó 3.83 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 350 kg/cm² una dosificación 500 ml/bls se utilizó 7.77 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 420 kg/cm² una dosificación 250 ml/bls se utilizó 4.57 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 420 kg/cm² una dosificación 375 ml/bls se utilizó 6.86 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 420 kg/cm² una dosificación 500 ml/bls se utilizó 9.14 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 500 kg/cm² una dosificación 250 ml/bls se utilizó 5.48 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.
- J Para el diseño de $f'c$ 500 kg/cm² una dosificación 375 ml/bls se utilizó 8.22 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.

J) Para el diseño de $f'c$ 500 kg/cm² una dosificación 500 ml/bls se utilizó 10.97 L de Chema Estruct este resultado nos da en función al peso del cemento.

4.1.3 Comparar las propiedades físicas del concreto en estado fresco y las propiedades mecánicas del concreto endurecido con aditivo Chema Plast y Chema Estruct (compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad del concreto).

Después de comparar las propiedades del concreto físicas y mecánicas del concreto Patrón, con aditivos Chema Plast y Chema Estruct se obtuvo lo siguiente.

En las propiedades físicas el aditivo plastificantes mostros mejoras en el asentamiento del concreto con una la mayor dosificación. En las propiedades de temperatura y contenido de aire los resultados del Plastificante y el acelerante los resultados son muy parecidos a diferencia del concreto patrón. Peso unitario no ano hay mucha variación.

Evaluando el concreto patrón con sus propiedades mecánicas y con aditivos chemas Plast las resistencias la compresión se elevó utilizado la primera dosificación y la segunda. Con las dosificaciones del Aditivo Chema Estruct analizada a los 3, 7 y 14 días la mayor resistencia que lleo fue con la dosificación ultima con tendencia a subir y se analizó que utilizando el concreto con la resistencia ($f'c$)420kg/cm² en los ensayos de compleción se obtuvieron con la dosificación intermedia y en la flexión, tracción los mejores resultados se obtuvieron con el aditivo Chema Estruct.

Evaluando las propiedades mecánicas del módulo de elasticidad utilizado el método estándar se concluye que a mayor es la rigidez del material mayor es su módulo de elasticidad. La normativa a utilizar es ASTM C-469 y la formula a utilizada $Me = (S2 - S1) / (e2 - e1)$ se grafica desde las primeras 2000kg de carga hasta llegar a un 60% del esfuerzo máximo obtenido, en este ensayo se calcula los esfuerzos (S1, S2 y S3) y las deformaciones. S1 corresponde a la deformación Unitaria, S2 corresponde al 40% de esfuerzo máximo y “e2” correspondiente al esfuerzo “S2”

4.1.4 Definir costos en la elaboración de concreto de alta resistencia sin aditivo y con aditivos ya mencionados.

El concreto patrón y su elaboración sumado más la mano de obra, con costos actualizados se tiene un costo para un diseño de $f'c=350$ kg/cm² es de S/703,79, Para un $f'c=420$ kg/cm² el costo es de S/ 774,60 y para el diseño de $f'c= 500$ kg/cm² es de 860,42 kg/cm², el costo total es de S/2368, 02

En el diseño utilizando aditivo Chema plast con las proporciones de 145 ml/bls, 250ml/bls y de 360 ml/bls por peso de la bolsa de cemento más la mano de obra, el costo es S/ 7374.03

Utilizando el aditivo Chema Estruct para las dosificaciones de 250ml/bls, 360ml/bls y de 500 ml/bls por el peso de la bolsa de cemento. El costo Chema Estruct el costo es S/8026.90, el presupuesto total es de S/ 17739.74.

4.2. Recomendaciones.

4.2.1 Realizar un diseño de mezclas de concreto patrón de $f'c=350$ kg/cm², $f'c=420$ kg/cm², $f'c=500$ kg/cm².

Para tener un resultado optimo en el diseño de mezclas y llegar a la resistencia requerida los agregados deben cumplir las exigencias de las normativas y si no se llegara a cumplir tenemos que cambiar de materiales.

4.2.2 Realizar una dosificación de aditivo Chema Plast (145ml/bls, 250ml/bls y 360ml/bls en función respecto al peso del cemento) y Chema Estruct (250 ml/bls 375 ml/bls y 500 ml/bls en función respecto al peso del cemento).

Para la utilizar las proporciones de los agregados se deben colocar según las especificaciones técnicas (Chema Estruct y Chema Plast). Si la cantidad del agregado es mucho o muy poca o excede lo indicado puede variar las resistencias y no llegar a lo que uno requiere.

4.2.3 Comparar las propiedades físicas del concreto en estado fresco y las propiedades mecánicas del concreto endurecido con aditivo Chema Plast y Chema Estruct (compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad del concreto).

Después de obtener los resultados de cada una de las propiedades en estado fresco y mecánicas del concreto los dos aditivos son buenos para el uso que se le quiera dar, uno aporta a la fluidez del concreto y eleva la resistencia con la dosificación menor de 145 ml/bls y el otro ayuda a que el concreto a menos días eleve sus resistencias y sea utilizado en zonas donde las temperaturas sean bajas.

4.2.4 Definir costos en la elaboración de concreto de alta resistencia sin aditivo y con aditivos ya mencionados.

La recomendación para la elaboración de concreto de un $f'c$ de 350,420 y 500 kg/cm² la utilización de estos aditivos los costos no elevan mucho el proyecto de acuerdo a la zona de estudio.

Referencias

- ACI-2011-4. (n.d.). *CURSO BASICO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO PARA INGENIEROS CIVILES*. Lima: file:///C:/Users/PC/Downloads/Aci-211-4.pdf.
- ACI-211.4. (n.d.). *Concreto de alta resistencia ACI-211-4*. https://issuu.com/isaiticon/docs/aci_211.4.docx.
- Aditivos Chema . (2017). *Aditivos Chema*. Lima.
- Anatony A. Mayanga. (2018). *EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS SUPERPLASTIFICANTES CHEMAMENT 400 Y SIKAPLAST®-326 EN ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE. 2018*. Chiclayo, Pimentel: Universidad señor de sipan.
- Argos. (2014). *Concretos de altas resistencias . Ficha Técnica, 3*. Retrieved from <https://www.argos.co/Media/Colombia/images/Ficha%20t%C3%A9cnica%20Concreto%20Altas%20Resistencias.pdf>
- Arq. Perles, P. (2007). *Temas De Estructuras Especiales*. NOBUKO.
- Asociación de productores de cemento. (2017). *díptico concreto en clima calido2 - Cip Lambayeque*. In A. D. CEMENTO, *díptico concreto en clima calido2 - Cip Lambayeque*. LAMBAYEQUE: ASOCEM.
- Association for computing Machinery. (2018). *Codigo etico y conductas profecinales .* <https://www.acm.org/about-acm/code-of-ethics-in-spanish> a.
- ASTM. (2014). *ASTM C-469 Método de prueba estándar para el módulo estático de elasticidad y la relación de Poisson del hormigón en la compresión*. Estados Unidos. Retrieved from <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C469C469M>
- BBC Mundo. (2018). *Las 6 economías que crecerán más y menos en América Latina en 2018*. BBC. Retrieved from <http://www.bbc.com/mundo/noticias-42652710>
- Behar, D. (2008). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION* (Lic. Diana E. Prieto Acosta y MSc. Frank W. Castro López ed.). Shalom 2008.
- Behar, Daniel. (2008). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION* (Lic. Diana E. Prieto Acosta y MSc. Frank W. Castro López ed.). Shalom 2008.
- Borja, M. (2012). *Metodologia de la investigacion cientifica para ingenieros*. 11-12.
- Borralleras, P. (2017). *Superplastificantes MasterEase basados en la tecnología PAE de BASF*. *Interempresasnet*. Retrieved from <https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/185218-Superplastificantes-MasterEase-basados-en-la-tecnologia-PAE-de-BASF.html>
- Carpio, C. (2007). *Administracion y Tecnologia para el diseno*. Retrieved from *Concretos de Alta Resistencia Dentro de los No Convencionales*: https://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/publicaciones/2007/7_2007.pdf
- Carrasco & Martinez. (2019). *“DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE ESCORIA DE ACERÍAS EN LA MEJORA DE LA RESITENCIA A LA*

- COMPRESIÓN Y AL ATAQUE DE CLORUROS DE ALTO DESEMPEÑO".*
TRUJILLO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.
- Castorio Rojas, Paulo Helene, Pedro Bilesky. (2017). *Control de calidad del hormigón. Edición N409.* Paraguay: MANDU'A.
- César Aguilar. (2016). Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulicos'. In C. Aguilar, *Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulicos'*. Chiclayo: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO .
- Cesar Armas. (2016). EFECTOS DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES PLÁSTICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRAULICCO. In C. Aguilar, *EFECTOS DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES PLÁSTICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRAULICCO.* Pimentel: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN.
- Chema . (2017). Chema Fume.
- Chema. (2017). Retrieved from <http://www.chema.com.pe/ferreteria/chema-megaplast.html>
- Chema. (2017). Retrieved from <https://es.slideshare.net/deibyrequenamarcelo/concreto-de-alta-resistencia-enrique-rivva-lopeztecmales>
- Chero Sánchez, C. P. (2020). *EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS SIKA PLASTIMENT® HE-98 Y CHEMA PLAST EN ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE. 2018.* Pimentel: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/6018>.
- Chiluisa, J., & Benavides, E. (2014). HORMIGONES DE ALTA RESISTENCIA ($f_c = 50\text{MPa}$) UTILIZANDO AGREGADOS DEL SECTOR DE PIFO Y CEMENTO ARMADURO ESPECIAL- LAFARGE. *Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil.* Universidad Central del Ecuador, Ecuador. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3022>
- CIP. (2018, ABRIL). <http://cdlima.org.pe>. Retrieved from CODIGO DE ETICA DE REVISION: <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf>
- Dave Duarte. (2013). Efecto de la adición de nanosílice en cementos y concretos. In D. Duarte, *Efecto de la adición de nanosílice en cementos y concretos* (p. file:///C:/Users/PC/Downloads/Efectodelaadiciondenanosliceencementosyconcretos.pdf). Venezuela : Universidad simon bolivar .
- El regional Piura. (2018, diciembre 27). *Compuertas listas para ser ensambladas en obra de afianzamiento del reservorio de Poechos.* Retrieved from Diario "EL regional Piura" : <https://www.elregionalpiura.com.pe/locales/146-sullana/31820-compuertas-listas-para-ser-ensambladas-en-obra-de-afianzamiento-del-reservorio-de-poechos>
- Emilio Callejón. (2014). *Estimación de costes y presupuestos en proyectos de construcción.* España: Edificación & PROYECT MANAGEMENT.

- françois richard. (2007). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN* . Francia : <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2014/07/apuntes-de-metodologia.pdf>.
- Gestión. (2018, Marzo 15). Economía peruana creció 2.81% en enero impulsada por la Construcción que avanzó 7.84%. *Diario Gestión*. Retrieved from <https://gestion.pe/economia/economia-peruana-crecio-2-81-enero-impulsada-construccion-avanzo-7-84-229421>
- Google Earth. (2018).
- Google Earth. (2018). *Cantera Patapo la Victoria*.
- Grupo Argos. (2013). *PAVIMENTOS DE CONCRETO: ENSAYO DE COMPRESIÓN VS. ENSAYO DE FLEXIÓN*. Colombia .
- Guido Chavarry. (2016). ELABORACIÓN DE CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA. In *ELABORACIÓN DE CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA*. CHICLAYO: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO .
- Gutiérrez, S. V. (2016, Agosto 03). *Gestión*. Retrieved from Lima sigue creciendo verticalmente: conozca los rascacielos en construcción: <https://gestion.pe/tudineroinmobiliarias/lima-sigue-creciendo-verticalmente-conozca-rascacielos-construccion-111358>
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Gram HI.
- Hernandez, Fernandez, y Batista, 2010. (n.d.).
- Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, María del Pilar. (2014). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION* (Quinta ed.). Mexico: McGRAW-HILL.
- IMCYC. (2004). *Conceptos básicos del concreto: Propiedades del concreto*. Ciudad de México: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. Retrieved from <http://www.imcyc.com/cyt/junio04/CONCEPTOS.pdf>
- IMCYC. (2004). *Conceptos básicos del concreto: Propiedades del concreto*. Ciudad de México: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.
- IMCYC, I. M. (2006, Junio). *Pruebas de resistencia a la compresión del concreto*. Retrieved from <http://www.imcyc.com/ct2006/junio06/PROBLEMAS.pdf>
- INDECOPI. (2001). *N.T.P 400.012.2001 Analisis Granulometrico del agregado fino, grueso y global*. Lima: INDECOPI. Retrieved from <https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/>
- INDECOPI. (2008). *NTP 339.034.2008 Método de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas*. Lima: INDECOPI. Retrieved from <https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/>
- INDECOPI. (2011). *N.T.P. 339.079.2011 Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexion del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo*. Lima: INDECOPI. Retrieved from <https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/>
- INDECOPI. (2013). *N.T.P 339.033.2013 Practica Normalizada para la elaboracion y curado de especimenes de concreto en el laboratorio*. Lima: INDECOPI. Retrieved from <https://tiendavirtual.inacal.gob.pe>

- INDECOPI. (2014). *N.T.P 339.088.14 Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland*. Lima: INDECOPI. Retrieved from <https://tiendavirtual.inacal.gob.pe>
- INECYC. (2011). *HORMIGONES DE ALTO DESEMPEÑO*. Quito: Imprenta NOCIÓN - Quito.
- INEI. (2016). *Índice de los principales indicadores macroeconómicos*. Técnico de producción, Lima. Retrieved from <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- INEI. (2018). *Principales indicadores: Índice de precios de materiales de la construcción*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Retrieved from https://www.inei.gov.pe/media/principales_indicadores/06-informe-tecnico-n06_precios-may2018_3.pdf
- ITL, I. T. (1999). *CONSTRUMÁTICA*. Retrieved from https://www.construmatica.com/construpedia/AP-_015._Resistencia_a_la_Flexi%C3%B3n._Hormig%C3%B3n_Endurecido
- Jesús Rodríguez. (2019). *Rehabilita el Simapag colector en Subterránea*. Guanajato - Mexico: Diario Correo.
- Jhon Díaz. (2018). *CUANTIFICACION DEL MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO DE*. Villavicencio: Universidad Santo Tomás.
- Julio Torres . (2018). *INFLUENCIA DE LOS ADITIVOS PLASTIFICANTES CHEMA-PLAST Y PLASTIMENT HE-98 EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA LA OBTENCIÓN DE CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA, TRUJILLO-2018*. Trujillo: UNIVERISDAD PRIVADA DEL NORTE .
- Kosmatka, S., Kerkhoff, B., Panarese, W., & Tanesi, J. (2004). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Illinois: Portland Cement Association - Skokie.
- LCW. (2012, Diciembre). *Edificios y estructuras especiales*.
- Liendo, J., & Soliz, R. (2007). *APOYO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE ESTRUCTURAS ESPECIALES*. Cochabamba.
- Magaly, Villalobos . (2018). *“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO LIMADURAS DE ACERO”* . Chiclayo - Pimentel .
- Martínez, V. (2015, Agosto 28). La construcción crece ya a ritmos previos al 'boom'. *El mundo*. Retrieved from <http://www.elmundo.es/economia/2015/08/28/55df6c7bca47415f278b458c.html>
- Martyn Shuttleworth. (2018, octubre 20). *Validez y Fiabilidad*. Retrieved from Validez y Fiabilidad: <https://explorable.com/es/validez-y-fiabilidad>
- Mayta, Jhonatan. (2016). *“estudio comparativo del efecto de aditivos chema y sika aceleradores de fragua en la ciudad del cusco en concretos expuestos a climas alto andinos”*. Universidad andina del Cusco. Cusco: [file:///C:/Users/JESUS/Downloads/Edison_Tesis_bachiller_2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/JESUS/Downloads/Edison_Tesis_bachiller_2016%20(1).pdf). Retrieved from <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/403>
- Mis blogs. (2016). *CONCRETO DE ALTA RESITENCIA* . COLOMBIA : <http://www.concretodealtaresistencia.blogspot.com/>.

- Molina, F., & Chara, H. (2017). INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE NANOSÍLICE EN LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA PARA LA CIUDAD DE AREQUIPA. *Tesis para optar el título preprofesional de ingeniería civil*. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Retrieved from <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2383>
- Morales, V. (2015, Mayo 12). ESTUDIO DE CONCRETOS DE ALTA DURABILIDAD. *Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil*. Universidad Autónoma de México, México. Retrieved from <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/7476>
- Obrasweb. (2016). 3 rascacielos en construcción que se disputan el techo del mundo. *Obras web*.
- PACASMAYO . (2013). FICHA TÉCNICA. *CEMENTO ANTISALITRE MS*, file:///C:/Users/Predator/Downloads/173938925-Ficha-Tecnica-Cemento-ANTI-SALITRE-MS-Cemento-Portland-Tipo-MS.pdf.
- Pacasmayo. (2006, Enero 05). *Productos y servicios*. Retrieved from view-source:<http://www.cementospacasmayo.com.pe/productos-y-servicios/cementos/tradicional/tipo-i/>
- Pacasmayo. (2018). *Cementos Pacasmayo*. Retrieved from <http://www.cementospacasmayo.com.pe/productos-y-servicios/cementos/tradicional/tipo-i/>
- Pangea. (2017). Ética de la Publicación. *Pangea -Revista de la red Académica Iberoamericana de Comunicación*, <https://revistaraic.wordpress.com/etica-de-la-publicacion/>.
- Perú Construye . (2019). *Rehabilitación de pistas en aeropuerto de Chiclayo empieza en octubre*. chiclayo: <https://peruconstruye.net/rehabilitacion-de-pistas-en-aeropuerto-de-chiclayo-empieza-en-octubre/>.
- Pro, R., & Jacome, R. (2015). HORMIGONES DE ALTA RESISTENCIA ($f_c = 62$ MPa) UTILIZANDO AGREGADOS DEL SECTOR DE PIFO Y CEMENTO ARMADURO ESPECIAL-LAFARGE. *Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil*. Universidad Central de Ecuador, Ecuador. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4574>
- Rivva, E. (2002). *Concretos de Alta Resistencia* (Primera ed.). Lima: Fondo Editorial ICG.
- Rocha, L. (2009, Octubre). *Academia edu*. Retrieved from *Concretos Especiales en la Construcción*: http://www.academia.edu/3645591/Concreto_de_alta_resistencia
- Routley, N. (2018, Enero 5). La fiebre mundial por construir nuevos rascacielos. *World Economic Forum*. Retrieved from <https://es.weforum.org/agenda/2018/01/la-fiebre-mundial-para-construir-nuevos-rascacielos>
- Sánchez, D. (1994). *Tecnología del concreto y del mortero*. Bogotá: BHANDAR EDITORES.
- Sánchez, G. (2017). Producción HAR con aditivos superplastificantes. *BASF*. Retrieved from <https://www.hormigon-altas-prestaciones.com/aditivo-superplastificante>

- Sencico. (2014). *MANUAL DE PREPARACIÓN, COLOCACIÓN Y CUIDADOS DEL CONCRETO*. Lima: CARTOLAN EDITORES SRL.
- Silva, j. (2015, Marzo 20). <http://blog.360gradosenconcreto.com>. Retrieved from BANCO DE LA NACIÓN DE PERÚ, CONTROL DE TEMPERATURA EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO: <http://blog.360gradosenconcreto.com/banco-de-la-nacion-de-peru-control-de-temperatura-en-estructuras-de-concreto/>
- T. Zanon, R. Schmalz, F. G. S. Ferreira. (2018). In R. S. T. Zanon, *Evaluación de los efectos del nanosílice en hormigones sometidos a la acción de* (pp. file:///C:/Users/PC/Downloads/274-1684-2-PB.pdf). Brasil: Revista ALCONPAT.
- Tejada, M. (2016). INFLUENCIA DE LA MICROSÍLICE Y EL ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA. *Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima. Retrieved from <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5415>
- TIEMPO, E. (2010, AGOSTO 28). *LA TENDENCIA ACTUAL SON LOS CONCRETOS SÚPER DURA BLES Y DE ALTA RESISTENCIA Innovaciones que protegen el ambiente*. Retrieved from www.eltiempo.com: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-4116991>
- UNICON. (2010). *CONCRETO ALTA RESISTENCIA*. Retrieved from <http://www.unicon.com.pe/principal/categoria/alta-resistencia/118/c-118>
- UNIMAQ, C. (2014, Noviembre 21). www.clubunimaq.com.pe. Retrieved from La Importancia de los Aditivos Para el Concreto: <http://www.clubunimaq.com.pe/la-importancia-de-los-aditivos-para-el-concreto/>
- Valverde, C., Serrano, Y., & Domínguez, J. (2016). Nuevas tecnologías en el mundo de los aditivos superplastificantes para hormigón. *Profesionales hoy*. Retrieved from <http://profesionaleshoy.es/arquitectura/2016/03/10/nuevas-tecnologias-en-el-mundo-de-los-aditivos-superplastificantes-para-hormigon/10752>
- Velandia, D. (2011, Julio 25). blog.360gradosenconcreto.com. Retrieved from LO QUE DEBES SABER SOBRE CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA: <http://blog.360gradosenconcreto.com/lo-que-debes-saber-sobre-concretos-alta-resistencia/>
- Wong, C. (2017, Enero). *Aspectos éticos en la recolección, procesamiento y análisis de datos*. Retrieved from [investigacion3medicinausac.files.wordpress.com](https://investigacion3medicinausac.files.wordpress.com/2017/01/etica-en-recoleccion-de-datos.pdf): <https://investigacion3medicinausac.files.wordpress.com/2017/01/etica-en-recoleccion-de-datos.pdf>
- Zambrano, R. (2017, abril 12). *El Universo*. Retrieved from www.eluniverso.com: <https://www.eluniverso.com/opinion/2017/04/12/nota/6134506/aplicacion-etica-moral>

ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos.



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis:

Tesistas

Ubicación

Ensayo

Referencia

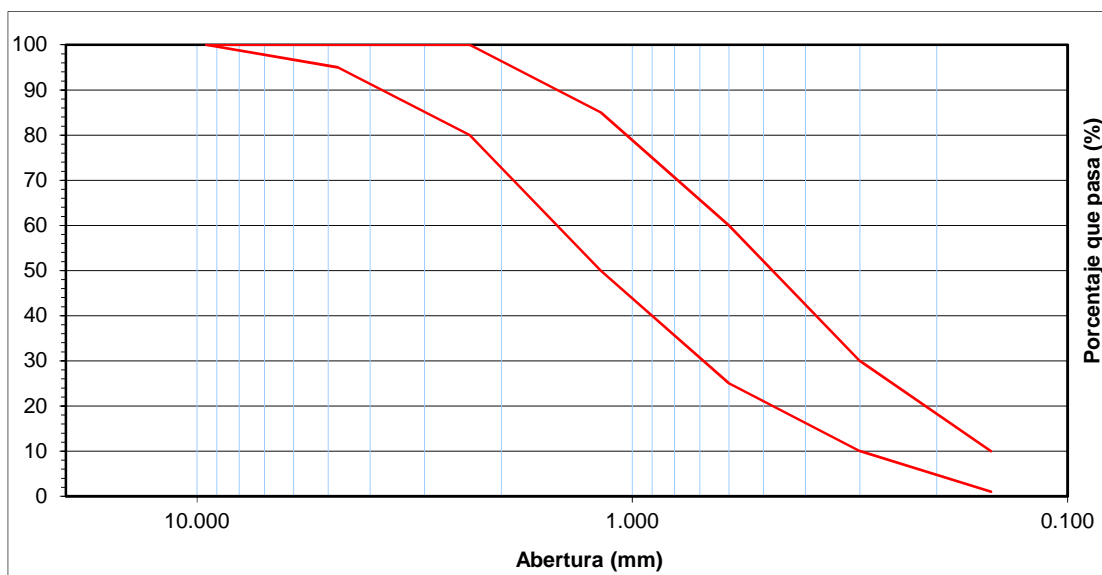
Muestra

Peso inicial

Malla		Peso	%	% Acumulado	% Acumulado
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	Que pasa
1/2"	12.700				
3/8"	9.520				
Nº 004	4.750				
Nº 008	2.360				
Nº 016	1.180				
Nº 030	0.600				
Nº 050	0.300				
Nº 100	0.150				
FONDO					

Módulo de fineza =

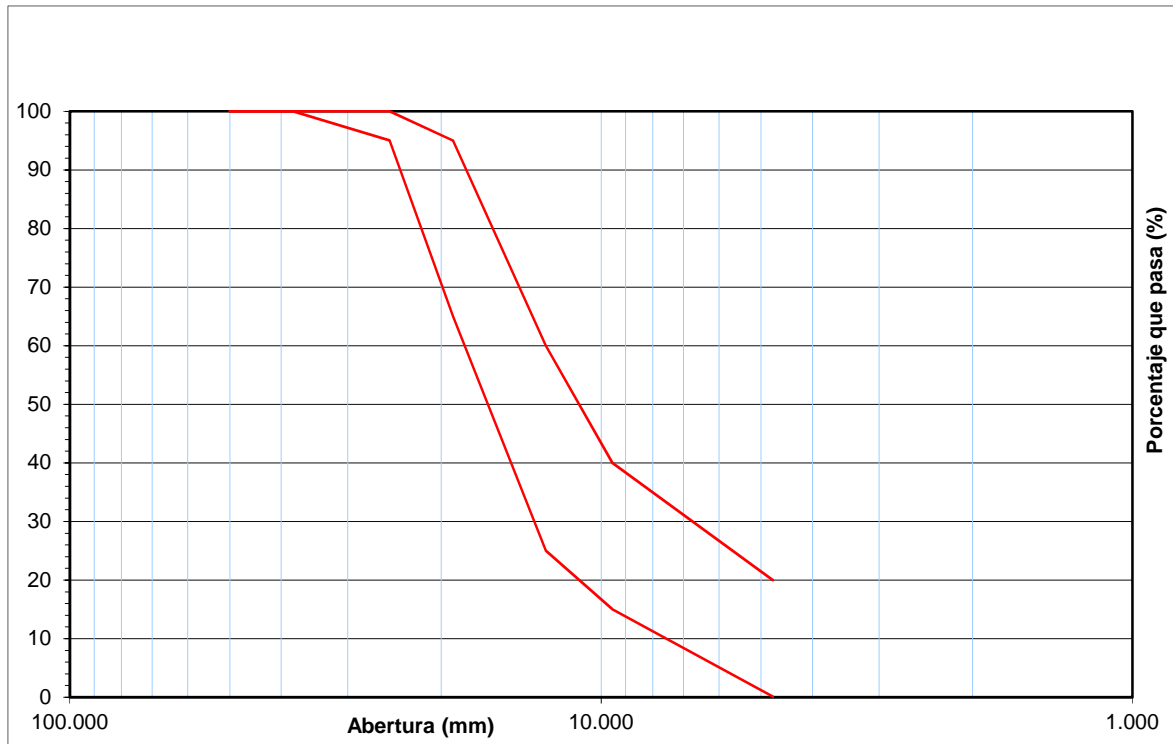
Abertura de malla de referencia =



Tesis
 Tesistas
 Ubicación
Ensayo
Referencia
 Muestra
 Peso inicial

gr

Malla		Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa
Pulg.	(mm.)				
2"	50.000				
1 1/2"	38.000				
1"	25.000				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.520				
Nº 004	4.750				
FONDO					
		Tamaño Máximo =			
		Tamaño Máximo Nominal =			



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis:

Tesistas

Ubicación

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra

I. DATOS

1.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco + peso del agua (gr)	
2.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco (gr)	
3.- Peso del agua (gr)	
4.- Peso de la arena secada al horno + peso del frasco (gr)	
5.- Peso del frasco (gr)	
6.- Peso de la arena secada al horno (gr)	
7.- Volumen del frasco (cm ³)	


**UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN**
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis

Tesistas

Ubicación

Ensayo

: Peso Especifico y Absorción del Agregado Grueso

Referencia

: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.021

I. DATOS

1.- Peso de la muestra secada al horno	(gr)	
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	(gr)	
3.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	(gr)	
4.- Peso de la canastilla	(gr)	
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(gr)	

II .- RESULTADOS

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm ³)	
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)	
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	

OBSERVACIONES: - Muestra provista e
- En obra corregir por humedad.

Hecho por

Revisado por

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

Tesis:

Tesistas

Ubicación

Ensayo : Peso Unitario del Agregado Fino

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

1.- PESO UNITARIO SUELTO

.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)		
.- Peso del recipiente			
.- Peso de muestra	(gr.)		
.- Constante ó Volumen	(m3)		
.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m3)		
.- Peso unitario suelto humedo (Promedio)	(kg/m3)		
.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m3)		

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)		
.- Peso del recipiente			
.- Peso de muestra	(gr.)		
.- Constante ó Volumen	(m ³)		
.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)		
.- Peso unitario compactado humedo (Promedio)	(kg/m ³)		
.- Peso unitario compactado Seco (Promedio)	(kg/m ³)		

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

.- Peso de muestra húmeda	(gr.)
.- Peso de muestra seca	(gr.)
.- Peso de recipiente	(gr.)
.- Contenido de humedad	(%)

OBSERVACIONES :

Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.

Anexo 2: Granulometría del agregado fino y agregado grueso

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas : ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS AIBERTO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Ensayo : Analisis Granulometrico por Tamizado del Agregado Fino

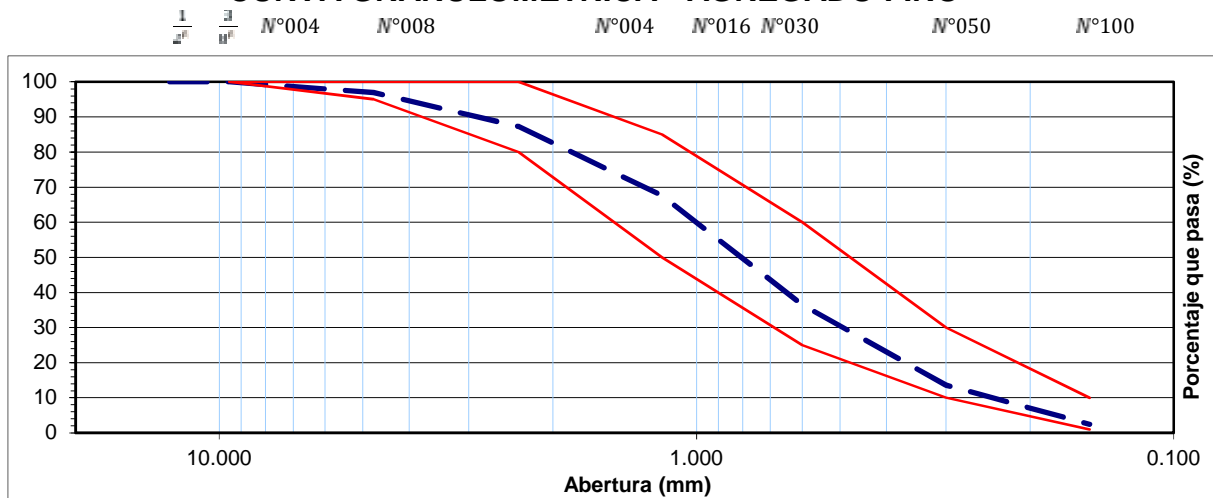
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra :Cantera La Victoria - Pátapo

Peso inicial 500.00 gr

Malla		Peso	%	% Acumulado	% Acumulado
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	Que pasa
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
N.º 004	4.750	15.20	3.04	3.04	96.96
N.º 008	2.360	48.30	9.66	12.70	87.30
N.º 016	1.180	98.76	19.75	32.45	67.55
N.º 030	0.600	155.25	31.05	63.50	36.50
N.º 050	0.300	114.35	22.87	86.37	13.63
N.º 100	0.150	55.89	11.18	97.55	2.45
FONDO		12.25	2.45	100.00	0.00
Módulo de fineza =				2.956	

CURVA GRANULOMETRICA - AGREGADO FINO



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

Tesis ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS
CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES,
LAMBAYEQUE.2018

Tesistas : ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS ALBERTO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado Grueso

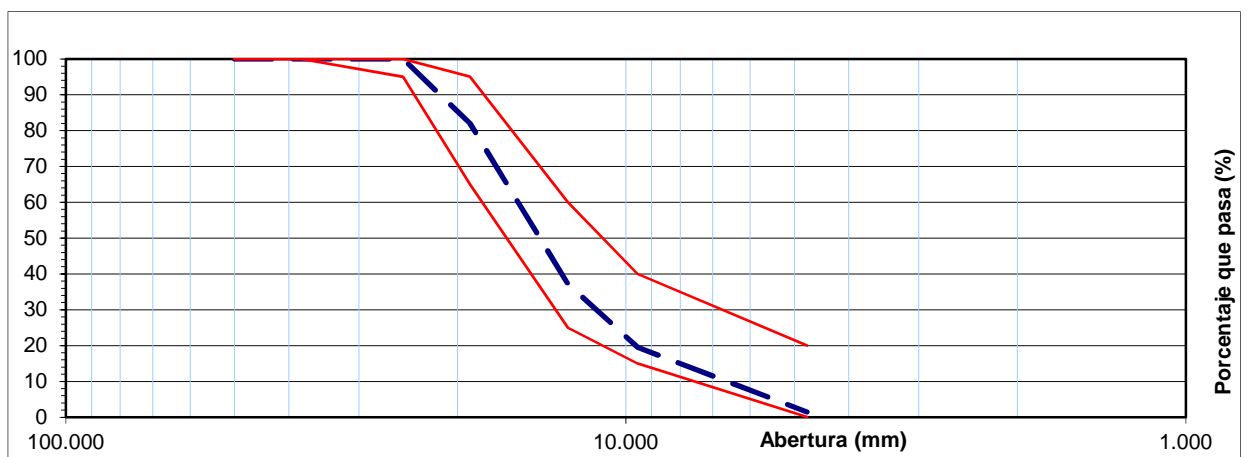
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Piedra 1/2" Cantera La Victoria - Pátapo

Peso inicial 2500.00 gr

Malla		Peso	%	%	%
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Acumulado Retenido	Acumulado Que pasa
2"	50.000	0.000	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.000	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.000	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	451.0	18.04	18.04	81.96
1/2"	12.700	1119.0	44.76	62.80	37.20
3/8"	9.520	442.0	17.68	80.48	19.52
N.º 004	4.750	451.0	18.04	98.52	1.48
FONDO		37.00	1.48	100.00	0.00
Tamaño Máximo =				1	
Tamaño Máximo Nominal =				3/4"	

CURVA GRANULOMETRICA - AGREGADO GRUESO



Anexo 3: Peso unitario del agregado fino.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas : ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS ALBERTO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Ensayo : Peso Unitario del Agregado Fino

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

1.- PESO UNITARIO SUELTO

.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9641	9724
.- Peso del recipiente	(gr.)	5268	5269
.- Peso de muestra	(gr.)	4373	4455
.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.0028	0.00282
.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1551	1580
.- Peso unitario suelto humedo (Promedio)	(kg/m ³)	1565	
.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1549	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	10010	9983
.- Peso del recipiente	(gr.)	5269	5269
.- Peso de muestra	(gr.)	4741	4714
.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00282	0.00282
.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1681	1672
.- Peso unitario compactado humedo (Promedio)	(kg/m ³)	1676	
.- Peso unitario compactado Seco (Promedio)	(kg/m ³)	1659	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	478.50
.- Peso de muestra seca	(gr.)	473.50
.- Peso de recipiente	(gr.)	91.5
.- Contenido de humedad	(%)	1.056

Anexo 4: Peso unitario del agregado grueso.

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

Tesis ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA
CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA
ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas : ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS ALBER

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Ensayo : Peso unitario del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

1.- PESO UNITARIO SUELTO

.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	20207	19945
.- Peso del recipiente	(gr.)	6756	6756
.- Peso de muestra	(gr.)	13451	13189
.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00907	0.00907
.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1483	1454
.- Peso unitario suelto humedo (Promedio)	(kg/m ³)	1469	
.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1469	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	21451	21495
.- Peso del recipiente	(gr.)	6756	6756
.- Peso de muestra	(gr.)	14695	14739
.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00907	0.00907
.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1620	1625
.- Peso unitario compactado humedo (Promedio)	(kg/m ³)	1623	
.- Peso unitario Compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1623	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1132.5
.- Peso de muestra seca	(gr.)	1120
.- Peso de recipiente	(gr.)	67.5

Anexo 5: Peso específico y absorción del agregado fino.

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas : ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra 500 gr

I. DATOS

1.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco + peso	(gr)	980.0	983.0
2.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco	(gr)	673.00	673.00
3.- Peso del agua	(gr)	307.00	310.00
4.- Peso de la arena secada al horno + peso del frasco	(gr)	668.00	667.00
5.- Peso del frasco	(gr)	173.00	173.00
6.- Peso de la arena secada al horno	(gr)	495.0	494.0
7.- Volumen del frasco	(cm ³)	500.0	500.0

II .- RESULTADOS

				Promedio
1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.565	2.600	2.582
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm ³)	2.591	2.632	2.611
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)	2.633	2.685	2.659
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.010	1.2	1.112

Anexo 6: Peso específico y absorción del agregado grueso.



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas : ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Ensayo : Peso Especifico y Absorción del Agregado Grueso

Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.021

I. DATOS

1.- Peso de la muestra secada al horno	(gr)	2286.0
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	(gr)	2317.0
3.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	(gr)	2502.0
4.- Peso de la canastilla	(gr)	1054.0
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(gr)	1448.0

II .- RESULTADOS

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.631
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE	(gr/cm ³)	2.666
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)	2.728
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.356

Anexo7: Diseño de mezclas del concreto patrón.

Anexo 7.1: Diseño de mezclas concreto patrón $f'c=350$ kg/cm

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRERO ALTA RESIETENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA
ESCTRUCT PARA ESTRCUTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE 2018.

TESISTAS: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 350 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento Tipo MS Pacasmayo
2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

0

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 258.000 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 500.000 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | (gr.) | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | (gr.) | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.000 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.000 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 9.660 | |

Agregado grueso :

0

- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.631 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.666 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1453 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1605 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 1.356 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 1.116 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1'' | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4'' | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
0	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº 04	3.04	96.96
Nº 08	9.66	87.30
Nº 16	19.75	67.55
Nº 30	31.05	36.50
Nº 50	22.87	13.63
Nº 100	11.18	2.45
Fondo	2.45	0.00

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.00	100.00
1 1/2"	0.00	100.00
1"	0.0	100.00
3/4"	18.04	81.96
1/2"	44.76	37.20
3/8"	18.68	19.52
Nº 04	18.04	1.48
Fondo	1.48	0.00



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

ESTUDIO COMPARTIVO DEL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y

TESIS:

CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE 2018

TESISTAS:

ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 350 \text{ kg/cm}^2$

Asentamiento obtenido	:	3	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2455	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	286	Kg/cm^2
Resistencia promedio a los 14 días	:	328	Kg/cm^3
Porcentaje promedio a los 7 días	:	82,0	%
Porcentaje promedio a los 14 días	:	94	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	15,5	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0,401	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	661	Kg/m^3	Tipo MS Pacasmayo
Agua	265	L	potable de la zona
Agregado fino	653	Kg/m^3	Catera la victoria - Patapo
Agregado grueso	876	Kg/m^3	Piedra 1/2''-tres tomas

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,99	1,33	17,1	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1,0	0,96	1,37	17,1	Lts/ pie^3

Anexo 7.2: Diseño de mezclas concreto patrón $f'c=420$ kg/cm.



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

TESISTAS: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 420 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	3	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	316	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	377	Kg/cm^2
Resistencia promedio a los 14 días	:	75	Kg/cm^3
Porcentaje promedio a los 7 días	:	90	%
Porcentaje promedio a los 14 días	:	18,3	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	18,3	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0,375	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	777	Kg/m^3	Tipo MS Pacasmayo
Agua	278	L	Potable de sona
Agregado fino	560	Kg/m^3	Cantera la victoria Patapo
Agregado grueso	890	Kg/m^3	pedra de media Tres Toma

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	✓	
	1,0	0,72	1,14	15,2	✓	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :						
	1,0	0,70	1,19	15,2	✓	Lts/ pie^3

Anexo 7.3: Diseño de mezclas concreto patrón $f'c=500$ kg/cm.



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

TESISTAS: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 500 \text{ kg/cm}^2$

Asentamiento obtenido	:	2 1/2	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2452	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	363	Kg/cm^2
Resistencia promedio a los 3 días		61	%
Porcentaje promedio a los 7 días	:	73	%
Porcentaje promedio a los 3 días		303	Kg/cm^2
Factor cemento por M^3 de concreto	:	21,9	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0,315	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	932	Kg/m^3	: Tipo MS Pacasmayo
Agua	294	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	360	Kg/m^3	: Cantera La Victoria - Pátapo
Agregado grueso	866	Kg/m^3	: Piedra 1/2 - Tres Tomas

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,39	0,93	13,4	Lts/pe^3

Proporción en volumen :

1,0	0,38	0,96	13,4	Lts/pe^3
-----	------	------	------	-------------------

Anexo 8: Diseño de mezclas con aditivo chema plast.

Anexo 8.1: Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema plast 145 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 350 \text{ kg/cm}^2$

ADITIVO CHEMA PLAST: 145 ml /Bolsa de cemento
1.- Densidad: 1.2 gr/cm^3

CEMENTO

1.- Tipo de cemento: Tipo MS-Pacasmayo
2.- Peso específico: 3150 kg/m^3

AGREGADOS:

Agregado fino:

Arena- La Victoria- Pátapo

1.- Peso específico de masa	2.582	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa SSS	2.611	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1547	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1657	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.112	%
6.- Contenido de humedad	1.056	%
7.- Módulo de fineza	2.956	

Agregado grueso:

Piedra chancada 1/2"- Tres Tomas

1.- Peso específico de masa	2.631	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa SSS	2.666	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1453	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1605	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.356	%
6.- Contenido de humedad	1.116	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría:

Malla	% Retenido	% Acumulado
1/2"	0.000	100.000
3/8"	0.000	100.000
Nº 4	3.040	96.960
Nº 8	9.660	87.300
Nº 16	19.752	67.548
Nº 30	31.050	36.498
Nº 50	22.870	13.628
Nº 100	11.178	2.450
FONDO	2.450	0.000

Malla	% Retenido	% Acumulado
2"	0.000	100.000
1 1/2"	0.000	100.000
1"	0.000	100.000
3/4"	18.040	81.960
1/2"	44.760	37.200
3/8"	17.680	19.520
Nº 4	18.040	1.480
FONDO	1.480	0.000

Anexo8.2: Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema plast 250 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 350 kg/cm²

Asentamiento obtenido	:	4,5	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2486	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	15,5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,401	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	661	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	265	L	Potable de la zona
Agregado fino	653	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	876	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	2,25	L	Chema Plast -Plastificante 145 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,99	1,33	17,1	Lts/pe ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,96	1,37	17,1	Lts/pe ³

Anexo 8.3: Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema plast 250 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL	F'c =	350	kg/cm ²
Asentamiento obtenido	:	5,2	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2487	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	15,5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,401	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	661	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	265	L	Potable de la zona
Agregado fino	653	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	876	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	3,89	L	Chema Plast -Plastificante 250 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,99	1,33	17,1	Lts/pie ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,96	1,37	17,1	Lts/pie ³

Anexo 8.4: Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema plast 360 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL	F'c =	350	kg/cm ²
Asentamiento obtenido	:	6	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2482	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	15,5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,401	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	661	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	265	L	Potable de la zona
Agregado fino	653	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	876	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	5,60	L	Chema Plast -Plastificante 360 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,99	1,33	17,1	Lts/pie ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,96	1,37	17,1	Lts/pie ³

Anexo 8.5: Diseño de mezcla de $f'c=420$ kg/cm más aditivo chema plast 145 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 420 kg/cm²

ADITIVO CHEMA PLAST: 145 ml/Bolsa de cemento

1.- Densidad: 1,2 gr/cm³

CEMENTO

1.- Tipo de cemento: Tipo MS-Pacasmayo

2.- Peso específico: 3150 kg/m³

AGREGADOS:

Agregado fino:

Arena- La Victoria- Pátapo

1.- Peso específico de masa	2,582	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2,611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1547	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1657	Kg/m ³
5.- % de absorción	1,112	%
6.- Contenido de humedad	1,056	%
7.- Módulo de fineza	2,956	

Agregado grueso:

Piedra chancada 1/2"- Tres Tomas

1.- Peso específico de masa	2,631	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2,666	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1605	Kg/m ³
5.- % de absorción	1,356	%
6.- Contenido de humedad	1,116	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría:

Malla	% Retenido	% Acumulado
1/2"	0,000	100,000
3/8"	0,000	100,000
N° 4	3,040	96,960
N° 8	9,660	87,300
N° 16	19,752	67,548
N° 30	31,050	36,498
N° 50	22,870	13,628
N° 100	11,178	2,450
FONDO	2,450	0,000

Malla	% Retenido	% Acumulado
2"	0,000	100,000
1 1/2"	0,000	100,000
1"	0,000	100,000
3/4"	18,040	81,960
1/2"	44,760	37,200
3/8"	17,680	19,520
N° 4	18,040	1,480
FONDO	1,480	0,000

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL	F'c =	420	kg/cm ²
Asentamiento obtenido	:	4,1	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2444	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	18,3	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,357	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	777	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	278	L	Potable de la zona
Agregado fino	560	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	890	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	2,65	L	Chema Plast -Plastificante 145 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,72	1,14	15,2	Lts/pe ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,70	1,19	15,2	Lts/pe ³

Anexo 8.6: Diseño de mezcla de $f'c=420$ kg/cm más aditivo chema plast 250 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 420 kg/cm²

Asentamiento obtenido	:	4,7	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2478	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	18,3	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,357	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	777	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	278	L	Potable de la zona
Agregado fino	560	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	890	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	4,57	L	Chema Plast -Plastificante 250 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,72	1,14	15,2	Lts/pie ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,70	1,19	15,2	Lts/pie ³

Anexo 8.7: Diseño de mezcla de $f'c=420$ kg/cm más aditivo chema plast 360 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesisistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 420 kg/cm²

Asentamiento obtenido	:	5,3	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2463	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	18,3	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,357	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	777	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	278	L	Potable de la zona
Agregado fino	560	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	890	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	6,58	L	Chema Plast -Plastificante 360 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,72	1,14	15,2	Lts/pie ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,70	1,19	15,2	Lts/pie ³

Anexo 8.8: Diseño de mezcla de $f'c=500\text{kg/cm}$ más aditivo chema plast 145 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 500 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento: Tipo MS-Pacasmayo
2.- Peso específico: 3150 kg/m³

AGREGADOS:

Agregado fino:

Arena- La Victoria- Pátapo

1.- Peso específico de masa	2,582	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2,611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1547	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1657	Kg/m ³
5.- % de absorción	1,112	%
6.- Contenido de humedad	1,056	%
7.- Módulo de fineza	2,956	

Agregado grueso:

Piedra chancada 1/2" - Tres Tomas

1.- Peso específico de masa	2,631	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2,666	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1605	Kg/m ³
5.- % de absorción	1,356	%
6.- Contenido de humedad	1,116	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría:

Malla	% Retenido	% Acumulado
1/2"	0,00	100,00
3/8"	0,00	100,00
N° 4	3,04	96,96
N° 8	9,66	87,30
N° 16	19,75	67,55
N° 30	31,05	36,50
N° 50	22,87	13,63
N° 100	11,18	2,45
FONDO	2,45	0,00

Malla	% Retenido	% Acumulado
2"	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	100,00
1"	0,00	100,00
3/4"	18,04	81,96
1/2"	44,76	37,20
3/8"	17,68	19,52
N° 4	18,04	1,48
FONDO	1,48	0,00

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL	F'c =	500	kg/cm ²
Asentamiento obtenido	:	3	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2427	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	21,9	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,315	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	932	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	294	L	Potable de la zona
Agregado fino	360	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	866	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	3,18	L	Chema Plast -Plastificante 145 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,39	0,93	13,4	Lts/pe ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,38	0,96	13,4	Lts/pe ³

Anexo 8.9: Diseño de mezcla de $f'c=500\text{kg/cm}$ más aditivo chema plast 250ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesis: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL	F'c =	500	kg/cm ²
Asentamiento obtenido	:	3,4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2402	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	21,9	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,315	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	932	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	294	L	Potable de la zona
Agregado fino	360	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	866	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	5,48	L	Chema Plast -Plastificante 250 ml /Bolsa de cemento

<u>Proporción en peso:</u>	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,39	0,93	13,4	Lts/pie ³

<u>Proporción en volumen:</u>	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,38	0,96	13,4	Lts/pie ³

Anexo 8.10: Diseño de mezcla de $f'c=500\text{kg/cm}$ más aditivo chema plast 360ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 500 kg/cm²

Asentamiento obtenido	:	4,1	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2407	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	21,9	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,315	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	932	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	294	L	Potable de la zona
Agregado fino	360	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	866	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	7,89	L	Chema Plast -Plastificante 360 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,39	0,93	13,4	Lts/pie ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,38	0,96	13,4	Lts/pie ³

Anexo 9: Diseño de mezclas con aditivo chema Estruct.

Anexo 9.1: Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema Estruct 250 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 350 kg/cm²

ADITIVO CHEMA ESTRUCT: 250 ml/Bolsa de cemento
1.- Densidad: 1,27 gr/cm³

CEMENTO

1.- Tipo de cemento: Tipo MS-Pacasmayo
2.- Peso específico: 3150 kg/m³

AGREGADOS:

Agregado fino:

Arena- La Victoria- Pátapo

1.- Peso específico de masa	2,582	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2,611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1547	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1657	Kg/m ³
5.- % de absorción	1,112	%
6.- Contenido de humedad	1,056	%
7.- Módulo de fineza	2,956	

Agregado grueso:

Piedra chancada 1/2"- Tres Tomas

1.- Peso específico de masa	2,631	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2,666	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1605	Kg/m ³
5.- % de absorción	1,356	%
6.- Contenido de humedad	1,116	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría:

Malla	% Retenido	% Acumulado
1/2"	0,000	100,000
3/8"	0,000	100,000
N° 4	3,040	96,960
N° 8	9,660	87,300
N° 16	19,752	67,548
N° 30	31,050	36,498
N° 50	22,870	13,628
N° 100	11,178	2,450
FONDO	2,450	0,000

Malla	% Retenido	% Acumulado
2"	0,000	100,000
1 1/2"	0,000	100,000
1"	0,000	100,000
3/4"	18,040	81,960
1/2"	44,760	37,200
3/8"	17,680	19,520
N° 4	18,040	1,480
FONDO	1,480	0,000

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 350 kg/cm²

Asentamiento obtenido	:	3,3	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2441	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	15,5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,401	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	661	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	265	L	Potable de la zona
Agregado fino	653	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	876	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	3,89	L	CHEMA Estruct Acelerante de Fragua 250 ml/Bolsa de cemento

Proporción en peso:

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,99	1,33	17,1	Lts/pe ³

Proporción en volumen:

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,96	1,37	17,1	Lts/pe ³

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL		F'c =	350	kg/cm²	
Asentamiento obtenido	:	3,5		Pulgadas	
Peso unitario del concreto fresco	:	2445		Kg/m ³	
Factor cemento por M ³ de concreto	:	15,5		bolsas/m ³	
Relación agua cemento de diseño	:	0,401			
Cantidad de materiales por metro cúbico :					
Cemento	661	Kg/m ³		Tipo MS-Pacasmayo	
Agua	265	L		Potable de la zona	
Agregado fino	653	Kg/m ³		Cantera La Victoria-Pátapo	
Agregado grueso	876	Kg/m ³		Cantera Tres Tomas	
Aditivo	5,83	L		Chema Estruct Acelerante de Fragua 375 ml/Bolsa de cemento	
<u>Proporción en peso:</u>					
	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,99	1,33	17,1	Lts/pe ³
<u>Proporción en volumen:</u>					
	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,96	1,37	17,1	Lts/pe ³

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesisistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL		$F'c =$	350	kg/cm^2
Asentamiento obtenido	:	3,7	Pulgadas	
Peso unitario del concreto fresco	:	2449	Kg/m^3	
Factor cemento por M^3 de concreto	:	15,5	bolsas/ m^3	
Relación agua cemento de diseño	:	0,401		

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	661	Kg/m^3	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	265	L	Potable de la zona
Agregado fino	653	Kg/m^3	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	876	Kg/m^3	Cantera Tres Tomas
Aditivo	7,77	L	Chema Estruct Acelerante de Fragua 500 ml/Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,99	1,33	17,1	Lts/ pie^3

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,96	1,37	17,1	Lts/ pie^3

Anexo 9.2: Diseño de mezcla de $f'c=350$ kg/cm más aditivo chema Estruct 250 ml/bls.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 420 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento: Tipo MS-Pacasmayo
2.- Peso específico: 3150 kg/m³

AGREGADOS:

Agregado fino:

Arena- La Victoria- Pátapo

1.- Peso específico de masa	2,582	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2,611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1547	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1657	Kg/m ³
5.- % de absorción	1,112	%
6.- Contenido de humedad	1,056	%
7.- Módulo de fineza	2,956	

Agregado grueso:

Piedra chancada 1/2"- Tres Tomas

1.- Peso específico de masa	2,631	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2,666	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1605	Kg/m ³
5.- % de absorción	1,356	%
6.- Contenido de humedad	1,116	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría:

Malla	% Retenido	% Acumulado
1/2"	0,00	100,00
3/8"	0,00	100,00
N° 4	3,04	96,96
N° 8	9,66	87,30
N° 16	19,75	67,55
N° 30	31,05	36,50
N° 50	22,87	13,63
N° 100	11,18	2,45
FONDO	2,45	0,00

Malla	% Retenido	% Acumulado
2"	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	100,00
1"	0,00	100,00
3/4"	18,04	81,96
1/2"	44,76	37,20
3/8"	17,68	19,52
N° 4	18,04	1,48
FONDO	1,48	0,00

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 420 \text{ kg/cm}^2$

Asentamiento obtenido	:	3,1	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2409	Kg/m^3
Factor cemento por M^3 de concreto	:	18,3	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0,357	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	777	Kg/m^3	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	278	L	Potable de la zona
Agregado fino	560	Kg/m^3	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	890	Kg/m^3	Cantera Tres Tomas
Aditivo	4,57	L	Chema Estruct Acelerante de Fragua 250 ml/Bolsa de cemento

Proporción en peso:

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,72	1,14	15,2	Lts/pe^3

Proporción en volumen:

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,70	1,19	15,2	Lts/pe^3

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 420 kg/cm²

Asentamiento obtenido	:	3,2	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2423	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	18,3	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,357	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	777	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	278	L	Potable de la zona
Agregado fino	560	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	890	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	6,86	L	Chema Estruct Acelerante de Fragua 375 ml/Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,72	1,14	15,2	Lts/pie ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,70	1,19	15,2	Lts/pie ³

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 420 kg/cm²

Asentamiento obtenido	:	3.4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2440	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	18.3	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.357	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	777	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	278	L	Potable de la zona
Agregado fino	560	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	890	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	9.14	L	Chema Estruct Acelerante de Fragua 500 ml /Bolsa de cemento

Proporción en peso:

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	0.72	1.14	15.2	Lts/pe ³

Proporción en volumen:

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	0.70	1.19	15.2	Lts/pe ³

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 500 kg/cm²

ADITIVO CHEMA ESTRUCT: 250 ml /Bolsa de cemento
1.- Densidad 1.27 gr/cm³

CEMENTO

1.- Tipo de cemento: Tipo MS-Pacasmayo

2.- Peso específico: 3150 kg/m³

AGREGADOS:

Agregado fino:

Arena- La Victoria- Pátapo

1.- Peso específico de masa	2.582	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1547	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1657	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.112	%
6.- Contenido de humedad	1.056	%
7.- Módulo de fineza	2.956	

Agregado grueso:

Piedra chancada 1/2"- Tres Tomas

1.- Peso específico de masa	2.631	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa SSS	2.666	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1605	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.356	%
6.- Contenido de humedad	1.116	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría:

Malla	% Retenido	% Acumulado
1/2"	0.000	100.000
3/8"	0.000	100.000
Nº 4	3.040	96.960
Nº 8	9.660	87.300
Nº 16	19.752	67.548
Nº 30	31.050	36.498
Nº 50	22.870	13.628
Nº 100	11.178	2.450
FONDO	2.450	0.000

Malla	% Retenido	% Acumulado
2"	0.000	100.000
1 1/2"	0.000	100.000
1"	0.000	100.000
3/4"	18.040	81.960
1/2"	44.760	37.200
3/8"	17.680	19.520
Nº 4	18.040	1.480
FONDO	1.480	0.000

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL	F'c =	500	kg/cm ²
Asentamiento obtenido	:	2,7	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2439	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	21,9	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,315	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	932	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	294	L	Potable de la zona
Agregado fino	360	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	866	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	5,48	L	Chema Estruct Acelerante de Fragua 250 ml/Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,39	0,93	13,4	Lts/pie ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,38	0,96	13,4	Lts/pie ³

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 500 \text{ kg/cm}^2$

Asentamiento obtenido	:	2,9	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2417	Kg/m^3
Factor cemento por M^3 de concreto	:	21,9	bolsas/m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0,315	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	932	Kg/m^3	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	294	L	Potable de la zona
Agregado fino	360	Kg/m^3	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	866	Kg/m^3	Cantera Tres Tomas
Aditivo	8,22	L	Chema Estruct Acelerante de Fragua 375 ml/Bolsa de cemento

Proporción en peso:

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,39	0,93	13,4	Lts/pie^3

Proporción en volumen:

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1,0	0,38	0,96	13,4	Lts/pie^3

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesisistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL	F'c =	500	kg/cm ²
Asentamiento obtenido	:	3,1	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2410	Kg/m ³
Factor cemento por M ³ de concreto	:	21,9	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,315	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	932	Kg/m ³	Tipo MS-Pacasmayo
Agua	294	L	Potable de la zona
Agregado fino	360	Kg/m ³	Cantera La Victoria-Pátapo
Agregado grueso	866	Kg/m ³	Cantera Tres Tomas
Aditivo	10,97	L	Chema Estruct Acelerante de Fragua 500 ml/Bolsa de cemento

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,39	0,93	13,4	Lts/pie ³

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1,0	0,38	0,96	13,4	Lts/pie ³

Anexo 10: Temperaturas de concreto patrón más chema plast y chema Estruct.

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

- Tesis:** ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018
- Tesistas:** ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS
- Ubicación:** Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
- Ensayo:** CONCRETO. Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto. 2ª Edición
- Referencia:** Norma N.T.P. 339.184

Diseño de mezcla $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	TEMPERATURA (°C)
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	26,0
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Plast	26,4
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Plast	26,2
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Plast	27,2
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Estruct	27,2
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 375 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Estruct	26,8
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Estruct	25,9



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesisistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto.
2ª Edición

Referencia: Norma N.T.P. 339.184

Diseño de mezcla $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	TEMPERATURA (°C)
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	26,5
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 145 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	27,8
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	27,3
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 360 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	26,9
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	27,4
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 375 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	27,7
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 500 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	26,9



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto. 2ª Edición

Referencia: Norma N.T.P. 339.184

Diseño de mezcla $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	TEMPERATURA (°C)
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	26,2
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 145 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Plast	26,8
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Plast	27,2
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 360 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Plast	27,3
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Estruct	26,0
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 375 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Estruct	27,6
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ ml/bolsa}$ de Cemento de aditivo Chema Estruct	27,5

Anexo11: Asentamiento y contenido de aire patrón más aditivos chema plast y chema Estruct.



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland. 4a. Edición

Referencia: Norma N.T.P. 339.035

Diseño de mezcla $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	ASENTAMIE NTO (Pulgadas)
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	3,0
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 145 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	4,5
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	5,2
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 360 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	6,0
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	3,3
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 375 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	3,5
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 500 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	3,7



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEM PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portla 4a. Edición

Referencia: Norma N.T.P. 339.035

Diseño de mezcla $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	ASENTAMIENTO (Pulgadas)
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	3,0
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 145 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	4,1
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	4,7
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 360 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	5,3
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	3,1
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 375 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	3,2
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 500 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	3,4



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland. 4a. Edición

Referencia: Norma N.T.P. 339.035

Diseño de mezcla $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	ASENTAMIENTO (Pulgadas)
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	2,5
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 145 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	3,0
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	3,4
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 360 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	4,1
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2,7
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 375 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2,9
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 500 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	3,1

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Ensayo: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

Referencia: Norma N.T.P. 339.046

Diseño de mezcla $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	CONTENIDO DE AIRE (%)
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	2,9
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 145 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	2,3
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	1,8
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 360 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	1,6
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2,5
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 375 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2,4
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ + 500 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2,3



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Ensayo: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

Referencia: Norma N.T.P. 339.046

Diseño de mezcla $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	CONTENIDO DE AIRE (%)
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	2,5
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 145 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	2,0
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	2,1
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 360 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	1,8
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2,4
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 375 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2,2
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ + 500 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2,1

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Ensayo: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

Referencia: Norma N.T.P. 339.046

Diseño de mezcla $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de Mezcla	CONTENID O DE AIRE (%)
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ Concreto Patrón	2.3
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 145 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	2.0
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	1.9
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 360 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	1.7
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 250 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2.3
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 375 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2.1
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$ + 500 ml/bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	2.2

Anexo 12: Propiedades del concreto en estado endurecido.

Anexos 12.1.- Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=350\text{kg/cm}^2$, $f_c'420\text{kg}$,
 $f^c'=500\text{ kg/cm}^2$.

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$

Referencia de pago

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENC NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{LD}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto patrón 350 kg/cm ²	08/05/2019	11/05/2019	3	20.00	10.00	10.00	10.00	2.00	1.00	16752.0	213	208
02	Concreto patrón 350 kg/cm ²	08/05/2019	11/05/2019	3	20.22	10.10	10.12	10.11	2.00	1.00	16642.0	207	
03	Concreto patrón 350 kg/cm ²	08/05/2019	11/05/2019	3	20.31	10.15	10.16	10.16	2.00	1.00	16578.0	205	
01	Concreto patrón 350 kg/cm ²	08/05/2019	15/05/2019	7	20.25	10.12	10.13	10.13	2.00	1.00	21253.0	264	269
02	Concreto patrón 350 kg/cm ²	08/05/2019	15/05/2019	7	20.35	10.17	10.18	10.18	2.00	1.00	21984.0	270	
03	Concreto patrón 350 kg/cm ²	08/05/2019	15/05/2019	7	20.33	10.16	10.17	10.17	2.00	1.00	22135.0	273	
01	Concreto patrón 350 kg/cm ³	08/05/2019	22/05/2019	14	20.39	10.19	10.20	10.20	2.00	1.00	23899.0	293	302
02	Concreto patrón 350 kg/cm ⁴	08/05/2019	22/05/2019	14	20.33	10.17	10.16	10.17	2.00	1.00	24155.0	298	
03	Concreto patrón 350 kg/cm ⁵	08/05/2019	22/05/2019	14	20.02	10.01	10.01	10.01	2.00	1.00	24855.0	316	
01	Concreto patrón 350 kg/cm ⁶	08/05/2019	05/06/2019	28	20.08	10.05	10.03	10.04	2.00	1.00	28949.0	366	360
02	Concreto patrón 350 kg/cm ⁷	08/05/2019	05/06/2019	28	20.35	10.20	10.15	10.18	2.00	1.00	28887.0	355	
03	Concreto patrón 350 kg/cm ⁸	08/05/2019	05/06/2019	28	20.19	10.09	10.10	10.10	2.00	1.00	28748.0	359	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimente, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque 2019,

Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$

o interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a

REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{LD}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto patrón 420 kg/cm ²	09/05/2019	12/05/2019	3	20.10	10.05	10.05	10.05	2.00	1.00	19452.0	245	247
02	Concreto patrón 420 kg/cm ²	09/05/2019	12/05/2019	3	20.09	10.04	10.05	10.05	2.00	1.00	19845.0	250	
03	Concreto patrón 420 kg/cm ²	09/05/2019	12/05/2019	3	20.14	10.05	10.09	10.07	2.00	1.00	19563.0	246	
01	Concreto patrón 420 kg/cm ³	09/05/2019	16/05/2019	7	20.23	10.14	10.09	10.11	2.00	1.00	25121.0	313	310
02	Concreto patrón 420 kg/cm ⁴	09/05/2019	16/05/2019	7	20.40	10.21	10.19	10.20	2.00	1.00	25019.0	306	
03	Concreto patrón 420 kg/cm ⁵	09/05/2019	16/05/2019	7	20.22	10.10	10.12	10.11	2.00	1.00	24970.0	311	
01	Concreto patrón 420 kg/cm ⁶	09/05/2019	23/05/2019	14	20.21	10.10	10.11	10.11	2.00	1.00	27582.0	344	366
02	Concreto patrón 420 kg/cm ⁷	09/05/2019	23/05/2019	14	20.25	10.12	10.13	10.13	2.00	1.00	30867.0	383	
03	Concreto patrón 420 kg/cm ⁸	09/05/2019	23/05/2019	14	20.14	10.01	10.13	10.07	2.00	1.00	29557.0	371	
01	Concreto patrón 420 kg/cm ⁹	09/05/2019	06/06/2019	28	20.15	10.09	10.06	10.08	2.00	1.00	34925.0	438	428
02	Concreto patrón 420 kg/cm ¹⁰	09/05/2019	06/06/2019	28	20.01	10.05	10.08	10.07	1.99	1.00	33365.0	419	
03	Concreto patrón 420 kg/cm ⁵	09/05/2019	06/06/2019	28	20.14	10.06	10.08	10.07	2.00	1.00	34058.0	428	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**
Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES,
LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimente, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque 2019,

Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$
o interno de ensayo
ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a

REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto patrón 420 kg/cm ²	09/05/2019	12/05/2019	3	20.10	10.05	10.05	10.05	2.00	1.00	19452.0	245	247
02	Concreto patrón 420 kg/cm ²	09/05/2019	12/05/2019	3	20.09	10.04	10.05	10.05	2.00	1.00	19845.0	250	
03	Concreto patrón 420 kg/cm ²	09/05/2019	12/05/2019	3	20.14	10.05	10.09	10.07	2.00	1.00	19563.0	246	
01	Concreto patrón 420 kg/cm ³	09/05/2019	16/05/2019	7	20.23	10.14	10.09	10.11	2.00	1.00	25121.0	313	310
02	Concreto patrón 420 kg/cm ⁴	09/05/2019	16/05/2019	7	20.40	10.21	10.19	10.20	2.00	1.00	25019.0	306	
03	Concreto patrón 420 kg/cm ⁵	09/05/2019	16/05/2019	7	20.22	10.10	10.12	10.11	2.00	1.00	24970.0	311	
01	Concreto patrón 420 kg/cm ⁶	09/05/2019	23/05/2019	14	20.21	10.10	10.11	10.11	2.00	1.00	27582.0	344	366
02	Concreto patrón 420 kg/cm ⁷	09/05/2019	23/05/2019	14	20.25	10.12	10.13	10.13	2.00	1.00	30867.0	383	
03	Concreto patrón 420 kg/cm ⁸	09/05/2019	23/05/2019	14	20.14	10.01	10.13	10.07	2.00	1.00	29557.0	371	
01	Concreto patrón 420 kg/cm ⁹	09/05/2019	06/06/2019	28	20.15	10.09	10.06	10.08	2.00	1.00	34925.0	438	428
02	Concreto patrón 420 kg/cm ¹⁰	09/05/2019	06/06/2019	28	20.01	10.05	10.08	10.07	1.99	1.00	33365.0	419	
03	Concreto patrón 420 kg/cm ⁵	09/05/2019	06/06/2019	28	20.14	10.06	10.08	10.07	2.00	1.00	34058.0	428	

Anexos 12.2.- Resistencia a la compresión del concreto $f'c=350$, $f'c=420$ y $f'c=500\text{kg/cm}^2$ más aditivo Chema plast +145 ml/bls, 250 ml/bls y 360 ml/bls.


**UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN**
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBÉN R - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: **Ubicación:** Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Probetas cilíndricas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml/Bolsa}$

Muestra: de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{LD}	Factor de corrección
						1	2	Promedio		
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	20/05/2019	7	20.43	10.21	10.22	10.22	2.00	1.00
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	20/05/2019	7	20.39	10.19	10.20	10.20	2.00	1.00
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	20/05/2019	7	20.39	10.19	10.20	10.20	2.00	1.00
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	27/05/2019	14	20.22	10.10	10.12	10.11	2.00	1.00
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	27/05/2019	14	20.15	10.05	10.10	10.08	2.00	1.00
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	27/05/2019	14	20.46	10.15	10.31	10.23	2.00	1.00
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	10/06/2019	28	20.18	10.08	10.10	10.09	2.00	1.00
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	10/06/2019	28	20.25	10.15	10.10	10.13	2.00	1.00
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+145\text{ml/bls}$ de Cemento	13/05/2019	10/06/2019	28	20.13	10.05	10.08	10.07	2.00	1.00

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBÉN R - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: **Ubicación:** Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350$ kg/cm² + 250ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	22/05/2019	7	20,30	10,19	10,22	10,15	2,00	1,00	26191,0	324	325
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	22/05/2019	7	20,48	10,23	10,25	10,24	2,00	1,00	26840,0	326	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	22/05/2019	7	20,23	10,10	10,13	10,12	2,00	1,00	26115,0	325	
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	29/05/2019	14	20,35	10,20	10,15	10,18	2,00	1,00	29459,0	362	354
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	29/05/2019	14	20,63	10,30	10,33	10,32	2,00	1,00	28545,0	342	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	29/05/2019	14	20,41	10,20	10,21	10,21	2,00	1,00	29295,0	358	
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	12/06/2019	28	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	32184,0	400	391
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	12/06/2019	28	20,45	10,20	10,25	10,23	2,00	1,00	32084,0	391	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	15/05/2019	12/06/2019	28	20,65	10,30	10,35	10,33	2,00	1,00	31984,0	382	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBÉN R - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350$ kg/cm² + 360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f _c Obtenido (kg/cm ²)	f _c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	23/05/2019	7	20,41	10,20	10,21	10,21	2,00	1,00	23850,0	292	299
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	23/05/2019	7	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	24102,0	299	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	23/05/2019	7	20,14	10,09	10,05	10,07	2,00	1,00	24276,0	305	
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	30/05/2019	14	20,41	10,20	10,21	10,21	2,00	1,00	28125,0	344	342
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	30/05/2019	14	20,62	10,30	10,32	10,31	2,00	1,00	28126,0	337	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	30/05/2019	14	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	28255,0	346	
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	13/06/2019	28	20,26	10,15	10,15	10,13	2,00	1,00	29975,0	372	369
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	13/06/2019	28	20,25	10,15	10,10	10,13	2,00	1,00	29899,0	371	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	16/05/2019	13/06/2019	28	20,23	10,10	10,13	10,12	2,00	1,00	29254,0	364	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación:

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFEREN NTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 145ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f _c Obtenido (kg/cm ²)	f _c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	24/05/2019	7	20,35	10,20	10,15	10,18	2,00	1,00	28259,0	348	348
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	24/05/2019	7	20,30	10,10	10,20	10,15	2,00	1,00	28684,0	355	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	24/05/2019	7	20,62	10,30	10,32	10,31	2,00	1,00	28471,5	341	
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	31/05/2019	14	20,24	10,12	10,12	10,12	2,00	1,00	33001,0	410	396
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	31/05/2019	14	20,64	10,34	10,30	10,32	2,00	1,00	32330,0	387	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	31/05/2019	14	20,48	10,24	10,24	10,24	2,00	1,00	32153,0	390	
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	14/06/2019	28	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	39125,0	486	475
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	14/06/2019	28	20,23	10,11	10,12	10,12	2,00	1,00	37966,0	472	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	17/05/2019	14/06/2019	28	20,30	10,15	10,15	10,15	2,00	1,00	37845,0	468	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBÉN R - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: **Ubicación:** Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo
ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 250ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f _c Obtenido (kg/cm ²)	f _c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	28457,0	353	344
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,41	10,20	10,21	10,21	2,00	1,00	28123,0	344	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,61	10,30	10,31	10,31	2,00	1,00	28026,0	336	
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,51	10,24	10,27	10,26	2,00	1,00	33140,0	401	394
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,42	10,18	10,24	10,21	2,00	1,00	31069,0	379	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,35	10,15	10,20	10,18	2,00	1,00	32548,0	400	
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	19/06/2019	28	20,35	10,16	10,19	10,18	2,00	1,00	36195,0	445	434
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	19/06/2019	28	20,61	10,30	10,31	10,31	2,00	1,00	35564,0	426	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	22/05/2019	19/06/2019	28	20,61	10,27	10,34	10,31	2,00	1,00	35879,0	430	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBÉN R - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: **Ubicación:** Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departatmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas f'c=420 kg/cm² + 360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,34	10,15	10,19	10,17	2,00	1,00	31565,0	389	333
02	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	25,44	10,21	15,23	12,72	2,00	1,00	30321,0	239	
03	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,35	10,16	10,19	10,18	2,00	1,00	30154,0	371	
01	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,61	10,30	10,31	10,31	2,00	1,00	31996,0	384	391
02	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,61	10,27	10,34	10,31	2,00	1,00	32985,0	395	
03	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,49	10,20	10,29	10,25	2,00	1,00	32490,5	394	
01	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	19/06/2019	28	20,26	10,10	10,16	10,13	2,00	1,00	34901,0	433	421
02	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	19/06/2019	28	20,62	10,30	10,32	10,31	2,00	1,00	33139,0	397	
03	Concreto de f'c=420 kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	22/05/2019	19/06/2019	28	20,75	10,35	10,40	10,38	2,00	1,00	36663,0	434	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departatmaneto de Lambaveque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 145ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{LD}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	30/05/2019	7	20.25	10.10	10.15	10.13	2.00	1.00	32988.0	410	398
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	30/05/2019	7	20.31	10.16	10.15	10.16	2.00	1.00	33155.0	409	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	30/05/2019	7	20.35	10.15	10.20	10.18	2.00	1.00	30505.0	375	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	06/06/2019	14	20.30	10.10	10.20	10.15	2.00	1.00	38545.0	476	482
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	06/06/2019	14	20.21	10.11	10.10	10.11	2.00	1.00	38984.0	486	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	06/06/2019	14	20.28	10.15	10.13	10.14	2.00	1.00	38987.0	483	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	20.14	10.05	10.09	10.07	2.00	1.00	39885.0	501	516
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	20.05	10.00	10.05	10.03	2.00	1.00	39985.0	507	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	20.06	10.05	10.01	10.03	2.00	1.00	42656.0	540	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 250ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{LD}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	30/05/2019	7	20.25	10.10	10.15	10.13	2.00	1.00	30505.0	379	386
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	30/05/2019	7	20.19	10.09	10.10	10.10	2.00	1.00	31627.0	395	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	30/05/2019	7	20.35	10.15	10.20	10.18	2.00	1.00	31126.0	383	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	06/06/2019	14	20.20	10.15	10.15	10.10	2.00	1.00	37545.0	469	451
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	06/06/2019	14	20.30	10.10	10.10	10.15	2.00	1.00	35119.0	434	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	06/06/2019	14	20.25	10.10	10.15	10.13	2.00	1.00	36332.0	451	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	20.15	10.06	10.09	10.08	2.00	1.00	40854.0	512	509
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	20.07	10.05	10.02	10.03	2.00	1.00	40325.0	510	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	20.10	10.20	10.05	10.05	2.00	1.00	40125.0	506	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Deparatmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	31/05/2019	7	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	30635,0	380	373
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	31/05/2019	7	20,29	10,14	10,15	10,15	2,00	1,00	29399,0	364	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	31/05/2019	7	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	30163,0	375	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	07/06/2019	14	20,25	10,15	10,10	10,13	2,00	1,00	36150,0	449	446
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	07/06/2019	14	20,30	10,15	10,15	10,15	2,00	1,00	36130,0	447	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	07/06/2019	14	20,35	10,15	10,20	10,18	2,00	1,00	36100,0	444	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	21/06/2019	28	20,19	10,09	10,10	10,10	2,00	1,00	39125,0	489	490
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	21/06/2019	28	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	39095,0	486	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls de Cemento	24/05/2019	21/06/2019	28	20,14	10,05	10,09	10,07	2,00	1,00	39589,0	497	

Anexos 12.3.- Resistencia a la compresión del concreto $f'c=350$, $f'c=420$ y $f'c=500\text{kg/cm}^2$ más aditivo Chema Estruct 250 ml/bls, 375 ml/bls y 500 ml/bls.

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	16/05/2019	3	20,41	10,20	10,21	10,21	2,00	1,00	23185,0	283	286
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	16/05/2019	3	20,27	10,12	10,15	10,14	2,00	1,00	23348,0	289	
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	16/05/2019	3	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	23238,0	285	
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	20/05/2019	7	20,64	10,34	10,30	10,32	2,00	1,00	26485,0	317	327
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	20/05/2019	7	20,30	10,15	10,15	10,15	2,00	1,00	26703,0	330	
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	20/05/2019	7	20,25	10,12	10,13	10,13	2,00	1,00	26948,0	335	
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	27/05/2019	14	20,35	10,17	10,18	10,18	2,00	1,00	29145,0	358	360
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	27/05/2019	14	20,33	10,16	10,17	10,17	2,00	1,00	29163,0	359	
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	13/05/2019	27/05/2019	14	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	29658,0	363	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON RUBEN ORTIZ R. - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departatmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350$ kg/cm² + 375ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f _c Obtenido (kg/cm ²)	f _c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	18/05/2018	3	20,35	10,17	10,18	10,18	2,00	1,00	24523,0	302	303
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	18/05/2018	3	20,33	10,16	10,17	10,17	2,00	1,00	24512,0	302	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	18/05/2018	3	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	24957,0	306	
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	22/05/2018	7	20,42	10,21	10,21	10,21	2,00	1,00	27485,0	336	334
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	22/05/2018	7	20,64	10,34	10,30	10,32	2,00	1,00	27358,0	327	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	22/05/2018	7	20,48	10,24	10,24	10,24	2,00	1,00	27865,0	338	
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	29/05/2018	14	20,40	10,21	10,19	10,20	2,00	1,00	30452,0	373	374
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	29/05/2018	14	20,22	10,10	10,12	10,11	2,00	1,00	29457,0	367	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	15/05/2018	29/05/2018	14	20,31	10,15	10,16	10,16	2,00	1,00	30865,0	381	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON RUBEN ORTIZ R. - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departatmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350$ kg/cm² + 500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	19/05/2019	3	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	25912,0	317	316
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	19/05/2019	3	20,45	10,20	10,25	10,23	2,00	1,00	25723,0	313	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	19/05/2019	3	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	25878,0	317	
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	23/05/2019	7	20,42	10,21	10,21	10,21	2,00	1,00	28154,0	344	342
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	23/05/2019	7	20,64	10,34	10,30	10,32	2,00	1,00	28354,0	339	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	23/05/2019	7	20,48	10,24	10,24	10,24	2,00	1,00	28253,0	343	
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	30/05/2019	14	20,54	10,24	10,30	10,27	2,00	1,00	32952,0	398	393
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	30/05/2019	14	20,65	10,30	10,35	10,33	2,00	1,00	32975,0	394	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	16/05/2019	30/05/2019	14	20,62	10,30	10,32	10,31	2,00	1,00	32456,0	389	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON RUBEN ORTIZ R. - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Deparatmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo
ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	20/05/2019	3	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	25694,0	319	317
02	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	20/05/2019	3	20,48	10,24	10,24	10,24	2,00	1,00	25467,0	309	
03	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	20/05/2019	3	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	25874,0	321	
01	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	24/05/2019	7	20,39	10,20	10,19	10,20	2,00	1,00	28475,0	349	355
02	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	24/05/2019	7	20,41	10,20	10,21	10,21	2,00	1,00	29058,0	355	
03	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	24/05/2019	7	20,35	10,17	10,18	10,18	2,00	1,00	29457,0	362	
01	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	31/05/2019	14	20,33	10,16	10,17	10,17	2,00	1,00	34568,0	426	426
02	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	31/05/2019	14	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	34568,0	423	
03	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	17/05/2019	31/05/2019	14	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	34587,0	430	

Tesistas: ALARCON RUBEN ORTIZ R. - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departatmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	25/05/2019	3	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	25458,0	316	307
02	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	25/05/2019	3	20,54	10,24	10,30	10,27	2,00	1,00	25154,0	304	
03	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	25/05/2019	3	20,48	10,24	10,24	10,24	2,00	1,00	24895,0	302	
01	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	29015,0	360	370
02	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,48	10,24	10,24	10,24	2,00	1,00	30157,0	366	
03	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	30954,0	384	
01	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,48	10,24	10,24	10,24	2,00	1,00	35987,0	437	439
02	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	35486,0	441	
03	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2+375\text{ml}$ /bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,25	10,15	10,10	10,13	2,00	1,00	35265,0	438	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON RUBEN ORTIZ R. - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENTNP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	25/05/2019	3	20,65	10,30	10,35	10,33	2,00	1,00	27895,0	333	335
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	25/05/2019	3	20,62	10,30	10,32	10,31	2,00	1,00	28154,0	337	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	25/05/2019	3	20,85	10,45	10,40	10,43	2,00	1,00	28654,0	336	
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,64	10,34	10,30	10,32	2,00	1,00	31452,0	376	386
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,25	10,12	10,13	10,13	2,00	1,00	31641,0	393	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	29/05/2019	7	20,35	10,17	10,18	10,18	2,00	1,00	31546,0	388	
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,33	10,16	10,17	10,17	2,00	1,00	36145,0	445	449
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,22	10,10	10,12	10,11	2,00	1,00	36125,0	450	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	22/05/2019	05/06/2019	14	20,31	10,15	10,16	10,16	2,00	1,00	36584,0	452	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON RUBEN ORTIZ R. - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	28/05/2019	3	20,25	10,10	10,15	10,13	2,00	1,00	26244,0	326	321
02	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	28/05/2019	3	20,50	10,25	10,25	10,25	2,00	1,00	26936,0	326	
03	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	28/05/2019	3	20,64	10,34	10,30	10,32	2,00	1,00	25936,0	310	
01	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	01/06/2019	7	20,48	10,24	10,24	10,24	2,00	1,00	31095,0	378	391
02	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	01/06/2019	7	20,40	10,21	10,19	10,20	2,00	1,00	31775,0	389	
03	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	01/06/2019	7	20,22	10,10	10,12	10,11	2,00	1,00	32607,0	406	
01	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	08/06/2019	14	20,31	10,15	10,16	10,16	2,00	1,00	35845,0	443	438
02	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	08/06/2019	14	20,25	10,12	10,13	10,13	2,00	1,00	35895,0	446	
03	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2+250\text{ml}$ /bls de Cemento	25/05/2019	08/06/2019	14	20,18	10,10	10,08	10,09	2,00	1,00	34125,0	427	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON RUBEN ORTIZ R. - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A.

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFEREN NTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 375ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	28/05/2019	3	20,30	10,15	10,20	10,15	2,00	1,00	30824,0	381	376
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	28/05/2019	3	20,50	10,25	10,30	10,25	2,00	1,00	31174,0	378	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	28/05/2019	3	20,60	10,30	10,35	10,30	2,00	1,00	30797,0	370	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	01/06/2019	7	20,41	10,19	10,22	10,21	2,00	1,00	34526,0	422	422
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	01/06/2019	7	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	34895,0	427	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	01/06/2019	7	20,45	10,20	10,25	10,23	2,00	1,00	34248,0	417	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	08/06/2019	14	20,39	10,19	10,20	10,20	2,00	1,00	37245,0	456	453
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	08/06/2019	14	20,42	10,21	10,21	10,21	2,00	1,00	36987,0	452	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +375ml/bls de Cemento	25/05/2019	08/06/2019	14	20,30	10,20	10,10	10,15	2,00	1,00	36485,0	451	

Tesistas: ALARCON RUBEN ORTIZ R. - TANTALEÁN URIARTE JESÚS A,

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVO CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCUTURAS ESPECIALES. 2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Deparatmaneto de Lambayeque

Formato interno de ensayo

ENSAYO HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a ed.

REFERENNTP 339.034 : 2008

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R ^{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	30/05/2019	3	20,20	10,10	10,15	10,10	2,00	1,00	33145,0	414	396
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	30/05/2019	3	20,40	10,20	10,30	10,20	2,00	1,00	32485,0	398	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	30/05/2019	3	20,70	10,40	10,30	10,35	2,00	1,00	31687,0	377	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	03/06/2019	7	20,25	10,12	10,13	10,13	2,00	1,00	34586,0	430	428
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	03/06/2019	7	20,30	10,21	10,15	10,15	2,00	1,00	34587,0	427	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	03/06/2019	7	20,70	10,30	10,35	10,35	2,00	1,00	35864,0	426	
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	10/06/2019	14	20,20	10,10	10,15	10,10	2,00	1,00	37845,0	472	468
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	10/06/2019	14	20,25	10,12	10,13	10,13	2,00	1,00	37458,0	465	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +500ml/bls de Cemento	27/05/2019	10/06/2019	14	20,21	10,10	10,11	10,11	2,00	1,00	37485,0	467	

Anexos 13.- Resistencia a la flexión concreto patrón.



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$,420 kg/cm^2 ,500 kg/cm^2

Formato interno de ensayo

ENSAYO CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición

REFEREN(NTP 339.078 o ASTM C-078

Muestra: Viga Patrón $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Viga Patrón $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$	02/05/2019	30/05/2019	28	52,20	15,15	15,12	4975,0	74,98	74,42
02	Viga Patrón $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$	02/05/2019	30/05/2019	28	52,40	15,13	15,12	4875,0	73,85	

Muestra: Viga Patrón $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Viga Patrón $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$	06/05/2019	03/06/2019	28	53,20	15,15	15,08	5946,0	91,82	92,32
02	Viga Patrón $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$	06/05/2019	03/06/2019	28	52,25	15,15	15,08	6121,0	92,83	

Muestra: Viga Patrón $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Viga Patrón $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$	08/05/2019	05/06/2019	28	52,30	15,10	15,10	7215,0	109,60	109,22
02	Viga Patrón $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$	08/05/2019	05/06/2019	28	52,40	15,10	15,10	7152,0	108,85	

Anexos 13.1.-Resistencia a la flexión concreto más aditivo Chema plast y chema Etruct.

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**
Tesis: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$, 250ml, 360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Formato interno de ensayo
ENSAYO CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición

REFERENNTP 339.078 o ASTM C-078

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	02/05/2019	30/05/2019	28	53,20	15,10	15,20	5041,0	76,87	76,44
02	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	02/05/2019	30/05/2019	28	53,20	15,10	15,20	4985,0	76,02	

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	03/05/2019	31/05/2019	28	52,10	15,20	15,10	4752,0	71,44	70,96
02	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	03/05/2019	31/05/2019	28	52,10	15,20	15,10	4689,0	70,49	

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	03/05/2019	31/05/2019	28	52,15	15,10	15,20	4652,0	69,54	67,64
02	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	03/05/2019	31/05/2019	28	52,15	15,10	15,20	4398,0	65,74	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**
Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Vigas $f'c=420$ kg/cm² + 145ml, 250ml, 360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Formato interno de ensayo
ENSAYO CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición

REFERENNTP 339.078 o ASTM C-078

Muestra: Vigas $f'c=420$ kg/cm² + 145ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
01	Vigas $f'c=420$ kg/cm ² + 145ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	06/05/2019	03/06/2019	28	53,20	15,35	15,10	6124,0	93,09	93,23
02	Vigas $f'c=420$ kg/cm ² + 145ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	06/05/2019	03/06/2019	28	53,35	15,40	15,10	6145,0	93,36	

Muestra: Vigas $f'c=420$ kg/cm² + 250ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
01	Vigas $f'c=420$ kg/cm ² + 250ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	07/05/2019	04/06/2019	28	53,20	15,30	15,10	5678,0	86,59	86,53
02	Vigas $f'c=420$ kg/cm ² + 250ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	07/05/2019	04/06/2019	28	53,30	15,20	15,10	5623,0	86,48	

Muestra: Vigas $f'c=420$ kg/cm² + 360ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
01	Vigas $f'c=420$ kg/cm ² + 360ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	07/05/2019	04/06/2019	28	53,30	15,25	15,20	4875,0	73,75	74,67
02	Vigas $f'c=420$ kg/cm ² + 360ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	07/05/2019	04/06/2019	28	53,20	15,30	15,20	5023,0	75,60	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES,

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$, 250ml , 360ml /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Formato interno de ensayo

ENSAYO CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición

REFERENCIA NTP 339.078 o ASTM C-078

Muestra: Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	13/05/2019	10/06/2019	28	52,20	15,20	15,30	7852,0	115,19	115,63
02	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	13/05/2019	10/06/2019	28	52,25	15,21	15,20	7806,0	116,06	

Muestra: Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	13/05/2019	10/06/2019	28	54,40	15,30	15,25	6945,0	106,18	103,61
02	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	13/05/2019	10/06/2019	28	53,30	15,35	15,30	6812,0	101,04	

Muestra: Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	14/05/2019	11/06/2019	28	54,20	15,20	15,20	5321,0	82,12	85,75
02	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast	14/05/2019	11/06/2019	28	54,30	15,10	15,20	5742,0	89,37	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES,

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$, 375ml , 500ml /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Formato interno de ensayo

ENSAYO CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición

REFERENCIA NTP 339.078 o ASTM C-078

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	14/05/2019	11/06/2019	28	53,40	15,10	15,30	5147,0	77,76	77,32
02	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	14/05/2019	11/06/2019	28	53,50	15,25	15,40	5198,0	76,89	

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	17/05/2019	14/06/2019	28	53,20	15,30	15,30	5324,0	79,08	79,39
02	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	17/05/2019	14/06/2019	28	53,40	15,25	15,40	5398,0	79,70	

Muestra: Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	17/05/2019	14/06/2019	28	53,20	15,15	15,30	5618,0	84,27	84,20
02	Vigas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct	17/05/2019	14/06/2019	28	53,40	15,10	15,40	5642,0	84,13	


**UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN**
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES,

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$, 375ml , 500ml /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Formato interno de ensayo

ENSAYO CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición

REFERENCIA NTP 339.078 o ASTM C-078

Muestra: Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	20/05/2019	17/06/2019	28	53,20	15,20	15,30	6278,0	93,87	94,97
02	Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	20/05/2019	17/06/2019	28	53,35	15,20	15,20	6324,0	96,07	

Muestra: Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	20/05/2019	17/06/2019	28	53,50	15,30	15,30	6725,0	100,46	100,33
02	Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	20/05/2019	17/06/2019	28	53,40	15,40	15,30	6765,0	100,21	

Muestra: Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	21/05/2019	18/06/2019	28	53,30	15,30	15,30	6895,0	102,61	104,13
02	Vigas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	21/05/2019	18/06/2019	28	53,45	15,20	15,25	6987,0	105,65	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES,

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml}$, 375ml, 500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Formato interno de ensayo

ENSAYO CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición

REFERENCIA NTP 339.078 o ASTM C-078

Muestra: Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	21/05/2019	18/06/2019	28	53,35	15,20	15,20	7324,0	111,26	112,08
02	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250 \text{ ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	21/05/2019	18/06/2019	28	53,40	15,20	15,20	7425,0	112,90	

Muestra: Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 375 \text{ ml}$ / Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 375 \text{ ml}$ / Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	24/05/2019	21/06/2019	28	53,43	15,30	15,20	7648,0	115,60	115,87
02	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 375 \text{ ml}$ / Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	24/05/2019	21/06/2019	28	53,50	15,30	15,25	7725,0	116,15	

Muestra: Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

VIGA	Descripcion	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Módulo de rotura (kg/cm^2)	Promedio (kg/cm^2)
01	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	24/05/2019	21/06/2019	28	53,45	15,20	15,30	7854,0	117,98	119,54
02	Vigas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct	24/05/2019	21/06/2019	28	53,53	15,10	15,25	7945,0	121,11	

Anexos 14.- Resistencia a la Tracción por compresión diametral concreto patrón.

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Probetas cilíndricas de concreto $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

Formato interno de ensayo

ENSAYO: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica

REFERENCIA: NTP 339.084

Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$	08/05/2019	15/05/2019	7	30.66	15.32	15.34	15.33	15427.0	Columnar	84	20.90	21.70
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$	08/05/2019	15/05/2019	7	30.51	15.27	15.24	15.26	16457.0	Columnar	90	22.51	
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$	08/05/2019	05/06/2019	28	30.55	15.25	15.30	15.28	18756.0	Columnar	102	25.59	
04	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$	08/05/2019	05/06/2019	28	30.51	15.24	15.27	15.26	19456.0	Columnar	106	26.61	

Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$	09/05/2019	16/05/2019	7	30.56	15.32	15.24	15.28	17425.0	Columnar	95	23.76	22.99
02	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$	09/05/2019	16/05/2019	7	30.68	15.37	15.31	15.34	16425.0	Columnar	89	22.22	
03	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$	09/05/2019	06/06/2019	28	30.55	15.28	15.27	15.28	25689.0	Columnar	140	35.05	
04	Concreto de $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$	09/05/2019	06/06/2019	28	30.65	15.34	15.31	15.33	24153.0	Columnar	131	32.74	

Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$	10/05/2019	17/05/2019	7	30.51	15.24	15.27	15.26	21542.0	Columnar	118	29.47	28.62
02	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$	10/05/2019	17/05/2019	7	30.58	15.27	15.31	15.29	20392.4	Columnar	111	27.77	
03	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$	10/05/2019	07/06/2019	28	30.51	15.27	15.24	15.26	27458.0	Columnar	150	37.56	
04	Concreto de $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$	10/05/2019	07/06/2019	28	30.66	15.34	15.32	15.33	26452.0	Columnar	143	35.84	

Anexos 14.1.-Resistencia a la Tracción por compresión con Chema Plast y Chema Estruct.

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$, 250ml,360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Formato interno de ensayo

ENSAYO: Ensayo a la tracción por compresión diametral de Probetas de Concreto

REFERENCIA: NTP 339.084

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}/\text{bls}$	13/05/2019	20/05/2019	7	30.44	15.20	15.24	15.22	15324.0	Columnar	84	21.06	21.09
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}/\text{bls}$	13/05/2019	20/05/2019	7	30.57	15.30	15.27	15.29	15499.0	Columnar	84	21.12	
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}/\text{bls}$	13/05/2019	10/06/2019	28	30.51	15.24	15.27	15.26	23145.0	Columnar	127	31.66	
04	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}/\text{bls}$	13/05/2019	10/06/2019	28	30.56	15.32	15.24	15.28	22984.0	Columnar	125	31.33	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}/\text{bls}$	15/05/2019	22/05/2019	7	30.41	15.20	15.21	15.21	14325.0	Columnar	79	19.72	19.95
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}/\text{bls}$	15/05/2019	22/05/2019	7	30.51	15.24	15.27	15.26	14758.0	Columnar	81	20.19	
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}/\text{bls}$	15/05/2019	12/06/2019	28	30.37	15.17	15.20	15.19	20231.0	Columnar	112	27.93	
04	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}/\text{bls}$	15/05/2019	12/06/2019	28	30.51	15.24	15.27	15.26	21841.0	Columnar	119	29.87	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}/\text{bls}$	16/05/2018	23/05/2018	7	30.51	15.27	15.24	15.26	13458.0	Columnar	74	18.41	18.80
02	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}/\text{bls}$	16/05/2018	23/05/2018	7	30.46	15.24	15.22	15.23	13985.0	Columnar	77	19.19	
03	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}/\text{bls}$	16/05/2018	13/06/2018	28	30.34	15.17	15.17	15.17	18752.0	Columnar	104	25.94	
04	Concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}/\text{bls}$	16/05/2018	13/06/2018	28	30.46	15.24	15.22	15.23	18991.0	Columnar	104	26.06	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 145ml, 250ml,360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Formato interno de ensayo

ENSAYO: Ensayo a la tracción por compresión diametral de Probetas de Concreto

REFERENCIA: NTP 339.084

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 145ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls	17/05/2019	24/05/2019	7	30.46	15.21	15.25	15.23	18457.0	Columnar	101	25.33	26.06
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls	17/05/2019	24/05/2019	7	30.49	15.27	15.22	15.25	19563.0	Columnar	107	26.79	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls	17/05/2019	14/06/2019	28	30.63	15.31	15.32	15.32	22457.0	Columnar	122	30.48	
04	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +145ml/bls	17/05/2019	14/06/2019	28	30.40	15.19	15.21	15.20	24951.0	Columnar	138	34.38	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 250ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls	22/05/2019	29/05/2019	7	30.53	15.28	15.25	15.27	17425.0	Columnar	95	23.80	22.62
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls	22/05/2019	29/05/2019	7	30.33	15.17	15.16	15.17	15487.0	Columnar	86	21.44	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls	22/05/2019	19/06/2019	28	30.50	15.27	15.23	15.25	23542.0	Columnar	129	32.22	
04	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls	22/05/2019	19/06/2019	28	30.22	15.10	15.12	15.11	20145.0	Columnar	112	28.09	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +360ml/bls	22/05/2019	29/05/2019	7	30.30	15.14	15.16	15.15	13254.0	Columnar	74	18.38	18.68
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +360ml/bls	22/05/2019	29/05/2019	7	30.33	15.15	15.18	15.17	13711.0	Columnar	76	18.98	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +360ml/bls	22/05/2019	19/06/2019	28	30.49	15.27	15.22	15.24	21896.0	Columnar	120	30.00	
04	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +360ml/bls	22/05/2019	19/06/2019	28	30.41	15.21	15.20	15.21	22354.0	Columnar	123	30.78	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 145ml, 250ml, 360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Formato interno de ensayo

ENSAYO: Ensayo a la tracción por compresión diametral de Probetas de Concreto

REFERENCIA: NTP 339.084

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 145ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls	23/05/2019	30/05/2019	7	30.38	15.17	15.21	15.19	17458.0	Columnar	96	24.08	24.79
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls	23/05/2019	30/05/2019	7	30.37	15.17	15.20	15.19	18465.0	Columnar	102	25.49	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls	23/05/2019	20/06/2019	28	30.46	15.21	15.25	15.23	24578.0	Columnar	135	33.73	
04	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +145ml/bls	23/05/2019	20/06/2019	28	30.35	15.14	15.21	15.18	26965.0	Columnar	149	37.27	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 250ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls	23/05/2019	30/05/2019	7	30.54	15.27	15.27	15.27	14523.0	Columnar	79	19.83	21.03
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls	23/05/2019	30/05/2019	7	30.44	15.20	15.24	15.22	16185.0	Columnar	89	22.24	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls	23/05/2019	20/06/2019	28	30.39	15.21	15.18	15.20	21548.0	Columnar	119	29.71	
04	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +250ml/bls	23/05/2019	20/06/2019	28	30.32	15.17	15.15	15.16	23121.0	Columnar	128	32.02	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500$ kg/cm² + 360ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Plast

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls	24/05/2019	31/05/2019	7	30.53	15.25	15.28	15.27	13245.0	Columnar	72	18.09	19.11
02	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls	24/05/2019	31/05/2019	7	30.38	15.17	15.21	15.19	14590.0	Columnar	81	20.13	
03	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls	24/05/2019	21/06/2019	28	30.58	15.31	15.27	15.29	22457.0	Columnar	122	30.58	
04	Concreto de $f'c=500$ kg/cm ² +360ml/bls	24/05/2019	21/06/2019	28	30.50	15.26	15.24	15.25	22548.0	Columnar	123	30.86	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350$ kg/cm² + 250ml, 375ml,500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Formato interno de ensayo

ENSAYO: Ensayo a la tracción por compresión diametral de Probetas de Concreto

REFERENCIA: NTP 339.084

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350$ kg/cm² + 250ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls	13/05/2019	20/05/2019	7	30.30	15.17	15.13	15.15	14572.0	Columnar	81	20.21	10.79
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls	13/05/2019	20/05/2019	7	30.47	15.22	15.25	15.24	1000.0	Columnar	5	1.37	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls	13/05/2019	10/06/2019	28	30.42	15.20	15.22	15.21	25647.0	Columnar	141	35.29	
04	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +250ml/bls	13/05/2019	10/06/2019	28	30.33	15.14	15.19	15.17	1000.0	Columnar	6	1.38	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350$ kg/cm² + 375ml x Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls	15/05/2019	22/05/2019	7	30.35	15.15	15.20	15.18	2000.0	Columnar	11	2.76	2.75
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls	15/05/2019	22/05/2019	7	30.48	15.21	15.27	15.24	2000.0	Columnar	11	2.74	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls	15/05/2019	12/06/2019	28	30.28	15.13	15.15	15.14	2000.0	Columnar	11	2.78	
04	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +375ml/bls	15/05/2019	12/06/2019	28	30.32	15.16	15.16	15.16	2000.0	Columnar	11	2.77	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350$ kg/cm² + 500ml x Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls	16/05/2019	23/05/2019	7	30.36	15.17	15.19	15.18	3000.0	Columnar	17	4.14	4.15
02	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls	16/05/2019	23/05/2019	7	30.31	15.13	15.18	15.16	3000.0	Columnar	17	4.16	
03	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls	16/05/2019	13/06/2019	28	30.44	15.21	15.23	15.22	3000.0	Columnar	16	4.12	
04	Concreto de $f'c=350$ kg/cm ² +500ml/bls	16/05/2019	13/06/2019	28	30.48	15.21	15.27	15.24	3000.0	Columnar	16	4.11	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 250ml, 375ml,500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Formato interno de ensayo

ENSAYO: Ensayo a la tracción por compresión diametral de Probetas de Concreto

REFERENCIA: NTP 339.084

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 250ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls	17/05/2019	24/05/2019	7	30.34	15.15	15.19	15.17	17546.0	Columnar	97	24.27	25.63
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls	17/05/2019	24/05/2019	7	30.29	15.16	15.13	15.15	19456.0	Columnar	108	27.00	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls	17/05/2019	14/06/2019	28	30.57	15.30	15.27	15.29	27458.0	Columnar	150	37.41	
04	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +250ml/bls	17/05/2019	14/06/2019	28	30.23	15.10	15.13	15.12	28456.0	Columnar	159	39.65	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 375ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +375ml/bls	22/05/2019	29/05/2019	7	30.60	15.32	15.28	15.30	17646.0	Columnar	96	23.99	24.96
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +375ml/bls	22/05/2019	29/05/2019	7	30.34	15.15	15.19	15.17	18745.0	Columnar	104	25.93	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +375ml/bls	22/05/2019	19/06/2019	28	30.29	15.13	15.16	15.15	27548.0	Columnar	153	38.23	
04	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +375ml/bls	22/05/2019	19/06/2019	28	30.41	15.20	15.21	15.21	26457.0	Columnar	146	36.43	

Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420$ kg/cm² + 500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm ²)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
						1	2	Promedio					
01	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls	22/05/2019	29/05/2019	7	30.67	15.32	15.35	15.34	18457.0	Columnar	100	24.98	24.52
02	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls	22/05/2019	29/05/2019	7	30.47	15.21	15.26	15.24	17548.0	Columnar	96	24.07	
03	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls	22/05/2019	19/06/2019	28	30.48	15.26	15.22	15.24	24571.0	Columnar	135	33.67	
04	Concreto de $f'c=420$ kg/cm ² +500ml/bls	22/05/2019	19/06/2019	28	30.44	15.24	15.20	15.22	24132.0	Columnar	133	33.16	

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Muestra: Probetas cilíndricas f'c=500 kg/cm2 + 250ml, 375ml,500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Formato interno de ensayo

ENSAYO: Ensayo a la tracción por compresión diametral de Probetas de Concreto

REFERENCIA: NTP 339.084

Muestra: Probetas cilíndricas f'c=500 kg/cm2 + 250ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio
						1	2	Promedio					
01	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +250ml/bls	25/05/2019	01/06/2019	7	30.43	15.20	15.23	15.22	20318.0	Columnar	112	27.94	27.77
02	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +250ml/bls	25/05/2019	01/06/2019	7	30.37	15.17	15.20	15.19	19999.0	Columnar	110	27.61	
03	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +250ml/bls	25/05/2019	22/06/2019	28	30.58	15.28	15.30	15.29	27456.0	Columnar	150	37.38	38.24
04	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +250ml/bls	25/05/2019	22/06/2019	28	30.27	15.12	15.15	15.14	28142.0	Columnar	156	39.11	

Muestra: Probetas cilíndricas f'c=500 kg/cm2 + 375ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio
						1	2	Promedio					
01	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +375ml/bls	25/05/2019	01/06/2019	7	30.27	15.15	15.12	15.14	18475.0	Columnar	103	25.67	24.69
02	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +375ml/bls	25/05/2019	01/06/2019	7	30.59	15.30	15.29	15.30	17423.0	Columnar	95	23.71	
03	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +375ml/bls	25/05/2019	22/06/2019	28	30.56	15.27	15.29	15.28	25487.0	Columnar	139	34.75	35.90
04	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +375ml/bls	25/05/2019	22/06/2019	28	30.52	15.24	15.28	15.26	27100.0	Columnar	148	37.04	

C

Muestra: Probetas cilíndricas f'c=500 kg/cm2 + 500ml/Bolsa de Cemento de Aditivo Chema Estruct

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			Carga (P) (Kg)	Fractura Tipo	f'c Obtenido (kg/cm2)	Esfuerzo (kg/cm2)	Promedio
						1	2	Promedio					
01	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +500ml/bls	27/05/2019	03/06/2019	7	30.67	15.32	15.35	15.34	18745.0	Columnar	101	25.37	26.31
02	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +500ml/bls	27/05/2019	03/06/2019	7	30.38	15.21	15.17	15.19	19745.0	Columnar	109	27.24	
03	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +500ml/bls	27/05/2019	24/06/2019	28	30.27	15.14	15.13	15.14	24578.0	Columnar	137	34.15	34.10
04	Concreto de f'c=500 kg/cm2 +500ml/bls	27/05/2019	24/06/2019	28	30.22	15.10	15.12	15.11	24421.0	Columnar	136	34.05	

Anexos 15.- Módulo de elasticidad del concreto patrón, Chemas Plast y Chema Estruct.

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Formato interno de ensayo

ENSAYO Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión

REFERENCIA: ASTM C469

Muestra: Probetas cilíndricas de concreto $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=500 \text{ kg/cm}^2$

$f'c$ Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Muestra	\emptyset	L (cm)	Carga (Kg)	S2 (40%P) (kg)	S1 (0.00005)	unitaria 2 (S2)	Area (cm ²)	Ec kg/cm ²	Ec promedio kg/cm ²
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2$	08/05/2019	05/06/2019	28	M1	15,10	30,20	65475	26190,00	4452,30	0,000451	179,08	302709	301675
	08/05/2019	05/06/2019	28	M2	15,11	30,22	64789	25915,60	4405,65	0,000449	179,32	300641	
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2$	09/05/2019	06/06/2019	28	M1	15,10	30,20	79458	31783,20	5403,14	0,000504	179,08	324471	323668
	09/05/2019	06/06/2019	28	M2	15,10	30,20	78542	31416,80	5340,86	0,000501	179,08	322864	
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2$	10/05/2019	07/06/2019	28	M1	15,08	30,16	87542	35016,80	5952,86	0,000538	178,60	333459	334023
	10/05/2019	07/06/2019	28	M2	15,07	30,14	87542	35016,80	5952,86	0,000537	178,37	334587	



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018
Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
Formato interno de ensayo
ENSAYO Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
REFERENCIA ASTM C469
Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$, 250ml, 360ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

f'c Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Muestra	Ø	L (cm)	Carga (Kg)	Esfuerzo S2 (40%P)	Esfuerzo S1	unitaria 2 (S2)	Area (cm ²)	Ec kg/cm ²	Ec promedio kg/cm ²
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ Bolsa de Cemento	13/05/2019	10/06/2019	28	M1	15,08	30,16	65423	27458	4668	0,000456	179	314288	304795
	13/05/2019	10/06/2019	28	M2	15,10	30,20	65784	26314	4473	0,000463	179	295301	
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ Bolsa de Cemento	15/05/2019	12/06/2019	28	M1	15,13	30,26	64575	25830	4391	0,000455	180	294428	297883
	15/05/2019	12/06/2019	28	M2	15,04	30,08	64587	26058	4430	0,000454	178	301337	
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ Bolsa de Cemento	16/05/2019	13/06/2019	28	M1	15,07	30,14	59468	23787	4044	0,000433	178	289006	288079
	16/05/2019	13/06/2019	28	M2	15,10	30,20	59632	23853	4055	0,000435	179	287153	

Tesista: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018
Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
Formato interno de ensayo
ENSAYO Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
REFERENCIA ASTM C469
Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$, 250ml , 360ml /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

f'c Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Muestra	Ø	L (cm)	Carga (Kg)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	unitaria 2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec promedio kg/cm ²
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	17/05/2019	14/06/2019	28	M1	15.10	30.20	81425	32570	5537	0.000513	179	326040	324759
	17/05/2019	14/06/2019	28	M2	15.13	30.26	81457	32583	5539	0.000515	180	323479	
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	22/05/2019	19/06/2019	28	M1	15.08	30.16	77315	30926	5257	0.000497	179	321515	320264
	22/05/2019	19/06/2019	28	M2	15.14	30.28	77498	30999	5270	0.000498	180	319013	
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	22/05/2019	19/06/2019	28	M1	15.07	30.14	73248	29299	4981	0.000484	178	314143	315874
	22/05/2019	19/06/2019	28	M2	15.05	30.10	73178	29271	4976	0.000480	178	317605	

Tesista: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018
Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
Formato interno de ensayo
ENSAYO Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
REFERENCIA ASTM C469
Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$, 250ml , 360ml /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Plast

f'c Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Muestra	Ø	L (cm)	Carga (Kg)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	S1 (0.00005) (kg)	unitaria 2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec promedio kg/cm ²
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 145\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	M1	15,05	10,05	91685	36674	6235	0,000553	178	340177	339173
	23/05/2019	20/06/2019	28	M2	15,08	10,06	91689	36676	6235	0,000554	179	338168	
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	M1	15,07	10,12	91024	36410	6190	0,000552	178	337500	337247
	23/05/2019	20/06/2019	28	M2	15,10	10,12	91068	36427	6193	0,000551	179	336994	
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 360\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	24/05/2019	21/06/2019	28	M1	15,11	10,15	90014	36006	6121	0,000550	179	333318	334229
	24/05/2019	21/06/2019	28	M2	15,08	10,10	90147	36059	6130	0,000550	179	335140	

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesista: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018
Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
Formato interno de ensayo
ENSAYO Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
REFERENCIA ASTM C469
Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$, 375ml, 500ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct

$f'c$ Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Muestra	\emptyset	L (cm)	Carga (Kg)	Esfuerzo S2 (40%P)	Esfuerzo S1	unitaria 2 (S2)	Area (cm ²)	Ec kg/cm ²	Ec promedio kg/cm ²
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml/Bolsa de Cemento}$	13/05/2019	10/06/2019	28	M1	15,07	30,14	67425	26970	4585	0,000462	178	304611	304101
	13/05/2019	10/06/2019	28	M2	15,07	30,14	67036	26814	4558	0,000461	178	303590	
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml/Bolsa de Cemento}$	15/05/2019	12/06/2019	28	M1	15,08	30,16	72014	28806	4897	0,000485	179	307732	307690
	15/05/2019	12/06/2019	28	M2	15,10	30,20	72351	28940	4920	0,000486	179	307647	
$f'c=350 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml/Bolsa de Cemento}$	16/05/2019	13/06/2019	28	M1	15,05	30,10	73984	29594	5031	0,000491	178	313094	311766
	16/05/2019	13/06/2019	28	M2	15,10	30,20	74012	29605	5033	0,000492	179	310438	



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesista: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018
Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
Formato interno de ensayo
ENSAYO Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
REFERENCIA ASTM C469
Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$, 375ml, 500ml/Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct

f'c Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Muestra	Ø	L (cm)	Carga (Kg)	S2 (40%P) (kg)	S1 (0.0005)	unitaria 2 (S2)	Area (cm ²)	Ec kg/cm ²	Ec promedio kg/cm ²
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml/Bolsa de Cemento}$	17/05/2019	14/06/2019	28	M1	15,10	30,20	83456	33382	5675	0,000513	179	334173	334554
	17/05/2019	14/06/2019	28	M2	15,08	30,16	83245	33298	5661	0,000512	179	334936	
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml/Bolsa de Cemento}$	22/05/2019	19/06/2019	28	M1	15,11	30,22	85421	34168	5809	0,000517	179	338662	339704
	22/05/2019	19/06/2019	28	M2	15,07	30,14	85126	34050	5789	0,000515	178	340746	
$f'c=420 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml/Bolsa de Cemento}$	22/05/2019	19/06/2019	28	M1	15,11	30,22	86012	34405	5849	0,000519	179	339551	340603
	22/05/2019	19/06/2019	28	M2	15,05	30,10	86042	34417	5851	0,000520	178	341655	

Tesista: ALARCON ORTIZ RUBEN R.- TANTALEAN URIARTE JESUS
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO ALTA RESISTENCIA CON ADITIVOS CHEMA PLAST Y CHEMA ESTRUCT PARA ESTRUCTURAS ESPECIALES, LAMBAYEQUE.2018
Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
Formato interno de ensayo
ENSAYO Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
REFERENCIA ASTM C469
Muestra: Probetas cilíndricas $f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$, 375ml , 500ml /Bolsa de Cemento de aditivo Chema Estruct

f'c Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Muestra	Ø	L (cm)	Carga (Kg)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	S1 (0.00005) (kg)	unitaria 2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec promedio kg/cm ²
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 250\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	M1	15,05	30,10	91987	36795	6255	0,000554	178	340621	339025
	23/05/2019	20/06/2019	28	M2	15,11	30,22	91853	36741	6246	0,000554	179	337429	
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 375\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	23/05/2019	20/06/2019	28	M1	15,08	30,16	92864	37146	6315	0,000556	179	341148	340344
	23/05/2019	20/06/2019	28	M2	15,11	30,22	92978	37191	6323	0,000557	179	339540	
$f'c=500 \text{ kg/cm}^2 + 500\text{ml}$ /Bolsa de Cemento	24/05/2019	21/06/2019	28	M1	15,05	30,10	93256	37302	6341	0,000558	178	342601	342400
	24/05/2019	21/06/2019	28	M2	15,09	30,18	93458	37383	6355	0,000557	179	342199	

Anexos 15.1.- Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de poisson del concreto sometido a compresión, con resistencia de ($f'c$) 350,420 y 500 kg/cm² concreto patrón.

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469

MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=350 kg/cm2

Diametro:	15.09	Carga Maxima :	64812	Kg
Area:	178.72	Esfuerzo Maximo :	362.6	kg/cm2
Longitud:	30.17	40% de la carga Max :	25924.8	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	145.0557351	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	289748.5216
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformacion (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.190	5.020	0.001275	0.000042
4000	22.381	6.720	0.001707	0.000057
6000	33.571	10.520	0.002672	0.000089
8000	44.762	21.120	0.005364	0.000178
10000	55.952	26.220	0.006660	0.000221
12000	67.143	36.120	0.009174	0.000304
14000	78.333	40.520	0.010292	0.000341
16000	89.524	42.820	0.010876	0.000360
18000	100.714	45.020	0.011435	0.000379
20000	111.905	49.120	0.012476	0.000414
22000	123.286	50.520	0.012832	0.000425
24000	134.290	55.520	0.014102	0.000467
26000	145.476	58.520	0.014864	0.000493
28000	156.667	60.520	0.015372	0.000510
30000	167.857	64.520	0.016388	0.000543
32000	179.048	67.020	0.017023	0.000564
34000	190.238	68.720	0.017455	0.000579
36000	201.429	70.720	0.017963	0.000595
38000	212.619	72.820	0.018496	0.000613
40000	223.810	74.760	0.018989	0.000629
42000	235.000	76.760	0.019497	0.000646
44000	246.191	78.090	0.019835	0.000657
46000	257.381	80.390	0.020419	0.000677
48000	268.572	83.200	0.021133	0.000700
50000	279.760	84.770	0.021532	0.000714

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria	
Si 1 =	11.190	ei 1 =	0.000042
S1 =	17.07	e1 =	0.000050
Sii 1 =	22.381	eii 1 =	0.000057

Interpolación					
fuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 2 =	134.286	ei 2 =	0.000467	pi 2 =	24000.00
S2 =	145.06	e2 =	0.000492	P2 =	25924.80
Sii 2 =	145.476	eii 2 =	0.000493	Pii 2 =	26000.00

n (60% de la Carga) Kg=				38887.2	
fuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 3 =	212.619	ei 3 =	0.0006131	pi3 =	38000.00
S3 =	217.58	e3 =	0.00062	P3 =	38887.20
Sii 3 =	223.810	eii 3 =	0.0006294	Pii 3 =	40000.00

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469

MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN $f'c=420$ kg/cm²

Diametro:	15.11	Carga Maxima :	79000	Kg
Area:	179.2	Esfuerzo Maximo :	440.4	kg/cm²
Longitud:	30.2	40% de la carga Max :	31600	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	176.3419919	kg/cm²

$Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)$	311526.979
--	-------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm²).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm²).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.161	4.920	0.001250	0.000041
4000	22.322	6.620	0.001681	0.000056
6000	33.322	10.420	0.002647	0.000088
8000	44.644	21.020	0.005339	0.000177
10000	55.804	26.120	0.006634	0.000220
12000	66.965	36.020	0.009149	0.000303
14000	78.126	40.420	0.010267	0.000340
16000	89.287	42.720	0.010851	0.000359
18000	100.448	44.920	0.011410	0.000378
20000	111.609	49.020	0.012451	0.000412
22000	122.77	50.420	0.012807	0.000424
24000	133.931	55.420	0.014077	0.000466
26000	145.092	58.420	0.014839	0.000491
28000	156.252	60.420	0.015347	0.000508
30000	167.413	64.420	0.016363	0.000542
32000	178.574	66.920	0.016998	0.000563
34000	167.41	68.620	0.017429	0.000577
36000	200.896	70.620	0.017937	0.000594
38000	212.218	72.720	0.018471	0.000612
40000	223.218	74.660	0.018964	0.000628
42000	234.379	76.660	0.019472	0.000645
44000	245.539	77.990	0.019809	0.000656
46000	256.700	80.290	0.020394	0.000675
48000	267.861	83.100	0.021107	0.000699
50000	279.022	84.670	0.021506	0.000712
52000	290.179	0.000	0.000000	0.000000
54000	301.339	0.000	0.000000	0.000000
56000	312.500	0.000	0.000000	0.000000

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria	
Si 1 =	11.161	ei 1 =	0.000041
S1 =	17.890	e1 =	0.000050
Sii 1 =	22.322	eii 1 =	0.000056

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 2 =	167.410	ei 2 =	0.000577	pi 2 =	34000.00
S2 =	127.23	e2 =	0.000557	P2 =	31600.00
Sii 2 =	200.90	eii 2 =	0.000594	Pii 2 =	36000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=				47400	
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 3 =	290.179	ei 3 =	0.000000	pi3 =	52000.00
S3 =	264.509	e3 =	0.000000	P3 =	47400.00
Sii 3 =	301.339	eii 3 =	0.000000	Pii 3 =	54000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=500 kg/cm2

Diametro:	15.14	Carga Maxima :	87257	Kg
Area:	179.91	Esfuerzo Maximo :	485.0	kg/cm2
Longitud:	30.27	40% de la carga Max :	34902.8	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	194.0017005	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	329298.38
---------------------------------	------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.117	4.800	0.001219	0.000040
4000	22.233	6.500	0.001651	0.000055
6000	33.350	10.300	0.002616	0.000086
8000	44.467	20.900	0.005309	0.000175
10000	55.583	26.000	0.006604	0.000218
12000	66.700	35.900	0.009119	0.000301
14000	77.817	40.300	0.010236	0.000338
16000	88.933	42.600	0.010820	0.000357
18000	100.050	44.800	0.011379	0.000376
20000	111.167	48.900	0.012421	0.000410
22000	122.283	50.300	0.012776	0.000422
24000	133.400	55.300	0.014046	0.000464
26000	144.517	58.300	0.014808	0.000489
28000	155.633	60.330	0.015324	0.000506
30000	166.750	64.300	0.016332	0.000540
32000	177.867	66.800	0.016967	0.000561
34000	188.983	68.500	0.017399	0.000575
36000	200.100	70.500	0.017907	0.000592
38000	211.217	72.600	0.018440	0.000609
40000	222.333	74.540	0.018933	0.000625
42000	233.450	76.540	0.019441	0.000642
44000	244.567	77.870	0.019779	0.000653
46000	255.683	80.170	0.020363	0.000673
48000	266.800	82.980	0.021077	0.000696
50000	277.917	84.550	0.021476	0.000709
52000	289.033	86.750	0.022035	0.000728
54000	300.150	88.510	0.022482	0.000743
56000	311.267	90.780	0.023058	0.000762

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.117	ei =	0.000040
S1 =	18.6934083	e1 =	0.000050
Sii =	22.233	eii =	0.000055

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria			Carga(Kg)	
Si =	188.983	ei =	0.0005748	pi =	34000.00
S2=	194.00	e2 =	0.000582369	P1=	34902.80
Sii =	200.100	eii =	0.0005916	Pii =	36000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
52354.2					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria			Carga(Kg)	
Si 3 =	211.22	ei 3 =	0.000609	pi3 =	38000.00
S3=	291.00	e3=	0.000726	P3=	52354.20
Sii 3 =	222.33	eii 3=	0.000625	Pii 3=	40000.00

Anexos 15.2.- Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de poisson del concreto sometido a compresión con resistencias f'_c 350,420 y 500 kg/cm² con aditivo Chema Plast

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN $f'c=350$ kg/cm² CHEMA PLAST 145ml /bls

Diametro:	15.09	Carga Maxima :	65604	Kg
Area:	178.84	Esfuerzo Maximo :	366.8	kg/cm²
Longitud:	30.18	40% de la carga Max :	26241.4	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	146.7299064	kg/cm²

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	291189.9621
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm²).
S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm²).
S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".
e1 : es = 0.000050
e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.183	5.010	0.001273	0.000042
4000	22.366	6.710	0.001704	0.000056
6000	33.549	10.510	0.002670	0.000088
8000	44.732	21.110	0.005362	0.000178
10000	55.915	26.210	0.006657	0.000221
12000	67.099	36.110	0.009172	0.000304
14000	78.282	40.510	0.010290	0.000341
16000	89.465	42.810	0.010874	0.000360
18000	100.648	45.010	0.011433	0.000379
20000	111.831	49.110	0.012474	0.000413
22000	123.014	50.510	0.012830	0.000425
24000	134.197	55.510	0.014100	0.000467
26000	145.380	58.510	0.014862	0.000492
28000	156.563	60.510	0.015370	0.000509
30000	167.746	64.510	0.016386	0.000543
32000	178.929	67.010	0.017021	0.000564
34000	190.112	68.710	0.017452	0.000578
36000	201.296	70.710	0.017960	0.000595
38000	212.479	72.810	0.018494	0.000613
40000	223.662	74.750	0.018987	0.000629
42000	234.845	76.750	0.019495	0.000646
44000	246.028	78.080	0.019832	0.000657
46000	257.211	80.380	0.020417	0.000676
48000	268.394	83.190	0.021130	0.000700
50000	279.577	84.760	0.021529	0.000713
52000	290.760	86.960	0.022088	0.000732
54000	301.943	88.720	0.022535	0.000747
56000	313.126	90.990	0.023111	0.000766

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria		
Si =	11.183	ei =	0.000042
S1 =	17.3071064	e1 =	0.000050
Sii =	22.366	eii =	0.000056

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si =	145.380	ei =	0.0004924	pi =	26000.00
S2 =	146.729906	e2 =	0.00049446	P1 =	26241.40
Sii =	156.563	eii =	0.0005093	Pii =	28000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg= 39362.1					
Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si 3 =	212.48	ei 3 =	0.000613	pi 3 =	38000.00
S3 =	220.09	e3 =	0.000624	P3 =	39362.10
Sii 3 =	223.66	eii 3 =	0.000629	Pii 3 =	40000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE
ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO
SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=350 kg/cm2 CHEMA
PLAST 250ml /bls**

Diametro:	15.06	Carga Maxima :	64581	Kg
Area:	178.13	Esfuerzo Maximo :	362.5	kg/cm2
Longitud:	30.12	40% de la carga Max :	25832.4	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	145.0190086	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	289614.1922
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.228	5.030	0.001278	0.000042
4000	22.455	6.730	0.001709	0.000057
6000	33.683	10.530	0.002675	0.000089
8000	44.911	21.130	0.005367	0.000178
10000	56.138	26.230	0.006662	0.000221
12000	67.366	36.130	0.009177	0.000305
14000	78.594	40.530	0.010295	0.000342
16000	89.821	42.830	0.010879	0.000361
18000	101.049	45.030	0.011438	0.000380
20000	112.277	49.130	0.012479	0.000414
22000	123.505	50.530	0.012835	0.000426
24000	134.732	55.530	0.014105	0.000468
26000	145.960	58.530	0.014867	0.000494
28000	157.188	60.530	0.015375	0.000510
30000	168.415	64.530	0.016391	0.000544
32000	179.643	67.030	0.017026	0.000565
34000	190.871	68.730	0.017457	0.000580
36000	202.098	70.730	0.017965	0.000596
38000	213.326	72.830	0.018499	0.000614
40000	224.554	74.770	0.018992	0.000631
42000	235.781	76.770	0.019500	0.000647
44000	247.009	78.100	0.019837	0.000659
46000	258.237	80.400	0.020422	0.000678
48000	269.464	83.210	0.021135	0.000702
50000	280.692	84.780	0.021534	0.000715
52000	291.920	86.980	0.022093	0.000733
54000	303.147	88.740	0.022540	0.000748
56000	314.375	91.010	0.023117	0.000767

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria	
Si =	11.228	ei =	0.000042
S1 =	17.1660311	e1 =	0.000050
Sii =	22.455	eii =	0.000057

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si =	134.732	ei =	0.0004683	pi =	24000.00
S2=	145.019009	e2 =	0.00049146	P2 =	25832.40
Sii =	145.960	eii =	0.0004936	Pii =	26000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
				38748.6	
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 3 =	213.33	ei 3 =	0.000614	pi3 =	38000.00
S3=	217.53	e3=	0.000620	P3=	38748.60
Sii 3 =	224.55	eii 3 =	0.000631	Pii 3 =	40000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN $f'c=350$ kg/cm² CHEMA
PLAST 360ml /bls**

Diametro:	15.09	Carga Maxima :	59550	Kg
Area:	178.72	Esfuerzo Maximo :	333.2	kg/cm²
Longitud:	30.17	40% de la carga Max :	23820	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	133.2788531	kg/cm²

$Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)$	281046.579
--	-------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm²).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm²).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lectura Acumulada	Deformación n(mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.190	5.070	0.001288	0.000043
4000	22.381	6.770	0.001720	0.000057
6000	33.571	10.570	0.002685	0.000089
8000	44.762	21.170	0.005377	0.000178
10000	55.952	26.270	0.006673	0.000221
12000	67.143	36.170	0.009187	0.000305
14000	78.333	40.570	0.010305	0.000342
16000	89.524	42.870	0.010889	0.000361
18000	100.714	45.070	0.011448	0.000379
20000	111.905	49.170	0.012489	0.000414
22000	123.095	50.570	0.012845	0.000426
24000	134.286	55.570	0.014115	0.000468
26000	145.476	58.570	0.014877	0.000493
28000	156.667	60.570	0.015385	0.000510
30000	167.857	64.570	0.016401	0.000544
32000	179.048	67.070	0.017036	0.000565
34000	190.238	68.770	0.017468	0.000579
36000	201.429	70.770	0.017976	0.000596
38000	212.619	72.870	0.018509	0.000613
40000	223.810	74.810	0.019002	0.000630
42000	235.000	76.810	0.019510	0.000647
44000	246.191	78.140	0.019848	0.000658
46000	257.381	80.440	0.020432	0.000677
48000	268.572	83.250	0.021146	0.000701
50000	279.762	84.820	0.021544	0.000714
52000	290.953	87.020	0.022103	0.000733
54000	302.143	88.780	0.022550	0.000747
56000	313.334	91.050	0.023127	0.000767

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria	
Si =	11.190	ei =	0.000043
S1 =	16.911	e1 =	0.000050
Sii =	22.381	eii =	0.000057

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si =	123.095	ei =	0.000426	pi =	22000.00
S2 =	133.279	e2 =	0.000464	P2 =	23820.00
Sii =	134.286	eii =	0.000468	Pii =	24000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=				35730	
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 3 =	190.24	ei 3 =	0.000579	pi3 =	34000.00
S3 =	199.92	e3 =	0.000594	P3 =	35730.00
Sii 3 =	201.43	eii 3 =	0.000596	Pii 3 =	36000.00

Anexos 15.3.- Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de poisson del concreto sometido a compresión con resistencias $f'c$ 350, 420 y 500 kg/cm² con aditivo Chema Estruct

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE
ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO
SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=350 kg/cm2 CHEMA
ESTRUCT 250ml /bls**

Diametro:	15.07	Carga Maxima :	67231	Kg
Area:	178.37	Esfuerzo Maximo :	376.9	kg/cm2
Longitud:	30.14	40% de la carga Max :	26892.2	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	150.7681193	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	295194.207
---------------------------------	-------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).
S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).
S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".
e1 : es = 0.000050
e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.213	4.900	0.001245	0.000041
4000	22.426	6.600	0.001676	0.000056
6000	33.638	10.400	0.002642	0.000088
8000	44.851	21.000	0.005334	0.000177
10000	56.064	26.100	0.006629	0.000220
12000	67.277	36.000	0.009144	0.000303
14000	78.490	40.400	0.010262	0.000340
16000	89.702	42.700	0.010846	0.000360
18000	100.915	44.900	0.011405	0.000378
20000	112.128	49.000	0.012446	0.000413
22000	123.553	50.000	0.012700	0.000421
24000	134.553	55.400	0.014072	0.000467
26000	145.766	58.400	0.014834	0.000492
28000	156.979	60.400	0.015342	0.000509
30000	168.192	64.400	0.016358	0.000543
32000	179.192	66.900	0.016993	0.000564
34000	190.617	68.600	0.017424	0.000578
36000	201.830	70.600	0.017932	0.000595
38000	213.043	72.700	0.018466	0.000613
40000	224.256	74.640	0.018959	0.000629
42000	235.469	76.640	0.019467	0.000646
44000	246.681	77.970	0.019804	0.000657
46000	257.894	80.270	0.020389	0.000676
48000	269.107	83.080	0.021102	0.000700
50000	280.320	84.650	0.021501	0.000713
52000	291.532	86.850	0.022060	0.000732
54000	302.745	88.610	0.022507	0.000747
56000	313.958	90.880	0.023084	0.000766

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.213	ei =	0.000041
S1 =	18.027	e1 =	0.000050
Sii =	22.426	eii =	0.000056

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria			Carga(Kg)	
Si =	145.766	ei =	0.000492	pi =	26000.00
S2=	150.768	e2 =	0.000500	P1=	26892.20
Sii =	156.979	eii =	0.000509	Pii =	28000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
40338.3					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria			Carga(Kg)	
Si 3 =	224.26	ei 3 =	0.000629	pi3 =	40000.00
S3=	226.15	e3=	0.000632	P3=	40338.30
Sii 3 =	235.47	eii 3=	0.000646	Pii 3=	42000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=350 kg/cm2 CHEMA
ESTRUCT 375ml /bls**

Diametro:	15.09	Carga Maxima :	72183	Kg
Area:	178.72	Esfuerzo Maximo :	403.9	kg/cm2
Longitud:	30.18	40% de la carga Max :	28873	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	161.5516509	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	303211.1604
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).
S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).
S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".
e1 : es = 0.000050
e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.190	4.88	0.001240	0.000041
4000	22.381	6.58	0.001671	0.000055
6000	33.571	10.38	0.002637	0.000087
8000	44.762	20.98	0.005329	0.000177
10000	55.952	26.08	0.006624	0.000219
12000	67.143	35.98	0.009139	0.000303
14000	78.333	40.38	0.010257	0.000340
16000	89.524	42.68	0.010841	0.000359
18000	100.714	44.88	0.011400	0.000378
20000	111.905	48.98	0.012441	0.000412
22000	123.095	50.38	0.012797	0.000424
24000	134.286	55.38	0.014067	0.000466
26000	145.476	58.38	0.014829	0.000491
28000	156.667	60.38	0.015337	0.000508
30000	167.857	64.38	0.016353	0.000542
32000	179.048	66.88	0.016988	0.000563
34000	190.238	68.58	0.017419	0.000577
36000	201.429	70.58	0.017927	0.000594
38000	212.619	72.68	0.018461	0.000612
40000	223.810	74.62	0.018953	0.000628
42000	235.000	76.62	0.019461	0.000645
44000	246.191	77.95	0.019799	0.000656
46000	257.381	80.25	0.020384	0.000675
48000	268.572	83.06	0.021097	0.000699
50000	279.762	84.63	0.021496	0.000712
52000	290.953	86.83	0.022055	0.000731
54000	302.143	88.59	0.022502	0.000746
56000	313.334	90.86	0.023078	0.000765

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria	
Si =	11.190	ei =	0.000041
S1 =	18.174	e1 =	0.000050
Sii =	22.381	eii =	0.000055

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si =	156.667	ei =	0.000508	pi =	28000.00
S2 =	161.552	e2 =	0.000523	P1 =	28873.00
Sii =	167.857	eii =	0.000542	Pii =	30000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 3 =	235.00	ei 3 =	0.000645	pi3 =	42000.00
S3 =	242.33	e3 =	0.000652	P3 =	43309.50
Sii 3 =	246.19	eii 3 =	0.000656	Pii 3 =	44000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=350 kg/cm2 CHEMA
ESTRUCT 500ml /bls**

Diametro:	15.08	Carga Maxima :	73998	Kg
Area:	178.49	Esfuerzo Maximo :	414.6	kg/cm2
Longitud:	30.15	40% de la carga Max :	29599.2	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	165.8347156	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	303847.749
---------------------------------	-------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.205	4.85	0.001232	0.000041
4000	22.411	6.55	0.001664	0.000055
6000	33.616	10.35	0.002629	0.000087
8000	44.821	20.95	0.005321	0.000176
10000	56.027	26.05	0.006617	0.000219
12000	67.232	35.95	0.009131	0.000303
14000	78.437	40.35	0.010249	0.000340
16000	89.643	42.65	0.010833	0.000359
18000	100.848	44.85	0.011392	0.000378
20000	112.054	48.95	0.012433	0.000412
22000	123.259	50.35	0.012789	0.000424
24000	134.464	55.35	0.014059	0.000466
26000	145.670	58.35	0.014821	0.000492
28000	156.875	60.35	0.015329	0.000508
30000	168.080	64.35	0.016345	0.000542
32000	179.286	6.85	0.001740	0.000058
34000	190.491	68.55	0.017412	0.000578
36000	201.696	70.55	0.017920	0.000594
38000	212.902	72.65	0.018453	0.000612
40000	224.107	74.59	0.018946	0.000628
42000	235.312	76.59	0.019454	0.000645
44000	246.518	77.92	0.019792	0.000656
46000	257.723	80.22	0.020376	0.000676
48000	268.928	83.03	0.021090	0.000699
50000	280.134	84.6	0.021488	0.000713
52000	291.339	86.8	0.022047	0.000731
54000	302.544	88.56	0.022494	0.000746
56000	313.750	90.83	0.023071	0.000765

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.205	ei =	0.000041
S1 =	18.357	e1 =	0.000050
Sii =	22.411	eii =	0.000055

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si =	156.875	ei =	0.000508	pi =	28000.00
S2=	165.835	e2 =	0.000535	P1=	29599.20
Sii =	168.080	eii =	0.000542	Pii =	30000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
Esfuerzo (kg/cm2)			44398.8		
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si 3 =	246.52	ei 3 =	0.000656	pi3 =	44000.00
S3=	248.75	e3=	0.000660	P3=	44398.80
Sii 3 =	257.72	eii 3=	0.000676	Pii 3=	46000.00

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN $f'c=420$ kg/cm² CHEMA
PLAST 145ml /bls**

Diametro:	15.12	Carga Maxima :	81941	Kg
Area:	179.43	Esfuerzo Maximo :	456.7	kg/cm²
Longitud:	30.23	40% de la carga Max :	32776.4	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	182.6648845	kg/cm²

$Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)$	319748.0302
----------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm²).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm²).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.146	5.13	0.001303	0.000043
4000	22.292	6.83	0.001735	0.000057
6000	33.438	10.63	0.002700	0.000089
8000	44.584	21.23	0.005392	0.000178
10000	55.731	26.33	0.006688	0.000221
12000	66.877	36.23	0.009202	0.000304
14000	78.023	40.63	0.010320	0.000341
16000	89.169	42.12	0.010698	0.000354
18000	100.315	45.13	0.011463	0.000379
20000	111.461	49.23	0.012504	0.000414
22000	122.607	50.63	0.012860	0.000425
24000	133.753	55.63	0.014130	0.000467
26000	144.900	58.63	0.014892	0.000493
28000	156.046	60.63	0.015400	0.000509
30000	167.192	64.63	0.016416	0.000543
32000	178.338	67.13	0.017051	0.000564
34000	189.484	68.83	0.017483	0.000578
36000	200.630	70.83	0.017991	0.000595
38000	211.776	72.93	0.018524	0.000613
40000	222.922	74.87	0.019017	0.000629
42000	234.069	76.87	0.019525	0.000646
44000	245.215	78.2	0.019863	0.000657
46000	256.361	80.5	0.020447	0.000676
48000	267.507	83.31	0.021161	0.000700
50000	278.653	84.88	0.021560	0.000713
52000	289.799	87.08	0.022118	0.000732
54000	300.945	88.84	0.022565	0.000746
56000	312.091	91.11	0.023142	0.000766

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria		
Si =	11.146	ei =	0.000043
S1 =	16.5276501	e1 =	0.000050
Sii =	22.292	eii =	0.000057

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si =	178.338	ei =	0.0005640	pi =	32000.00
S2=	182.664885	e2 =	0.00056959	P1=	32776.40
Sii =	189.484	eii =	0.0005783	Pii =	34000.00
Interpolación (60% de la Carga) Kg=			49164.6		
Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si 3 =	267.51	ei 3 =	0.000700	pi3 =	48000.00
S3=	274.00	e3=	0.000708	P3=	49164.60
Sii 3 =	278.65	eii 3 =	0.000713	Pii 3 =	50000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE
ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO
SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=420 kg/cm2 CHEMA
PLAST 250ml /bls**

Diametro:	15.11	Carga Maxima :	77407	Kg
Area:	179.32	Esfuerzo Maximo :	431.7	kg/cm2
Longitud:	30.22	40% de la carga Max :	30962.6	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	172.6706851	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	310380.705
---------------------------------	-------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.154	5.150	0.001308	0.000043
4000	22.307	6.850	0.001740	0.000058
6000	33.461	10.650	0.002705	0.000090
8000	44.614	21.250	0.005398	0.000179
10000	55.768	26.350	0.006693	0.000221
12000	66.921	36.250	0.009208	0.000305
14000	78.075	40.650	0.010325	0.000342
16000	89.228	42.950	0.010909	0.000361
18000	100.382	45.150	0.011468	0.000379
20000	111.535	49.250	0.012510	0.000414
22000	122.689	50.650	0.012865	0.000426
24000	133.842	55.650	0.014135	0.000468
26000	144.996	58.650	0.014897	0.000493
28000	156.149	60.650	0.015405	0.000510
30000	167.303	64.650	0.016421	0.000543
32000	178.456	67.150	0.017056	0.000564
34000	189.610	68.850	0.017488	0.000579
36000	200.763	70.850	0.017996	0.000595
38000	211.917	72.950	0.018529	0.000613
40000	223.070	74.890	0.019022	0.000629
42000	234.224	76.890	0.019530	0.000646
44000	245.377	78.220	0.019868	0.000657
46000	256.531	80.520	0.020452	0.000677
48000	267.684	83.330	0.021166	0.000700
50000	278.838	84.900	0.021565	0.000714
52000	289.991	87.100	0.022123	0.000732
54000	301.145	88.860	0.022570	0.000747
56000	312.298	91.130	0.023147	0.000766

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.154	ei =	0.000043
S1 =	16.394457	e1 =	0.000050
Sii =	22.307	eii =	0.000058

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria			Carga(Kg)	
Si =	167.30	ei =	0.000543	pi =	30000.00
S2=	172.67	e2 =	0.000553	P1=	30962.60
Sii =	178.46	eii =	0.000564	Pii =	32000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria			Carga(Kg)	
Si 3 =	256.53	ei 3 =	0.000677	pi3 =	46000.00
S3=	259.01	e3=	0.000682	P3=	46443.90
Sii 3 =	267.68	eii 3 =	0.000700	Pii 3 =	48000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=420 kg/cm2 CHEMA
PLAST 360ml /bis**

Diametro:	15.06	Carga Maxima :	73113	Kg
Area:	178.13	Esfuerzo Maximo :	410.4	kg/cm2
Longitud:	30.12	40% de la carga Max :	29245.2	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	164.1779281	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	306606.453
---------------------------------	-------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.228	5.18	0.001316	0.000044
4000	22.455	6.88	0.001748	0.000058
6000	33.683	10.68	0.002713	0.000090
8000	44.911	21.28	0.005405	0.000179
10000	56.138	26.38	0.006701	0.000222
12000	67.366	36.28	0.009215	0.000306
14000	78.594	40.68	0.010333	0.000343
16000	89.821	42.98	0.010917	0.000362
18000	101.049	45.18	0.011476	0.000381
20000	112.277	49.28	0.012517	0.000416
22000	123.505	50.68	0.012873	0.000427
24000	134.732	55.68	0.014143	0.000470
26000	145.960	58.68	0.014905	0.000495
28000	157.188	60.68	0.015413	0.000512
30000	168.415	64.68	0.016429	0.000545
32000	179.643	67.18	0.017064	0.000567
34000	190.871	68.88	0.017496	0.000581
36000	202.098	70.88	0.018004	0.000598
38000	213.326	72.98	0.018537	0.000615
40000	224.554	74.92	0.019030	0.000632
42000	235.781	76.92	0.019538	0.000649
44000	247.009	78.25	0.019876	0.000660
46000	258.237	80.55	0.020460	0.000679
48000	269.464	83.36	0.021173	0.000703
50000	280.692	84.93	0.021572	0.000716
52000	291.920	87.13	0.022131	0.000735
54000	303.147	88.89	0.022578	0.000750
56000	314.375	91.16	0.023155	0.000769

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.228	ei =	0.000044
S1 =	16.175	e1 =	0.000050
Sii =	22.455	eii =	0.000058

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si =	157.188	ei =	0.000512	pi =	28000.00
S2 =	164.178	e2 =	0.000533	P1 =	29245.20
Sii =	168.415	eii =	0.000545	Pii =	30000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg= 43867.8					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si 3 =	235.78	ei 3 =	0.000649	pi3 =	42000.00
S3 =	246.27	e3 =	0.000659	P3 =	43867.80
Sii 3 =	247.01	eii 3 =	0.000660	Pii 3 =	44000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE
ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO
SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=420 kg/cm2 CHEMA
ESTRUCT 250ml /bls**

Diametro:	15.09	Carga Maxima :	83351	Kg
Area:	178.84	Esfuerzo Maximo :	466.1	kg/cm2
Longitud:	30.18	40% de la carga Max :	33340.2	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	186.4231491	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	322941.137
---------------------------------	-------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.183	5.000	0.001270	0.000042
4000	22.366	6.700	0.001702	0.000056
6000	33.549	10.500	0.002667	0.000088
8000	44.732	21.100	0.005359	0.000178
10000	55.915	26.200	0.006655	0.000221
12000	67.099	36.100	0.009169	0.000304
14000	78.282	40.500	0.010287	0.000341
16000	89.465	42.800	0.010871	0.000360
18000	100.648	45.000	0.011430	0.000379
20000	111.831	49.100	0.012471	0.000413
22000	123.014	50.500	0.012827	0.000425
24000	134.197	55.500	0.014097	0.000467
26000	145.380	58.500	0.014859	0.000492
28000	156.563	60.500	0.015367	0.000509
30000	167.746	64.500	0.016383	0.000543
32000	178.929	67.000	0.017018	0.000564
34000	190.112	68.700	0.017450	0.000578
36000	201.296	7.700	0.001956	0.000065
38000	212.479	72.800	0.018491	0.000613
40000	223.662	74.740	0.018984	0.000629
42000	234.845	76.740	0.019492	0.000646
44000	246.028	78.070	0.019830	0.000657
46000	257.211	80.370	0.020414	0.000676
48000	268.394	83.180	0.021128	0.000700
50000	279.577	84.750	0.021527	0.000713
52000	290.760	86.950	0.022085	0.000732
54000	301.943	88.710	0.022532	0.000747
56000	313.126	90.980	0.023109	0.000766

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.183	ei =	0.000042
S1 =	17.373	e1 =	0.000050
Sii =	22.366	eii =	0.000056

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si =	178.929	ei =	0.000564	pi =	32000.00
S2=	186.423	e2 =	0.000573	P1=	33340.20
Sii =	190.112	eii =	0.000578	Pii =	34000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		50010.3 Carga(Kg)		
Si 3 =	279.58	ei 3 =	0.000713	pi3 =	50000.00
S3=	279.63	e3=	0.000713	P3=	50010.30
Sii 3 =	290.76	eii 3=	0.000732	Pii 3=	52000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=420 kg/cm2 CHEMA
ESTRUCT 375ml /bls**

Diametro:	15.09	Carga Maxima :	85274	Kg
Area:	178.84	Esfuerzo Maximo :	476.8	kg/cm2
Longitud:	30.18	40% de la carga Max :	34109.4	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	190.7241636	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	327482.5896
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).
S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).
S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".
e1 : es = 0.000050
e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.183	4.980	0.001265	0.000042
4000	22.366	6.680	0.001697	0.000056
6000	33.549	10.480	0.002662	0.000088
8000	44.732	21.080	0.005354	0.000177
10000	55.915	26.180	0.006650	0.000220
12000	67.099	36.080	0.009164	0.000304
14000	78.282	40.480	0.010282	0.000341
16000	89.465	42.480	0.010790	0.000358
18000	100.648	44.980	0.011425	0.000379
20000	111.831	49.080	0.012466	0.000413
22000	123.014	50.480	0.012822	0.000425
24000	134.197	55.480	0.014092	0.000467
26000	145.380	58.480	0.014854	0.000492
28000	156.563	60.480	0.015362	0.000509
30000	167.746	64.480	0.016378	0.000543
32000	178.929	66.980	0.017013	0.000564
34000	190.112	68.680	0.017445	0.000578
36000	201.296	70.680	0.017953	0.000595
38000	212.479	72.780	0.018486	0.000613
40000	223.662	74.720	0.018979	0.000629
42000	234.845	76.720	0.019487	0.000646
44000	246.028	78.050	0.019825	0.000657
46000	257.211	80.350	0.020409	0.000676
48000	268.394	83.160	0.021123	0.000700
50000	279.577	84.730	0.021521	0.000713
52000	290.760	86.930	0.022080	0.000732
54000	301.943	88.690	0.022527	0.000746
56000	313.126	90.960	0.023104	0.000766

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria	
Si =	11.183	ei =	0.000042
S1 =	17.504	e1 =	0.000050
Sii =	22.366	eii =	0.000056

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si =	190.112	ei =	0.000578	pi =	34000.00
S2 =	190.724	e2 =	0.000579	P1 =	34109.40
Sii =	201.296	eii =	0.000595	Pii =	36000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		51164.1 Carga(Kg)	
Si 3 =	279.58	ei 3 =	0.000713	pi3 =	50000.00
S3 =	286.09	e3 =	0.000724	P3 =	51164.10
Sii 3 =	290.76	eii 3 =	0.000732	Pii 3 =	52000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=420 kg/cm² CHEMA
ESTRUCT 500ml /bls**

Diametro:	15.08	Carga Maxima :	86027	Kg
Area:	178.60	Esfuerzo Maximo :	481.7	kg/cm²
Longitud:	30.16	40% de la carga Max :	34410.8	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	192.6647242	kg/cm²

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	329121.7898
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm²).
S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm²).
S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".
e1 : es = 0.000050
e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.198	4.950	0.001257	0.000042
4000	22.396	6.650	0.001689	0.000056
6000	33.594	10.450	0.002654	0.000088
8000	44.792	21.050	0.005347	0.000177
10000	55.990	26.150	0.006642	0.000220
12000	67.188	36.050	0.009157	0.000304
14000	78.385	40.450	0.010274	0.000341
16000	89.583	42.750	0.010859	0.000360
18000	100.781	44.950	0.011417	0.000379
20000	111.979	49.050	0.012459	0.000413
22000	123.177	50.450	0.012814	0.000425
24000	134.375	55.450	0.014084	0.000467
26000	145.573	58.450	0.014846	0.000492
28000	156.771	60.450	0.015354	0.000509
30000	167.969	64.450	0.016370	0.000543
32000	179.167	66.950	0.017005	0.000564
34000	190.365	68.650	0.017437	0.000578
36000	201.563	70.650	0.017945	0.000595
38000	212.761	72.750	0.018479	0.000613
40000	223.958	74.690	0.018971	0.000629
42000	235.156	76.690	0.019479	0.000646
44000	246.354	78.020	0.019817	0.000657
46000	257.552	80.320	0.020401	0.000676
48000	268.750	83.130	0.021115	0.000700
50000	279.948	84.700	0.021514	0.000713
52000	291.146	86.900	0.022073	0.000732
54000	302.344	88.660	0.022520	0.000747
56000	313.542	90.930	0.023096	0.000766

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria	
Si =	11.198	ei =	0.000042
S1 =	17.699	e1 =	0.000050
Sii =	22.396	eii =	0.000056

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si =	190.365	ei =	0.000578	pi =	34000.00
S2 =	192.665	e2 =	0.000582	P1 =	34410.80
Sii =	201.563	eii =	0.000595	Pii =	36000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
			51616.2		
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 3 =	279.95	ei 3 =	0.000713	pi 3 =	50000.00
S3 =	289.00	e3 =	0.000728	P3 =	51616.20
Sii 3 =	291.15	eii 3 =	0.000732	Pii 3 =	52000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN $f'c=500$ kg/cm² CHEMA
PLAST 250ml /bls**

Diametro:	15.09	Carga Maxima :	91046	Kg
Area:	178.72	Esfuerzo Maximo :	509.4	kg/cm²
Longitud:	30.17	40% de la carga Max :	36418.4	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	203.7700496	kg/cm²

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	341061.3702
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm²).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm²).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.190	5.220	0.001326	0.000044
4000	22.381	6.920	0.001758	0.000058
6000	33.571	10.722	0.002723	0.000090
8000	44.762	21.320	0.005415	0.000179
10000	55.952	26.420	0.006711	0.000222
12000	67.143	36.320	0.009225	0.000306
14000	78.333	40.720	0.010343	0.000343
16000	89.524	43.020	0.010927	0.000362
18000	100.714	45.220	0.011486	0.000381
20000	111.905	49.320	0.012527	0.000415
22000	123.095	50.720	0.012883	0.000427
24000	134.286	55.720	0.014153	0.000469
26000	145.476	58.720	0.014915	0.000494
28000	156.667	60.720	0.015423	0.000511
30000	167.857	64.720	0.016439	0.000545
32000	179.048	67.220	0.017074	0.000566
34000	190.238	68.920	0.017506	0.000580
36000	201.429	70.920	0.018014	0.000597
38000	212.619	73.020	0.018547	0.000615
40000	223.810	74.960	0.019040	0.000631
42000	235.000	76.960	0.019548	0.000648
44000	246.191	78.290	0.019886	0.000659
46000	257.381	80.590	0.020470	0.000678
48000	268.572	83.400	0.021184	0.000702
50000	279.762	84.970	0.021582	0.000715
52000	290.953	87.170	0.022141	0.000734
54000	302.143	88.930	0.022588	0.000749
56000	313.334	91.200	0.023165	0.000768

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria	
Si =	11.190	ei =	0.000044
S1 =	15.9232675	e1 =	0.000050
Sii =	22.381	eii =	0.000058

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria	Carga(Kg)
Si =	201.43	ei =	0.000597
S2 =	203.77	e2 =	0.000601
Sii =	212.62	eii =	0.000615
			pi = 36000.00
			P1 = 36418.40
			Pii = 38000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=			
Esfuerzo (kg/cm ²)		Deformación Unitaria	Carga(Kg)
Si 3 =	302.14	ei 3 =	0.000749
S3 =	305.66	e3 =	0.000755
Sii 3 =	313.33	eii 3 =	0.000768
			pi3 = 54000.00
			P3 = 54627.60
			Pii 3 = 56000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE
ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO
SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=500 kg/cm2 CHEMA
PLAST 360ml /bls**

Diametro:	15.10	Carga Maxima :	90081	Kg
Area:	178.96	Esfuerzo Maximo :	503.4	kg/cm2
Longitud:	30.19	40% de la carga Max :	36032.2	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	201.3421322	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	339193.30
---------------------------------	------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación n (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.176	5.250	0.001334	0.000044
4000	22.351	6.950	0.001765	0.000058
6000	33.527	10.750	0.002731	0.000090
8000	44.703	21.350	0.005423	0.000180
10000	55.878	26.450	0.006718	0.000223
12000	67.054	36.350	0.009233	0.000306
14000	78.230	40.750	0.010351	0.000343
16000	89.405	43.050	0.010935	0.000362
18000	100.581	45.250	0.011494	0.000381
20000	111.757	49.350	0.012535	0.000415
22000	122.932	50.350	0.012789	0.000424
24000	134.108	55.750	0.014161	0.000469
26000	145.284	58.750	0.014923	0.000494
28000	156.459	60.750	0.015431	0.000511
30000	167.635	64.750	0.016447	0.000545
32000	178.811	67.250	0.017082	0.000566
34000	189.987	68.950	0.017513	0.000580
36000	201.162	70.950	0.018021	0.000597
38000	212.338	73.050	0.018555	0.000615
40000	223.514	74.990	0.019047	0.000631
42000	234.689	76.990	0.019555	0.000648
44000	245.865	78.320	0.019893	0.000659
46000	257.041	80.620	0.020477	0.000678
48000	268.216	83.430	0.021191	0.000702
50000	279.392	85.000	0.021590	0.000715
52000	290.568	87.200	0.022149	0.000734
54000	301.743	88.960	0.022596	0.000748
56000	312.919	91.230	0.023172	0.000768

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria	
Si =	11.176	ei =	0.000044
S1 =	15.731	e1 =	0.000050
Sii =	22.351	eii =	0.000058

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si =	201.162	ei =	0.000597	pi =	36000.00
S2=	201.342	e2 =	0.000597	P1=	36032.20
Sii =	212.338	eii =	0.000615	Pii =	38000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
			54048.3		
Esfuerzo (kg/cm2)		Deformación Unitaria		Carga(Kg)	
Si 3 =	301.74	ei 3 =	0.000748	pi3 =	54000.00
S3=	302.01	e3=	0.000749	P3=	54048.30
Sii 3 =	312.92	eii 3=	0.000768	Pii 3=	56000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE
ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO
SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=500 kg/cm2 CHEMA
ESTRUCT 250ml /bls**

Diametro:	15.08	Carga Maxima :	91920	Kg
Area:	178.60	Esfuerzo Maximo :	514.7	kg/cm2
Longitud:	30.16	40% de la carga Max :	36768	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	205.8625948	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	342014.0403
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).
S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).
S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".
e1 : es = 0.000050
e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.198	5.100	0.001295	0.000043
4000	22.396	6.800	0.001727	0.000057
6000	33.594	10.660	0.002708	0.000090
8000	44.792	21.200	0.005385	0.000179
10000	55.990	26.300	0.006680	0.000221
12000	67.188	36.200	0.009195	0.000305
14000	78.385	40.600	0.010312	0.000342
16000	89.583	42.900	0.010897	0.000361
18000	100.781	45.100	0.011455	0.000380
20000	111.979	49.200	0.012497	0.000414
22000	123.177	50.600	0.012852	0.000426
24000	134.375	55.600	0.014122	0.000468
26000	145.573	58.600	0.014884	0.000494
28000	156.771	60.600	0.015392	0.000510
30000	167.969	64.600	0.016408	0.000544
32000	179.167	67.100	0.017043	0.000565
34000	190.365	68.800	0.017475	0.000579
36000	201.563	70.800	0.017983	0.000596
38000	212.761	72.900	0.018517	0.000614
40000	223.958	74.840	0.019009	0.000630
42000	235.156	76.840	0.019517	0.000647
44000	246.354	78.170	0.019855	0.000658
46000	257.552	80.470	0.020439	0.000678
48000	268.750	83.280	0.021153	0.000701
50000	279.948	83.280	0.021153	0.000701
52000	291.146	84.850	0.021552	0.000715
54000	302.344	87.050	0.022111	0.000733
56000	313.542	88.810	0.022558	0.000748
		91.080		

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.198	ei =	0.000043
S1 =	16.711	e1 =	0.000050
Sii =	22.396	eii =	0.000057

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si =	201.563	ei =	0.000596	pi =	36000.00
S2=	205.863	e2 =	0.000603	P1=	36768.00
Sii =	212.761	eii =	0.000614	Pii =	38000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg= 55152					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si 3 =	302.34	ei 3 =	0.000733	pi3 =	54000.00
S3=	308.79	e3=	0.000742	P3=	55152.00
Sii 3 =	313.54	eii 3=	0.000748	Pii 3=	56000.00

**MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469**

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=500 kg/cm2 CHEMA
ESTRUCT 375ml /bls**

Diametro:	15.10	Carga Maxima :	92921	Kg
Area:	178.96	Esfuerzo Maximo :	519.2	kg/cm2
Longitud:	30.19	40% de la carga Max :	37168.4	Kg
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	207.6910348	kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	343352.7491
---------------------------------	--------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.176	5.080	0.001290	0.000043
4000	22.351	6.780	0.001722	0.000057
6000	33.527	10.580	0.002687	0.000089
8000	44.703	21.180	0.005380	0.000178
10000	55.878	26.280	0.006675	0.000221
12000	67.054	36.180	0.009190	0.000304
14000	78.230	40.580	0.010307	0.000341
16000	89.405	42.880	0.010892	0.000361
18000	100.581	45.080	0.011450	0.000379
20000	111.757	49.180	0.012492	0.000414
22000	122.932	50.580	0.012847	0.000426
24000	134.108	55.580	0.014117	0.000468
26000	145.284	58.580	0.014879	0.000493
28000	156.459	60.580	0.015387	0.000510
30000	167.635	64.580	0.016403	0.000543
32000	178.811	67.080	0.017038	0.000564
34000	189.987	68.780	0.017470	0.000579
36000	201.162	70.780	0.017978	0.000595
38000	212.338	72.880	0.018512	0.000613
40000	223.514	74.820	0.019004	0.000629
42000	234.689	76.820	0.019512	0.000646
44000	245.865	78.150	0.019850	0.000658
46000	257.041	80.450	0.020434	0.000677
48000	268.216	83.260	0.021148	0.000700
50000	279.392	84.830	0.021547	0.000714
52000	290.568	87.030	0.022106	0.000732
54000	301.743	88.790	0.022553	0.000747
56000	312.919	91.060	0.023129	0.000766

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.176	ei =	0.000043
S1 =	16.848	e1 =	0.000050
Sii =	22.351	eii =	0.000057

Interpolación					
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si =	201.162	ei =	0.000595	pi =	36000.00
S2=	207.691	e2 =	0.000606	P1=	37168.40
Sii =	212.338	eii =	0.000613	Pii =	38000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=					
				55752.6	
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		Carga(Kg)		
Si 3 =	301.74	ei 3 =	0.000747	pi3 =	54000.00
S3=	311.54	e3=	0.000764	P3=	55752.60
Sii 3 =	312.92	eii 3=	0.000766	Pii 3=	56000.00

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
ASTM C-469

**MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRÓN f'c=500 kg/cm2 CHEMA
ESTRUCT 500ml /bls**

Diametro:	15.07	Carga Maxima :	93357	
Area:	178.37	Esfuerzo Maximo :	523.4	Kg
Longitud:	30.14	40% de la carga Max :	37342.8	kg/cm2
Edad:	28	Esfuerzo del 40% (S2):	209.3584492	Kg
				kg/cm2

Me = (S2 - S1)/(e2 - e1)	344939.43
---------------------------------	------------------

ME : Módulo de Elasticidad en (kg/cm2).

S2 : Esfuerzo correspondiente al 40% de la Carga Máxima en (kg/cm2).

S1 : Esfuerzo Correspondiente a una deformación unitaria "e1".

e1 : es = 0.000050

e2 : Deformación unitaria producida por el esfuerzo S2.

Carga(Kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lectura Acumulada	Deformación (mm)	Deformación Unit.ei
2000	11.213	5.050	0.001283	0.000043
4000	22.426	6.750	0.001715	0.000057
6000	33.638	10.550	0.002680	0.000089
8000	44.851	21.150	0.005372	0.000178
10000	56.064	26.250	0.006668	0.000221
12000	67.277	36.150	0.009182	0.000305
14000	78.490	40.550	0.010300	0.000342
16000	89.702	42.850	0.010884	0.000361
18000	100.915	45.050	0.011443	0.000380
20000	112.128	49.150	0.012484	0.000414
22000	123.341	50.550	0.012840	0.000426
24000	134.553	55.550	0.014110	0.000468
26000	145.766	58.550	0.014872	0.000493
28000	156.979	60.550	0.015380	0.000510
30000	168.192	64.550	0.016396	0.000544
32000	179.405	67.050	0.017031	0.000565
34000	190.617	68.750	0.017463	0.000579
36000	201.830	70.750	0.017971	0.000596
38000	213.043	72.850	0.018504	0.000614
40000	224.256	74.790	0.018997	0.000630
42000	235.469	76.790	0.019505	0.000647
44000	246.681	78.120	0.019842	0.000658
46000	257.894	80.420	0.020427	0.000678
48000	269.107	83.230	0.021140	0.000701
50000	280.320	84.800	0.021539	0.000715
52000	291.532	87.000	0.022098	0.000733
54000	302.745	88.760	0.022545	0.000748
56000	313.958	91.030	0.023122	0.000767
58000	325.171	93.330	0.023706	0.000787

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria		
Si =	11.213	ei =	0.000043
S1 =	17.037	e1 =	0.000050
Sii =	22.426	eii =	0.000057

Interpolación			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria	Carga(Kg)	
Si =	190.617	ei =	0.000579
S2=	209.358	e2 =	0.000608
Sii =	201.830	eii =	0.000596
		Pi =	34000.00
		P1=	37342.80
		Pii =	36000.00

Interpolación (60% de la Carga) Kg=			
Esfuerzo (kg/cm2)	Deformación Unitaria	Carga(Kg)	
Si 3 =	313.96	ei 3 =	0.000767
S3=	314.04	e3=	0.000767
Sii 3 =	325.17	eii 3=	0.000787
		pi3 =	56000.00
		P3=	56014.20
		Pii 3=	58000.00

Anexo 16.-: Aditivo

Anexos 16.1.- Hoja Técnica aditivo plastificante Chema Plast y acelerante Chema Estruct y Cemento Ms Pacasmayo.



DESCRIPCIÓN CHEMA PLAST es un aditivo reductor de agua y plastificante de color marrón de uso universal, que hace posible diseñar mezclas de concreto de fácil colocación. Permite una reducción de agua hasta 10%, generando aumento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Tiene además propiedades de reducir la permeabilidad del concreto. Cumple con los requerimientos de la norma ASTM C-494 tipo A.

VENTAJAS El concreto tratado con CHEMA PLAST tiene las siguientes ventajas:

- Mejor acabado: La plasticidad permite un mejor acabado, por lo tanto, aumenta la durabilidad.
- Aumenta la trabajabilidad y facilita la colocación del concreto en elementos con alta densidad de armadura sin necesidad de aumentar la relación agua / cemento.
- Disminuye la contracción debido a la mejor retención de agua así como mayor aglomeración interna del concreto en estado plástico.
- Aumenta la hermeticidad al agua impermeabilizándolo y produciendo mayor resistencia a la penetración de la humedad y por consiguiente al ataque de sales.
- Aumenta la durabilidad debido a su alto grado de resistencia al salitre, sulfatos y cloruros.
- No contiene cloruros.
- Aumenta la resistencia a la compresión y flexión a todas las edades; mejora la adherencia al acero de construcción.
- No transmite olor ni sabor al agua potable, ni la contamina. Cuenta con certificado CEPIS¹.

USOS Como reductor de agua y plastificante en:

- En concretos estructurales de edificaciones y en elementos esbeltos.
- En concreto caravita.
- En concretos pretensados y post-tensados.
- En obras hidráulicas.
- En concretos para elementos pre-fabricados: postes, buzones, cajas, tuberías, etc.
- En concretos para pavimentos y puentes.
- En concretos que deben ser desencofrados a temprana edad.
- En concretos de reparación en general.
- En construcciones frente al mar se recomienda utilizarlo desde los cimientos, en el concreto de techos, vigas, columnas, pilas, en el mortero de asentado y en el terraje.
- En esculturas de concreto.

DAOS TÉCNICOS

- Apariencia : Líquido
- Color : Marrón oscuro
- Densidad : 1.2 g/ml ± 0.06
- pH : 9.00 - 12.50
- VOC : 0 g/l

**CHEMA PLAST**

Aditivo mejorador de la trabajabilidad del concreto y reductor de agua para lograr concretos fluidos, compactos, y durables.

VERSION: 02
FECHA: 06/12/2017

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Agregar de 145 ml a 360 ml de CHEMA PLAST por bolsa de cemento al agua de amasado de acuerdo al efecto deseado, sin combinarlo con otros aditivos. Dosificar por separado cuando se usen otros aditivos en la misma mezcla. Se sugiere realizar pruebas previas con los materiales, tipo de cemento y condiciones de obra.

Para morteros impermeables usar diseño 1:1 (1 de cemento+ 1 de arena fina) utilizando la mayor dosis de aditivo.

Es indispensable realizar el curado del concreto con agua o alguno de nuestros curadores como Membrasil Económico Reforzado antes y después del fraguado

RENDIMIENTO

La dosis sugerida es de 145 ml a 360 ml de CHEMA PLAST por bolsa de cemento. La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales, tipo de cemento y en las condiciones de obra.

PRESENTACIÓN

Envase de 1 gal.
Envase de 5 gal.
Envase de 55 gal.

ALMACENAMIENTO

1 año almacenado en su envase original, sellado en lugar fresco, ventilado y bajo techo.

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

En caso de emergencia, llame al CITOX (Centro Toxicológico).

Durante su manipulación no beber ni comer alimentos. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Es tóxico si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 1 para todas las Eres"

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen convenientes, para determinar si son apropiados para su caso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.



CHEMA ESTRUCT

Acelerante de fragua para concreto armado, sin cloruros

ADM-14
RMP-V.0

DESCRIPCIÓN **CHEMA ESTRUCT** es una sustancia química líquida que al ser adicionado a la mezcla de concreto acelera el proceso de endurecimiento y produce importantes ganancias tempranas de la resistencia a la compresión, contiene agentes plastificantes y en climas de bajas temperaturas trabaja como anticongelante. Su efecto es sobre toda mezcla de concreto, tanto con cementos Portland como también Pozolánicos, muy resistente a las sales y sulfatos. Puede ser empleado tanto en climas normales como bajo cero grados, no contiene cloruros, mas bien trabaja como un inhibidor de corrosión. Producto adecuado a la norma ASTM C-191; este aditivo protege al concreto en su estado fresco, evitando la cristalización o congelamiento en especial para concreto armado.

- VENTAJAS**
- Actúa como inhibidor de la corrosión del hierro de refuerzo.
 - Permite lograr altas resistencias iniciales en el concreto, ahorrándose tiempo de espera para desencofrar estructuras o elementos prefabricados.
 - Permite abrir el tránsito en pisos o losas de concreto.
 - Al ser anticongelante evita que los morteros y concretos se malogren por las bajas temperaturas.
 - Reduce los costos de construcción al reducir los tiempos de espera.
 - Mayor trabajabilidad.

- USOS**
- Para vaciados de elementos estructurales en cualquier clima, donde se desee obtener en 3 días la fuerza a la compresión (F_c) que se obtendría con el diseño de mezcla a los 7 días sin el **CHEMA ESTRUCT**.
 - Para vaciados en climas fríos o donde se espera una helada, hará que el concreto frague en la mitad de tiempo a pesar de la baja temperatura.
 - En obras de concreto donde se necesite poner en servicio en menos tiempo.
 - Para construir en climas a bajas temperaturas.
 - En terrenos con nivel freático superficial.
 - Cuando se espera una helada para evitar la cristalización o congelamiento. Para desencofrar en menor tiempo y acortar tiempos de entrega.

DATOS TÉCNICOS

Color: Amarillo verdoso
Ph: 9.0 - 11.0
Apariencia: Líquida
Densidad a 25°C: 1.27 ± 0.01 gr/ml

- PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO**
1. Agregue la dosificación requerida de **CHEMA ESTRUCT** en el agua de amonada al momento en que se va a usar y bátalo bien. La relación a/c recomendada máxima debe ser 0.45 o reduzca hasta 10% la cantidad de agua. La trabajabilidad del concreto no disminuye debido a que el **CHEMA ESTRUCT** contiene plastificantes.
- (Vea cuadro Comparativo de Resistencia a la Compresión respecto a un Testigo)

Anexo 17.- Panel fotográfico.



Foto 1: Ensayos de los agregados en el laboratorio



Foto 2: Diseño de mezcla



Foto 3: Verificación de la consistencia del concreto



Foto 4: ensayos de flexión y tracción



Foto 5: Curado de las probetas a los 7, 14 y 28 para Chema plast y 3, 7,14y para el concreto patrón de 3, 7, 14 y 28.



Foto 6: Tipo de fisura de concreto de 350, 420 y 500 kg/cm²