



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“COMPARACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION
A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $F'C= 210$
KG/CM² UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS
ACELERANTES IQUITOS – 2023”.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Bach. PIPA PALMEIRA, ALDO BRAYAN

Bach. REATEGUI MALAFAYA, SEGUNDO ROMER

ASESOR: Ing. Carol Begoña García Langer.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5448>



CAROL BEGOÑA GARCIA LANGER
INGENIERA CIVIL
CIP N° 54745

Iquitos – Perú

2023

DEDICATORIA

Dedicamos esta Tesis a nuestros padres por ser el pilar fundamental y apoyo en nuestra crecimiento personal y profesional. A nuestros compañeros de ingreso que no se encuentran con nosotros y a Dios por darme la vida y las fuerzas para seguir adelante.

Los autores

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios por ser nuestra guía y darnos las fuerzas para seguir adelante en cada desafío; en segundo lugar, a nuestros padres por ser quienes han hecho posible la ejecución de esta investigación, asimismo a la Universidad Científica del Perú y a los docentes por brindarnos sus conocimientos permitido ampliar y profundizar nuestras convicciones profesionales.

Los autores

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

COMPARACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $F'_{C}= 210 \text{ KG/CM}^2$ UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS – 2023

De los alumnos: **ALDO BRAYAN PIPA PALMEIRA Y SEGUNDO ROMER REATEGUI MALAFAYA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **16% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 11 de abril del 2024.



Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores
Presidente del Comité de Ética – UCP

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Anahuac México Sur	2%
	Trabajo del estudiante	
2	tesis.ucsm.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to UNILIBRE	1%
	Trabajo del estudiante	
4	repositorio.unsch.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	Submitted to Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	1%
	Trabajo del estudiante	
6	idoc.tips	1%
	Fuente de Internet	
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	1%
	Trabajo del estudiante	
8	Submitted to Atlantic International University	1%
	Trabajo del estudiante	



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Aldo Brayan Pipa Palmeira
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	Resultado_UCP_IngenieríaCivil_2024_Tesis_AldoPipa_y_Segu...
Nombre del archivo:	nier_aCivil_2024_Tesis_AldoPipa_y_SegundoReategui_Vi_Resu...
Tamaño del archivo:	13.26M
Total páginas:	120
Total de palabras:	12,354
Total de caracteres:	61,493
Fecha de entrega:	12-abr.-2024 03:20a. m. (UTC+0800)
Identificador de la entre...	2346810283

RESUMEN

El presente estudio, tiene como objetivo la comparación de los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de un concreto convencional (cemento-arena) $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con diferentes aditivos acelerantes (SikaRapid $\otimes$ - 1, SikaRapid $\otimes$ - 3 PE, Chema PLUG y Chema 3) con relaciones A/C de (0.58 y 0.60) curado durante 1, 3, 7, 14, 21 y 28 días.

La muestra estuvo conformada por 384 especímenes de concreto con la incorporación de diferentes aditivos acelerantes y diferentes relaciones A/C, para los cuales se procedieron a la prueba uniaxial en edades de 1, 3, 7, 14, 21 y 28 días. Se aplicó la estadística descriptiva para el procesamiento de la información; y, se comprobó la hipótesis al momento de ver y analizar los resultados de los ensayos que se realizaron.

Los resultados de esta investigación arrojaron la resistencia a la compresión promedio, con la incorporación de Aditivo (SikaRapid $\otimes$ - 1) curado durante 1 día alcanzó una resistencia de 145 kg/cm^2 con una relación A/C de 0.58 el mismo que es mayor a la resistencia que alcanzó el mismo aditivo, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 135 kg/cm^2 .

La resistencia a la compresión promedio, con la incorporación de Aditivo (SikaRapid $\otimes$ - 3 PE) curado durante 1 día alcanzó una resistencia de 175 kg/cm^2 con una relación A/C de 0.58 el mismo que es mayor a la resistencia que alcanzó el mismo aditivo, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 155 kg/cm^2 .

La resistencia a la compresión promedio, con la incorporación de Aditivo (Chema PLUG) curado durante 1 día alcanzó una resistencia de 125 kg/cm^2 con una relación A/C de 0.58 el mismo que es mayor a la resistencia que alcanzó el mismo aditivo, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 115 kg/cm^2 .

La resistencia a la compresión promedio, con la incorporación de Aditivo (Chema 3) curado durante 1 día alcanzó una resistencia de 134 kg/cm^2 con una relación A/C de 0.58 el mismo que es mayor a la resistencia que alcanzó el mismo aditivo, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 128 kg/cm^2 .

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN TESIS

Con Resolución Decanal N° 444-2024-UCP-FCEI del 11 de junio del 2024, la **FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP** designa como Jurado Evaluador de la sustentación de la Tesis a los señores:

- | | |
|--|------------|
| • Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr. | Presidente |
| • Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc. | Miembro |
| • Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc. | Miembro |

Como Asesor: **Ing. CAROL BEGOÑA GARCÍA LANGER**

En la ciudad de Iquitos, siendo las **11:00 a.m.** del día **19 de junio del 2024**, de manera presencial supervisado por el Secretario Académico de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"COMPARACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023"**.

Presentado por los sustentantes:

- **ALDO BRAYAN PIPA PALMEIRA**
- **SEGUNDO ROMER REATEGUI MALAFAYA**

Como requisito para optar el título Profesional de:

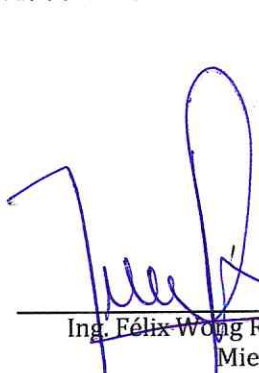
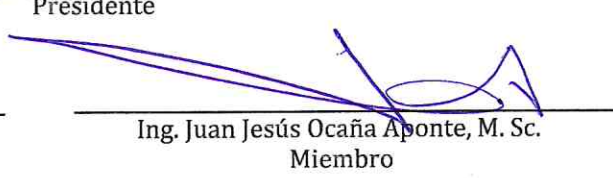
INGENIERO CIVIL

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: ABSUELTAS

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

Que la sustentación es: APROBADA POR UNANIMIDAD

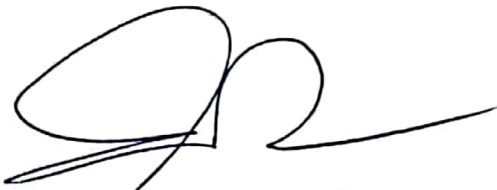
En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.

	 Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr. Presidente	
Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc. Miembro		Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc. Miembro

HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

**BACHILLERES: ALDO BRAYAN PIPA PALMEIRA Y SEGUNDO ROMER REATEGUI
MALAFAYA**

**La Tesis sustentada en acto público el día 19 de junio de 2024, a las 11: 00 am,
en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.**



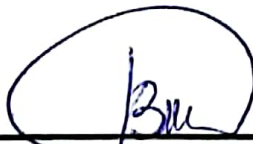
**ING. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, DR.
PRESIDENTE DE JURADO**



**ING. FÉLIX WONG RAMÍREZ, M.SC.
MIEMBRO DE JURADO**



**ING. JUAN JESÚS OCAÑA APONTE, M. SC.
MIEMBRO DE JURADO**



**ING. CAROL BEGONA GARCIA LANGER
ASESOR**

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS	vii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xii
RESUMEN	xiii
Capítulo I: MARCO TEÓRICO	15
1.1 Antecedentes de estudio	15
1.2 Bases teóricas.....	21
1.2.1 El concreto.	21
1.2.2 Componentes del concreto	21
1.2.3 Propiedades del concreto	23
1.2.3.1 Propiedades del concreto fresco:.....	23
1.2.3.2 Propiedades del concreto endurecido	26
1.2.4 cemento	27
1.2.4.1 Cemento Portland.	28
1.2.4.2 Tipos de Cemento.....	28
1.2.5 Agregados.....	30
1.2.5.1 Agregado Fino	30
1.2.6 Agua	32
1.2.7 Aditivos	33
1.2.7.1 Incorporadores de Aire.....	33
1.2.7.2 Aditivos Retardadores.....	34
1.2.7.3 Superplastificantes.....	35
1.2.7.4 Razones para el Empleo de Aditivos	35
1.2.8 Principales Factores que afectan la durabilidad del concreto.	36
1.2.9 Ensayos materia de la investigación.	37
1.2.9.1 Resistencia a la Compresión.	37
1.2.9.2 Ensayo de Asentamiento o Cono de ABRAMS.....	39
1.2.10 Normas utilizadas.....	40
Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	43
2.1 Descripción del problema	43
2.2 Formulación del problema.....	43

2.2.1 Problema general	43
2.2.2 Problemas específicos	44
2.3 Objetivos.....	44
2.3.1 Objetivo general	44
2.3.2 Objetivo específicos	44
2.4 Hipótesis.....	45
2.5 Variables.....	45
2.5.1 Identificación de Variables	45
2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables	45
2.5.2.1 Definición Conceptual.....	45
2.5.2.2 Definición Operacional.....	46
2.5.3 Operacionalización de Variables.....	46
Capitulo III: METODOLOGÍA	47
3.1 Tipo y Diseño de investigación	47
3.1.1 Tipo de investigación	47
3.1.2 Diseño de investigación	47
3.2 Población y muestra	47
3.2.1 Población	47
3.2.2 Muestra.....	48
3.3. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos	49
3.3.1 Técnicas de Recolección de datos.....	49
3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	51
Capítulo IV RESULTADOS	52
4.2 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.58.....	60
TABLA : 8 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® 3	60
4.3 Diseño de mezcla con relación a/c de 0.60.....	68
4.4 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.58.....	76
4.5 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60.....	102
Capítulo V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	128
5.1 Discusión.....	128
5.2 Conclusiones	129
5.3 Recomendaciones	131
REFERENCIAS BLIBLOGRAFICAS.....	132
Anexo 01. Matriz de consistencia	135
Anexos 2.....	137

Zona de estudio	138
PANEL FOTOGRÁFICO	139
Anexo 3.....	143
Anexo 4.....	146
Anexo 5.....	148

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA : 1 CARACTERIZACIÓN DE AGREGADO FINO - ARENA BLANCA	53
TABLA : 2 CARACTERIZACIÓN DE AGREGADO FINO - ARENA BLANCA.	54
TABLA : 3 CARACTERIZACIÓN DE AGREGADO FINO - ARENA BLANCA.	55
TABLA : 4 PESO UNITARIO DEL AGREGADO SUELTO.....	56
TABLA : 5 PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO.	57
TABLA : 6 GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO.	58
TABLA : 7 CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200.....	59
TABLA : 8 DISEÑO DE MEZCLA CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® 3	60
TABLA : 9 DISEÑO DE MEZCLA CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® PLUG.	62
TABLA : 10 DISEÑO DE MEZCLA CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 1.....	64
TABLA : 11 DISEÑO DE MEZCLA CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 3 PE.	66
TABLA : 12 DISEÑO DE MEZCLA CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA® 3	68
TABLA : 13 DISEÑO DE MEZCLA CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA® PLUG.	70
TABLA : 14 DISEÑO DE MEZCLA CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID® - 1.....	72
TABLA : 15 DISEÑO DE MEZCLA CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 3 PE.	74

INDICE DE CUADROS

CUADRO : 1 PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID – 1 CURADO DURANTE 1 DÍA.	76
CUADRO : 2 PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID – 1 CURADO DURANTE 3 DÍAS.	77
CUADRO : 3 PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID – 1 CURADO DURANTE 7 DÍAS.	78
CUADRO : 4 PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID – 1 CURADO DURANTE 14 DÍAS.	79
CUADRO : 5 PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID – 1 CURADO DURANTE 21 DÍAS.	80
CUADRO : 6 PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID – 1 CURADO DURANTE 28 DÍAS.	81
CUADRO : 7 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 3 PE CURADO DURANTE 1 DÍA.	82
CUADRO : 8 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 3 PE CURADO DURANTE 3 DÍAS.	83
CUADRO : 9 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 3 PE CURADO DURANTE 7 DÍAS.	84
CUADRO : 10 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 3 PE CURADO DURANTE 14 DÍAS.	85
CUADRO : 11 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 3 PE CURADO DURANTE 21 DÍAS.	86
CUADRO : 12 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO SIKARAPID® - 3 PE CURADO DURANTE 28 DÍAS.	87
CUADRO : 13 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® PLUG CURADO DURADO DURANTE 1 DÍA.	88

CUADRO : 14 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® PLUG CURADO DURADO DURANTE 3 DÍAS.	89
CUADRO : 15 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® PLUG CURADO DURADO DURANTE 7 DÍAS.	90
CUADRO : 16 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® PLUG CURADO DURADO DURANTE 14 DÍAS.	91
CUADRO : 17 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® PLUG CURADO DURADO DURANTE 21 DÍAS.	92
CUADRO : 18 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® PLUG CURADO DURADO DURANTE 28 DÍAS.	93
CUADRO : 19 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® 3 CURADO DURANTE 1 DÍA.	94
CUADRO : 20 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® 3 CURADO DURANTE 3 DÍAS.	95
CUADRO : 21 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® 3 CURADO DURANTE 7 DÍAS.	96
CUADRO : 22 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® 3 CURADO DURANTE 14 DÍAS.	97
CUADRO : 23 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® 3 CURADO DURANTE 21 DÍAS.	98
CUADRO : 24 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.58 Y ADITIVO CHEMA® 3 CURADO DURANTE 28 DÍAS.	99
CUADRO : 25 PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (KG/CM ²).	100
CUADRO : 26 PROGRESIÓN Y GRAFICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (KG/CM ²).	101
CUADRO : 27 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 1 CURADO DURANTE 1 DÍA.	102

CUADRO : 28 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 1 CURADO DURANTE 3 DÍAS.	103
CUADRO : 29 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 1 CURADO DURANTE 7 DÍAS.	104
CUADRO : 30 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 1 CURADO DURANTE 14 DÍAS.	105
CUADRO : 31 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 1 CURADO DURANTE 21 DÍAS.	106
CUADRO : 32 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 1 CURADO DURANTE 28 DÍAS.	107
CUADRO : 33 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 3PE CURADO DURANTE 1 DÍA.	108
CUADRO : 34 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 3PE CURADO DURANTE 3 DÍAS.	109
CUADRO : 35 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 3PE CURADO DURANTE 7 DÍAS.	110
CUADRO : 36 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 3PE CURADO DURANTE 14 DÍAS.	111
CUADRO : 37 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 3PE CURADO DURANTE 21 DÍAS.	112
CUADRO : 38 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO SIKARAPID ® - 3PE CURADO DURANTE 28 DÍAS.	113
CUADRO : 39 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA PLUG CURADO DURANTE 1 DÍA.	114
CUADRO : 40 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA PLUG CURADO DURANTE 3 DÍAS.	115
CUADRO : 41 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA PLUG CURADO DURANTE 7 DÍAS.	116

CUADRO : 42 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA PLUG CURADO DURANTE 14 DÍAS.	117
CUADRO : 43 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA PLUG CURADO DURANTE 21 DÍAS.	118
CUADRO : 44 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA PLUG CURADO DURANTE 28 DÍAS.	119
CUADRO : 45 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA 3 CURADO DURANTE 1 DÍA.....	120
CUADRO : 46 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA 3 CURADO DURANTE 3 DÍAS.	121
CUADRO : 47 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA 3 CURADO DURANTE 7 DÍAS.	122
CUADRO : 48 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA 3 CURADO DURANTE 14 DÍAS.	123
CUADRO : 49 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA 3 CURADO DURANTE 21 DÍAS.	124
CUADRO : 50 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RELACIÓN A/C 0.60 Y ADITIVO CHEMA 3 CURADO DURANTE 28 DÍAS.	125
CUADRO : 51 PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (KG/CM ²)	126
CUADRO : 52 PROGRESIÓN Y GRAFICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (KG/CM ²).....	127

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 COLOCACION DEL AGREGADO FINO EN LOS TAMICES.	139
IMAGEN 2 ENSAYOS DE LOS AGREGADOS (PESADO DEL AGREGADO SECO).....	139
IMAGEN 3 TOMA DE MUESTRA DEL AGREGADO FINO.....	140
IMAGEN 4 ENSAYO DE LOS AGREGADOS (SECADO DEL AGREGADO).....	140
IMAGEN 5 ENSAYO DE PESO ESPECIFICÓ Y ABSORCIÓN.....	141
IMAGEN 6 TOMA DE DATOS DE LAS PROBETAS ANTES DE LA PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.....	141
IMAGEN 7 PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN EL LABORATORIO DE SUELOS DE LA UCP.....	142
IMAGEN 8 ROTURA DE LAS PROBETAS EN EL LABORATORIO DE SUELOS DE LA UCP.	142

RESUMEN

El presente estudio, tiene como objetivo la comparación de los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de un concreto convencional (cemento-arena) $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con diferentes aditivos acelerantes (SikaRapid® - 1, SikaRapid® - 3 PE, Chema PLUG y Chema 3) con relaciones A/C de (0.58 y 0.60) curado durante 1,3,7,14,21 y 28 días. La muestra estuvo conformada por 384 especímenes.

Los resultados de esta investigación arrojaron lo siguiente con el aditivo (SikaRapid® - 1) durante 1 día alcanzo una resistencia de 145 kg/cm^2 con una A/C de 0.58, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 135 kg/cm^2 . La resistencia a la compresión promedio, con (SikaRapid® - 3 PE) curado durante 1 día alcanzo una resistencia de 175 kg/cm^2 con una relación A/C de 0.58, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 155 kg/cm^2 .

La resistencia a la compresión promedio, con (Chema PLUG) curado durante 1 día alcanzo una resistencia de 125 kg/cm^2 con una relación A/C de 0.58, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 115 kg/cm^2 .

La resistencia a la compresión promedio, con (Chema 3) curado durante 1 día alcanzo una resistencia de 134 kg/cm^2 con una relación A/C de 0.58, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 128 kg/cm^2 .

En esta investigación se alcanzó una resistencia de 388 kg/cm^2 a los 28 días incorporando al diseño aditivo acelerante SikaRapid® - 3 PE, con una relación A/C de 0.58.

Finalmente, con el estudio realizado se puede concluir; que si se puede utilizar los diferentes tipos de aditivos que se vio en esta investigación para la elaboración del concreto (cemento-arena). Por lo tanto, **SI EXISTE DIFERENCIA** al utilizar diferentes tipos de aditivos acelerantes en el diseño de mezcla la cual se responde a nuestra hipótesis H1.

PALABRAS CLAVE: concreto (cemento- arena), aditivo acelerante, aditivos.

ABSTRACT

The objective of this study is to compare the results of the compressive strength tests of a conventional concrete (cement-sand) $f'_c = 210\text{kg/cm}^2$ with different accelerator additives (SikaRapid® - 1, SikaRapid® - 3 PE, Chema PLUG and Chema 3) with W/C ratios of (0.58 and 0.60) cured for 1,3,7,14,21 and 28 days. The sample was made up of 384 concrete specimens.

The results of this investigation showed the following with the additive (SikaRapid® - 1) for 1 day it reached a resistance of 145kg/cm^2 with an A/C of 0.58, but with an A/C ratio of 0.60, this being 135kg/cm^2 .

The average compressive strength, with (SikaRapid® - 3 PE) cured for 1 day, reached a resistance of 175kg/cm^2 with a W/C ratio of 0.58, but with a W/C ratio of 0.60, this being 155kg/cm^2 .

The average compressive strength, with (Chema PLUG) cured for 1 day, reached a resistance of 125kg/cm^2 with a W/C ratio of 0.58, but with a W/C ratio of 0.60, this being 115kg/cm^2 .

The average compressive strength, with (Chema 3) cured for 1 day, reached a resistance of 134kg/cm^2 with a W/C ratio of 0.58, but with a W/C ratio of 0.60, this being 128kg/cm^2 .

In this research, a resistance of 388kg/cm^2 was achieved after 28 days by incorporating SikaRapid® - 3 PE accelerator additive into the design, with a W/C ratio of 0.58.

Finally, with the study carried out it can be concluded; that if the different types of additives that were seen in this investigation can be used for the production of concrete (cement-sand). Therefore, **THERE IS A DIFFERENCE** when using different types of accelerating additives in the mixture design which responds to our HI hypothesis.

KEY WORDS: concrete (cement-sand), accelerator additive, additives.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de estudio

Según **Castro Angel & Velásquez Panduro** (2022) en su trabajo de investigación titulado “Optimización de tiempo para la puesta en servicio de la pavimentación de breña utilizando arena de playa del río Puinahua con aditivo chema 3 acelerante – provincia de Requena, 2022”. Dan a conocer la resistencia del concreto cemento – arena, obtenido a base de arena de playa del río Puinahua con aditivo chema 3 acelerante. Registrar el tiempo en el que se obtienen resistencias con valores iguales o mayores a $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y determinar las características que presenta el concreto cemento – arena, con aditivo chema 3 acelerante. Para el logro de los objetivos de comparó una muestra sin aditivo y una muestra con aditivo. Los resultados para especímenes (probetas) elaborados de acuerdo al diseño de mezcla de mortero convencional, muestran resistencia promedio de $f'c = 154 \text{ kg/cm}^2$, a los 7 días de edad que representa el 73.33%. En cuanto a la resistencia obtenida en concreto cemento – arena, con aditivo chema 3 – acelerante, los ensayos a la compresión de especímenes (probetas) arrojaron resistencia máxima a los 7 días de edad, promedio de $f'c = 214 \text{ kg/cm}^2$, con un porcentaje del 101.90%. Permitiendo concluir que con la incorporación del aditivo acelerante Chema 3, en el diseño de mezcla convencional (cemento, agregado fino y agua), empleándose arena de playa del río Puinahua, a los 7 días de edad se obtiene la resistencia requerida, resultado que nos permitió analizar y optimizar el tiempo para la puesta en servicio de la pavimentación de la localidad de Breña, distrito Puinahua, provincia Requena, región Loreto. (Castro Angel & Velásquez Panduro, 2022)

En la investigación de **Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo** (2020) titulado “Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto usando el aditivo sikarapid-1 y chema estruct en Huamachuco - La Libertad” determinaron la influencia de los aditivos sikarapid-1 y chema estruct en un concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ en proporciones de 1%, 3% y 5%, a los 07, 14 y 21 días respectivamente. Para ello se realizó el estudio de las propiedades físicas de los agregados de la cantera de Pampa verde y así poder hacer un diseño de mezcla cuya resistencia sea de $F'c=210\text{kg/cm}^2$. Así mismo, se realizaron tres grupos de muestras. La primera, para un concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ sin aditivo, el cual llamaremos concreto patrón. La segunda, aplicando el aditivo Sikarapid – 1, en las proporciones del 1%, 3% y 5%, a los 07, 14 y 21. Finalmente, aplicando el aditivo chema estruct – 1, en las proporciones del 1%, 3% y 5%, a los 07, 14 y 21. De lo que concluimos que se logra una mayor resistencia a los 21 días aplicando el 5% del aditivo chema estruc con un porcentaje de diseño al 91.80 % y una resistencia de 192.77 kg/cm², en comparación del sika rapid 01 a los mismos días y con el mismo porcentaje de adicción, obteniendo un porcentaje de diseño de 87.95 %, con una resistencia de 184.70 kg/cm². (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020)

Según **Gonzales Arévalo** (2019) en su trabajo de investigación titulado “Variación de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ con aditivo acelerante al 2% y retardante al 0.5%, para diferentes edades.” Da a conocer la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ al incorporar aditivo acelerante y retardante para diferentes edades. La resistencia a compresión ha sido determinada mediante ensayos de compresión axial a través de la elaboración de especímenes de concreto a edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días. Para ello se elaboró

un diseño de mezclas con el método ACI 211, con una resistencia de 210 kg/cm², denominándolas muestras patrón; a partir de ello se elaboró dos diseños más de concreto, uno aumentando a la mezcla el 2% de aditivo acelerante y el otro aumentando el 0.5% de aditivo retardante, manteniendo constante el peso del resto de los materiales empleados; seguidamente se elaboraron las probetas de concreto requeridas y se sometieron a curado. Dichas probetas fueron ensayadas a compresión axial, donde se obtuvo los diagramas de esfuerzo versus la deformación unitaria. Finalmente se determinó el porcentaje de variación de la resistencia obteniendo una influencia positiva, en cuanto al aumento de resistencia a compresión, al utilizar concreto $f'c=210$ kg/cm² con aditivo acelerante al 2%; teniendo una variación mayor al 10% en las edades de 3, 7, 14 y 21 días. Y una influencia positiva, en cuanto al aumento de resistencia a compresión, al utilizar concreto $f'c=210$ kg/cm² con aditivo retardante al 0.5%, teniendo una variación mayor al 10% en las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días. (Gonzales Arévalo, 2019)

Según **Vargas Salazar** (2021) en su investigación titulado “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c= 300$ kg/cm², modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe - Cajamarca 2018”. Dio a conocer la influencia del aditivo SIKA CEM ACELERANTE PE en la resistencia a compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 300$ kg/cm², en la ciudad de Cajamarca, en el año 2018, se realizó una muestra de 360 especímenes de concreto, los cuales fueron divididos en grupos para su respectivo análisis, se usó cemento Tipo I y Agua potable de la red de abastecimiento de la ciudad de Cajamarca; con dichos componentes se determinó la cantidad de materiales por metro

cubico de concreto siguiendo el método Módulo de Fineza de la Combinación de los Agregados, para lo cual se planteó un total de 4 diseños de mezcla en donde se utilizó dosificaciones de 1.5%, 2.5% y 4% de aditivo por peso de cemento. Además, el costo que se calculó para el concreto normal fue de S/ 445.92, para el concreto con 1.5% de aditivo fue de S/.484.38, para el concreto con 2.5% de aditivo fue de S/.501.18 y para el concreto con 4.0% de Aditivo fue de S/. 531.81. Se concluyó que el mayor aumento para una edad de 3 días se logra con la dosificación de 4% de aditivo SIKA CEM ACELERANTE PE, el cual es similar a la resistencia que se alcanza a la edad de 7 días para la mezcla que no tiene ninguna proporción de aditivo y que el aumento con respecto del concreto normal para una edad de 7 días es de 26.10%. (Vargas Salazar, 2021)

En la investigación de **Benites Espinoza** (2011) titulado “Concreto (hormigón) con cemento Pórtland Puzolánico tipo IP Atlas de resistencias tempranas con la tecnología SIKA Viscocrete 20HE” objetivo fue el desarrollo de mezclas de concreto (concreto), más el uso del aditivo superplastificante de última generación SIKA VISCOCRETE 20 HE, basado en mezclas con bajos contenidos de cemento Pórtland Puzolánico Tipo IP (375 Kg, 350 Kg, 325 Kg, 300 Kg, 275 Kg), que logren alcanzar altas resistencias iniciales y con características fluidas. Los resultados mostraron valores favorables y mejor desempeño para el concreto (concreto) con contenidos de cemento mayores a los 325 kg/m³ tanto en los resultados de los ensayos en el concreto (concreto) fresco como endurecido, mientras que en los concretos (hormigones) con 300 y 275 kg/m³ tuvieron que necesitar mayor cantidad de agua para llegar a su performance, lo cual dificultó el éxito de las resistencias iniciales altas. Todos los diseños lograron obtener mezclas fluidas con un slump 10” y

un diámetro de 50cm, obteniendo mantener la trabajabilidad en el tiempo sin afectar los tiempos de fraguado. Asimismo, se logró cumplir los objetivos planteados para desarrollar concretos (hormigones) de alta fluidez con bajos contenidos de cemento, obteniendo altas resistencias iniciales. (Benites Espinoza, 2011)

Según **Quispe Zarate & Rivas Arce**, (2013) en su trabajo de investigación titulado “Estudio comparativo del diseño de mezclas de concreto convencional utilizando diferentes aditivos acelerantes de resistencia; con agregados de las canteras Tres Tomas y La Victoria de la región de Lambayeque” dieron a conocer que el concreto con aditivo acelerante de resistencia es un concreto que obtiene tempranas resistencias a diferencia de un concreto convencional, una de las propiedades más valiosa y la que le da versatilidades es la acelerada resistencia a la compresión La presente investigación trata de buscar una metodología para comparar y obtener dosificaciones de mezclas con aditivos acelerantes de resistencia, tanto en concretos curados y sin curar; con asentamiento de rango 3”- 4” usando cemento portland tipo ICO y MS y aditivo acelerante de resistencia SIKA RAPID 1 y CHEMA ESTRUCT, para lo cual se empezó con el diseño de un concreto patrón, el cual sirvió de base principal para la obtención del concreto con acelerantes de resistencia. Asimismo, se expone las propiedades de los diferentes materiales usados en la investigación, para lo cual los agregados (fino y grueso) fueron ensayados para conocer sus propiedades, mientras que las propiedades del cemento, aditivo acelerante de resistencia SIKA RAPID 1 y CHEMA ESTRUCT, fueron proveídas por los fabricantes. Para el concreto patrón, los porcentajes de arena y piedra para el agregado global se hallaron haciendo diferentes ensayos en proporciones y ensayos a la resistencia a la compresión a los 3, 7 y 28 días, con una

relación agua/cemento de 0.65. Las dosificaciones de los aditivos se utilizaron en base a las especificaciones técnicas de las marcas de los aditivos acelerantes de resistencia SIKAPRO 1 y CHEMA ESTRUCT, para los cuales se fueron adicionando aditivo en diferentes dosificaciones según el aditivo a utilizar, 0.50 %, 1.75% y 3.00% (respecto al peso del cemento) para SIKAPRO 1; y 0.78%, 1.17% y 1.55% (respecto al peso del cemento) para CHEMA ESTRUCT respectivamente (respecto al peso del cemento). El diseño del concreto con acelerante de resistencia de mejores resistencias tempranas fue el concreto con aditivo SIKAPRO 1, en la dosificación superior, añadiendo 3.00% (respecto al peso del cemento), un concreto curado utilizando cemento MS obteniendo una resistencia a la compresión de $f_c = 312 \text{ kg/cm}^2$ en 28 días. (Quispe Zarate & Rivas Arce, 2013)

En su investigación **Torres Trigos** (2013) determinó en qué medida el uso del aditivo SKI RAPID 1 mejora la resistencia a la compresión del concreto. El objetivo de dicha investigación fue, evaluar la variación de la resistencia a la compresión del concreto $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ usando aditivo SIKAPRO 1; usando diferentes porcentajes de aditivo y así escoger el porcentaje más óptimo tomando en cuenta la incidencia en la Resistencia a la Compresión y el costo producido. El proceso de la investigación se basó en elaborar tres especímenes de concreto normal y doce especímenes de concreto con diferentes porcentajes, tres con 0.5%, tres con 1%, tres con 1.5% y tres con 2%; de los cuales se probarían su Resistencia a la Compresión y se escogería el más óptimo, para ser evaluado con mayor amplitud (elaborar 20 especímenes) para ser probados a la resistencia a la compresión y cuantificar los resultados tanto en Resistencia como en Costo. Se llevó a cabo todo lo programado y se

concluyó que el porcentaje más adecuado fue el 1% de aditivo puesto que la Resistencia a la compresión con el porcentaje de lo/o fue mayor que U.5% en '3.86% y para el porcentaje de , .5o/o fue menor en 0.40% que es un porcentaje muy bajo; y en cuanto al 2% fue menor en 2.76%, que no es muy considerable puesto que en proporción es el doble en la cantidad de aditivo y por tanto duplica el costo. Se elaboraron 20 especímenes de concreto con aditivo empleando 1% del peso del cemento, los cuales al ser ensayados y cuantificados nos arrojaron resultados satisfactorios tales como: La resistencia a la compresión fue satisfactoria alcanzando un valor promedio de 232.20 Kg/cm². (10.57%) Mayor a la resistencia especificada. El costo por m³ de concreto es menor en 1.32% en comparación a un concreto normal. (Torres Trigos, 2013)

1.2. Bases teóricas

1.2.1 El concreto.

Según (Abraham Polanco Rodríguez – Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto)

El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada), para formar una masa semejante a una roca ya que la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua. (Abraham Polanco Rodríguez – Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto)

1.2.2 Componentes del concreto

Según (Abraham Polanco Rodríguez – Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto)

Los agregados generalmente se dividen en dos grupos: finos y gruesos. Los agregados finos consisten en arenas naturales o manufacturadas con tamaños de partícula que pueden llegar hasta

10 mm; los agregados gruesos son aquellos cuyas partículas se retienen en la malla No. 16 y pueden variar hasta 152 mm. El tamaño máximo del agregado que se emplea comúnmente es el de 19 mm o el de 25 mm. La pasta está compuesta de cemento Portland, agua y aire atrapado o aire incluido intencionalmente. Ordinariamente, la pasta constituye del 25 al 40 por ciento del volumen total del concreto. La Figura 1 muestra que el volumen absoluto del cemento está comprendido usualmente entre el 7% y el 15% y el agua entre el 14% y el 21%. El contenido de aire en concretos con aire incluido puede llegar hasta el 8% del volumen del concreto, dependiendo del tamaño máximo del agregado grueso. Como los agregados constituyen aproximadamente del 60% al 75% del volumen total del concreto, su selección es importante. Los agregados deben consistir en partículas con resistencia adecuada, así como resistencia a condiciones de exposición a la intemperie y no deben contener materiales que pudieran causar deterioro del concreto. Para tener un uso eficiente de la pasta de cemento y agua, es deseable contar con una granulometría continua de tamaños de partículas.

La calidad del concreto depende en gran medida de la calidad de la pasta. En un concreto elaborado adecuadamente, cada partícula de agregado está completamente cubierta con pasta, así como también todos los espacios entre partículas de agregado.

Para cualquier conjunto específico de materiales y de condiciones de curado, la cantidad de concreto endurecido está determinada por la cantidad de agua utilizada en relación con la cantidad de cemento. A continuación, se presenta algunas ventajas que se obtienen al reducir el contenido de agua:

- Se incrementa la resistencia a la compresión y a la flexión.
- Se tiene menor permeabilidad, y por ende mayor hermeticidad y menor absorción.

- Se incrementa la resistencia al intemperismo.
- Se logra una mejor unión entre capas sucesivas y entre el concreto y el esfuerzo.
- Se reducen las tendencias de agrietamientos por contracción.

Entre menos agua se utilice, se tendrá una mejor calidad de concreto, a condición que se pueda consolidar adecuadamente. Menores cantidades de agua de mezclado resultan en mezclas más rígidas; pero con vibración, aún las mezclas más rígidas pueden ser empleadas. Para una calidad dada de concreto, las mezclas más rígidas son las más económicas. Por lo tanto, la consolidación del concreto por vibración permite una mejora en la calidad del concreto y en la economía. (Abraham Polanco Rodríguez – Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto)

1.2.3 Propiedades del concreto

Tenemos propiedades del concreto en estado fresco y endurecido:

1.2.3.1 Propiedades del concreto fresco:

Según (Alva Cruz & Fabian Beraun, 2018)

- **Manejabilidad:** La manejabilidad, también llamada trabajabilidad, es considerada como la propiedad del concreto en estado fresco por la cual se determina su habilidad para ser transportado, colocado, ser vibrado para su apropiada consolidación y terminar sin segregación alguna.
- **Contenido de agua de mezclado:** Esto debido a que no existe formula que contenga todos los factores que afectan este mismo requerimiento, (de la granulometría, del aire, de la consistencia a conseguir, de la absorción del agregado, etc.)
- **Fluidez de la pasta:** La fluidez de la pasta lubrica los agregados, dándole manejabilidad a la mezcla de

concreto, además, esta misma actúa en función inversa a la resistencia del concreto, mientras más fluida, menor resistencia.

- **Contenido de aire:** A mayor contenido de aire, mayor manejabilidad, menor resistencia. De la misma manera, a menor contenido de aire, menor manejabilidad, mayor resistencia.
- **Gradación de los agregados:** Esto debido a que un agregado mal gradado presenta excesos de vacíos que deben ser llenados con pasta o mortero, esto para que la mezcla sea manejable y no quede porosa.
- **Forma y textura superficial de los agregados:** Influye por la manera en cómo van a fluir dentro de la mezcla, más áspero o rugoso, menos manejable, y viceversa.
- **Relación pasta–agregados:** Lo que afecta es la relación que hay entre la cantidad de pasta y el área superficial de los agregados que esta debe cubrir y lubricar.
- **Relación arena–agregados:** Una mezcla con bajo contenido de arena es difícil de manejar, colocar y terminar, esto debido a que es poco cohesiva. De la misma manera a la inversa, una mezcla con exceso de arena necesitara más agua o pasta, de consistencia pastosa. Ambos casos afectan la manejabilidad.
- **Aditivos:** Estos pueden mejorar las condiciones de manejabilidad de la mezcla, sin afectar la relación A/C.
- **Condiciones del clima:** Los agentes atmosféricos también afectan la manejabilidad, el sol, lluvia, viento, etc. son agentes que pueden modificar la manejabilidad.
- **Condiciones de producción y colocación:** La mala dosificación, los métodos de mezclado, el transporte, la

compactación, el tipo de obra, pueden afectar la manejabilidad del concreto.

- **Plasticidad:** Se denomina “plasticidad” al estado del concreto en el que puede ser fácilmente moldeado, pero que puede cambiar de forma lenta si este se saca del molde. Debido a esto, no pueden considerarse como mezclas de consistencia plástica ni las muy fluidas ni las muy secas.
- **Consistencia:** Está definida por la fluidez de la mezcla, es decir, su capacidad de desplazarse dentro de los encofrados y llenarlos completamente. Depende de la cantidad de agua y de cemento, así como de la forma y tamaño de los agregados que se incorporen a la mezcla. El concreto fresco puede tener diversos grados de fluidez: mezclas secas, mezclas plásticas, hasta mezclas fluidas.
- **Segregación:** Es la separación de los materiales que forman una mezcla heterogénea (como es el concreto), de manera que su distribución deje de ser uniforme por falta de cohesión. Esto puede ser ocasionado por, diferencia en tamaño de partículas, mala distribución granulométrica, densidad, mal mezclado, mal vibrado, mal transporte, etc.
- **Exudación:** Es la separación de parte del agua de la mezcla durante su fraguado, esto puede ser debido a distintas densidades, esto puede ser controlado con el uso de aditivos.
- **Temperatura:** La temperatura del concreto fresco afecta a todas las propiedades del concreto en estado plástico, especialmente el asentamiento y el contenido de aire. Por ello, es conveniente verificarla, aunque hoy en día no existe ningún método normalizado para

medirla. Sin embargo, el empleo de un termómetro de bolsillo (con precisión de ± 2 grados centígrados) es suficiente. (Alva Cruz & Fabian Beraun, 2018)

1.2.3.2 Propiedades del concreto endurecido

Según (Terreros Rojas & Carvajal Corredor, 2016)

- **Resistencia a compresión.** La gran mayoría de estructuras de concreto son diseñadas bajo la suposición de que este resiste únicamente esfuerzos de compresión, por consiguiente, para propósitos de diseño estructural, la resistencia a la compresión es el criterio de calidad, y de allí que los esfuerzos de trabajo estén prescritos por los códigos en términos de porcentajes de la resistencia a la compresión.
- **Resistencia a la flexión.** Los elementos sometidos a flexión tienen una zona sometida a compresión y otra región en que predominan los esfuerzos de tracción. Este factor es importante en estructuras de concreto simple, como las losas de pavimentos
- **Resistencia a cortante.** La resistencia del concreto a esfuerzos cortantes es baja, sin embargo, generalmente es tomada en cuenta por los códigos de diseño estructural. Este tipo de esfuerzos es importante en el diseño de vigas y zapatas, en donde se presentan en valores superiores a la resistencia del concreto.
- **Determinantes de la resistencia.** Los determinantes de la resistencia de un concreto en condiciones normales son:
 - ✓ La marca, tipo, antigüedad, superficie específica y composición química del cemento.
 - ✓ La calidad del agua.

- ✓ La dureza, resistencia, perfil, textura superficial, porosidad, limpieza, granulometría, tamaño máximo y superficie del agregado.
- ✓ La resistencia de la pasta.
- ✓ La relación a/c (agua-cemento).
- ✓ La relación material cementante-agregado.
- ✓ La relación del agregado fino al agregado grueso.
- ✓ La relación de la pasta a la superficie específica del agregado.
- ✓ La resistencia por adherencia pasta-agregado.
- ✓ La porosidad de la pasta.
- ✓ La relación gel-espacio.
- ✓ El fraguado
- ✓ El curado
- ✓ La edad del concreto
- ✓ Las condiciones del proceso de puesta en obra
- **Resistencia de los Agregados.** Para una resistencia adecuada del concreto los agregados deben cumplir requisitos de calidad y unas características tales como:
 - ✓ Textura y forma. Las partículas de agregado con textura rugosa o de forma angular forman concretos más resistentes que otras redondeadas o lisas, debido a que hay mayor trabazón entre los granos gruesos y el mortero. (Terreros Rojas & Carvajal Corredor, 2016)

1.2.4 cemento

Según (Alva Cruz & Fabian Beraun, 2018)

El cemento es un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecerse después de ponerse en contacto con el

agua. El producto resultante de la molienda de estas rocas es llamada Clinker y se convierte en cemento cuando se le agrega una pequeña cantidad de yeso para que adquiriera la propiedad de fraguar al añadirle agua y endurecerse posteriormente. Mezclado con agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétrea, denominada hormigón (en España, parte de Suramérica y el Caribe hispano) o concreto (en México, Centroamérica y parte de Sudamérica).

1.2.4.1 Cemento Portland.

En el medio de la construcción y más específicamente en el de la fabricación de concreto para estructuras, es reconocido que al mencionar la palabra cemento, implícitamente, ésta se refiere a cemento Portland. El cemento portland es un material grisáceo finamente pulverizado, conformado fundamentalmente por silicatos de calcio y aluminio. Las materias primas usuales a partir de las cuales se fabrica son calizas que proporcionan el CaO (Óxido de calcio) y arcillas y esquistos que proveen el SiO_2 (Dióxido de silicio) y el Al_2O_3 (Trióxido de dialuminio). Estos materiales se muelen, se mezclan, se funden en hornos hasta obtener el llamado clinker, y posteriormente se enfrían y se muelen de nuevo para lograr la finura requerida.

1.2.4.2 Tipos de Cemento.

Al cambiar las propiedades químicas y físico-mecánicas del cemento portland, se obtienen características diferentes cuando se hidrata, dando lugar a diferentes tipos de cementos.

TIPO I: el cemento portland tipo I es el normal, usado en la construcción

de obras de hormigón en general, viviendas, edificaciones, estructuras etc, se utiliza cuando las especificaciones de construcción, no indican el uso de otro tipo de cemento.

TIPO II: El cemento Portland tipo II tienen una resistencia media a los ataques de sulfatos, con o sin calor moderado de hidratación, se usa en obras de construcción en general y en construcciones expuestas a la acción moderada de los sulfatos, o que requieren un calor de hidratación moderado, cuando así este consignado en las especificaciones de construcción, por lo general es el cemento utilizado en la realización de tuberías de hormigón y puentes. Su precio es muy similar al cemento portland tipo I.

TIPO III: El Cemento Portland tipo III, alcanza una resistencia inicial alta, su resistencia a la compresión a los 3 días, es igual a la resistencia a la compresión en siete días de los cementos tipos I y II. Es usado cuando se necesita un hormigón que debe ser desencofrado antes de los 28 días y recibirá cargas muy pronto, como en el caso de los elementos prefabricados o construcciones de emergencia.

TIPO IV: El Cemento Portland tipo IV es usado cuando se necesita un bajo calor de hidratación sin producirse dilataciones durante la etapa de fraguado. El calor desprendido durante la hidratación se produce más lento. Es utilizado en estructuras de hormigón muy grandes, como los diques.

TIPO V: El Cemento Portland tipo V es usado en la construcción de elementos y obras que necesiten una resistencia elevada al ataque concentrado de sulfatos y álcalis, como en las

alcantarillas, canales de conducción e infraestructuras portuarias.

Los cementos Portland Tipos Ia, IIa y IIIa tienen la misma composición que los tipos I, II y III normales. La única diferencia es que en los tipos Ia, IIa, IIIa, tienen un agente incorporador de aire que se muele en la mezcla.

La incorporación de aire debe cumplir con la especificación opcional de mínimo y máximo se encuentra en el manual de la ASTM. Estos tipos sólo están disponibles en el este de Estados Unidos y Canadá, la incorporación de aire a este tipo de cementos, mejora la resistencia a la congelación cuando hay bajas temperaturas (Alva Cruz & Fabian Beraun, 2018).

1.2.5 Agregados

Según (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020)

1.2.5.1 Agregado Fino

Es importante mencionar, que los agregados finos y gruesos deberán acoplarse a la normativa ASTM3.33, teniendo como variación principal al agregado fino en función del control del rendimiento y al agregado grueso siendo una constatación en cada mezcla. También es importante recalcar que, para concretos de resistencia alta las dimensiones granulométricas del agregado fino, son consecuencia del requerimiento del H₂O y por sus características físicas. Es así que, el agregado fino cuyas características físicas son ovaladas, y presenta estructuras suaves requiere menor agua para la realización de la mezcla. Cuando la arena tiene dimensiones granulométricas inferiores a 2.5, producen un concreto de consistencia coagulante, dificultando su compactación. Las arenas con dimensiones granulométricas igual o superior a 3.0, mejoran el manejo y su resistencia a la compresión.

Por consiguiente, para mejorar la calidad de la resistencia a la compresión del concreto es bueno tener mezclas con

granulometría continua o usar contenidos altos de materiales cementales. Empero, en ciertas ocasiones es importante aumentar el módulo de fineza, puesto que es beneficioso para la mezcla. Las cuantías que pasan el tamiz N° 09 50 y N°09 100 se tendrán que conservar bajas, pero dentro de la norma ASTM C 33, no siendo contaminadas por arcillas, y limitando a los finos en la arena a un 10% como material máximo. (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020)

1.2.5.2 Agregado Grueso

Debería provenir de rocas calientes de fino grano, que por efecto del tiempo han enfriado en la profundidad del terreno, y cuya resistencia en compresión deberá ser superior a la firmeza que se anhela lograr en el concreto. Es así que, para lograr una resistencia óptima en compresión, con un porcentaje de adición de material cementante, incluyendo microsílices, con una relación cemento – agua, se ha concluido que el tamaño máximo del agregado será mantenido en un mínimo, en el orden de 3/8" a 1/2".

También, se tiene que considerar que los agregados de tamaño mínimo ayudan a generar concretos de resistencia muy alta, producto de una concentración menor de partículas de esfuerzo, ocasionados por una discrepancia entre el agregado y los módulos de elasticidad de la mezcla.

En la fabricación de concretos de alta resistencia a la compresión es de suma importancia determinar los materiales idóneos en el proceso de fabricación del concreto, también, es importante respetar los procedimientos posteriores a la fabricación del mismo, o cuando ya se genera concreto en obra, como es el procedimiento del curado, puesto que, después de que el concreto se ha situado en su posición y la

mezcla se ha fijado, el porcentaje de H₂O disminuye un ¼ de su volumen aproximadamente. Este efecto produce pequeños vacíos, que posteriormente el procedimiento del curado corrige, aumentando la hidratación del concreto y de esta manera pueda desarrollar las características finales de resistencia que se requiere. Este procedimiento, es de mucha ayuda para poder conseguir resistencias a la compresión alta. Así mismo, se utilizan aditivos para conseguir concretos de alta resistencia, empleado adicionadores de aire y aditivos químicos. Estos son acelerantes y superplastificantes, los cuales son usados dependiendo la marca en el mercado actual, tipo y dosaje de los aditivos, así mismo, dependiendo de su comportamiento antes, durante y después de que se hecha a la mezcla de concreto (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020).

1.2.6 Agua

Según (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

El agua viene a ser el segundo componente fundamental del concreto, el cual es utilizado para mezclar y curar. Según que se utilice con uno u otro fin u otras características.

El agua debe estar libre sustancias dañinas para poder ser usado en la mezcla para el concreto, está totalmente prohibido del uso de aguas ácidas, calcáreas, carbonatadas, aguas provenientes de mar y relaves mineros, aguas que contengan minerales o industriales, que contengan sulfatos, materia orgánica, humus o aguas residuales.

La calidad del agua será determinada siempre y cuando se realice un seguimiento exhaustivo y con pruebas de laboratorio honestamente verificadas y autenticadas, así se debe exigir que cumpla: Cloruros máximo 300 pmm, sulfatos 300 pmm, sales de magnesio 150 pmm, Sales solubles totales 1500 pmm, pH mayor de 7, sólidos en suspensión 1500 pmm, materia orgánica 10 pmm.

➤ **Agua para mezcla**

Para que un agua sea apta para la mezcla de concreto debe estar limpia y encontrarse libre de impurezas por encima de determinados límites a fin de que no se produzcan alteraciones en la hidratación del cemento, retrasos en su fraguado y endurecimiento, reducciones en sus resistencias, ni peligros en su durabilidad. En general, las aguas que son inodoras, incoloras e insípidas y que no forman espumas o gases cuando se agitan pueden utilizarse en el concreto. Por otra parte, se consideran como aguas dañinas al concreto las que contienen azúcares, materia orgánica, aceites, sulfatos, sales alcalinas, gas carbónico, así como productos procedentes de residuos industriales.

➤ **Agua para curado**

En general, los mismos requisitos que se exigen para el agua de mezcla deben ser cumplidos por las aguas para curado, y por otro lado en las obras es usual emplear la misma fuente de suministro de agua tanto para la preparación como para el curado del concreto. (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

1.2.7 Aditivos

Según (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020)

1.2.7.1 Incorporadores de Aire

El uso de incorporadores de aire a las mezclas de concretos con acelerantes y superplastificantes, se recomienda para garantizar la vida útil del concreto, encontrándose húmedo, está propenso a procesos de congelación. Cuando la resistencia aumenta y la relación cemento-agua baja, los parámetros que rigen cómo se comportan de las burbujas

mejoran y la proporción de aire puede ser llevado a menores límites del rango aceptable dado en la recomendación de la norma ACI 201. La adición de aire debe ser utilizada solamente en aquellos casos en que es realmente necesario.

Cuando el personal calificado que se encuentra en obra, utiliza un concreto con acelerantes y superplastificantes, estos tendrán que ser aplicados o incorporados a la mezcla uno por uno, para poder garantizar el efecto de cada uno de ellos y así mejorar la calidad del concreto. Es importante mencionar que los aditivos que incorporan aire deberán ser adicionados de manera separada de los aditivos reductores de agua. Cuando la resistencia a la compresión aumenta notablemente y la correlación cementante-agua baja, los parámetros vacantes de aire mejoran y la proporción de aire incorporado puede ser sostenido en el límite inferior del rango aceptable según la norma ACI 201. El personal calificado antes de aplicar cualquier agente químico, tiene que tener en cuenta que cuando aplicas un acelerante incorporador de aire, este aumenta la porosidad, teniendo un efecto de disminución de la resistencia, es por ello, que por este motivo solo se debería emplear para incrementar la durabilidad del concreto.

1.2.7.2 Aditivos Retardadores

Los retardadores (ASTM C 494), tipo b y d, según el diseño de mezclas utilizadas en concreto de alta resistencia, incorpora niveles significativos de contenido de cemento, mayores a los que usualmente se usan, en estos casos un retardante usualmente se usa para el control de la hidratación temprana. De la misma manera, cuando se utiliza un retardador, puede modular la velocidad del

fraguado del concreto, con el objetivo principal de desechar o eliminar las juntas frías y facilitar más flexibilidad en el proceso de producción. Todo este diseño de mezclas, basados en la normativa correspondiente, tiene que hacerse de manera óptima, para que se garantice la resistencia a la compresión del concreto esperada.

1.2.7.3 Superplastificantes

En relación a los superplastificantes se utiliza un aditivo superplastificante que permita disminuir el uso de agua, manteniendo unos niveles de trabajabilidad aceptables en la mezcla. Por otro lado, los reductores de agua de rango alto, conocidos también como superplastificantes, de la norma ASTM C 494 Tipos F y G, proporcionan una resistencia alta, en especial en las primeras 24 horas, es importante tanto el tipo como la dosis a emplear, así mismo, proporcionan una resistencia alta, en especial en las 24 horas primeras, es importante tanto el tipo como la dosis a emplear.

En las especificaciones se recomienda utilizar un aditivo superplastificante que permita disminuir el uso de H₂O, manteniendo la eficacia en el diseño de mezcla correspondiente (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020).

1.2.7.4 Razones para el Empleo de Aditivos

Según (Alva Cruz & Fabian Beraun, 2018)

Entre las principales razones de empleo de aditivos, para modificar las propiedades del concreto fresco y endurecido, se puede mencionar:

En el concreto fresco:

- Incrementar la trabajabilidad sin aumentar el contenido de agua.

- Disminuir el contenido de agua sin modificar su trabajabilidad.
- Reducir o prevenir asentamientos de la mezcla.
Crear una ligera expansión.
- Modificar la velocidad y/o el volumen de exudación.
- Reducir la segregación.
- Facilitar el bombeo.
- Reducir la velocidad de pérdida de asentamiento.

En el concreto endurecido:

- Disminuir el calor de hidratación.
- Desarrollo inicial de resistencia.
- Incrementar las resistencias mecánicas del concreto.
- Incrementar la durabilidad del concreto.
- Disminuir el flujo capilar del agua.
- Disminuir la permeabilidad de los líquidos.
- Mejorar la adherencia concreto-acero de refuerzo.
- Mejorar la resistencia al impacto y la abrasión. (Alva Cruz & Fabian Beraun, 2018)

1.2.8 Principales Factores que afectan la durabilidad del concreto.

Según (Ochoa Gallardo, 2018)

El concreto durante su periodo de vida útil se ve sometido a procesos químicos, físicos, mecánicos y biológicos debido a su interacción con el medio externo (clima, condiciones de uso, etc.) o por las características propias de cada uno de sus componentes, estableciendo una clasificación de los principales factores que ocasionan el deterioro del concreto:

- **Factores propios de los materiales:** tipo de cemento, adiciones minerales presentes, características de agregados y agua utilizada, relación agua/cemento,

condiciones de dosificación, reacción álcalis-agregados, preparación y puesta en obra, tipo y tiempo de curado.

- **Factores externos:** Ataque de ácidos, ataque de sulfatos, abrasión, cavitación, ciclos de humedecimiento y secado, variaciones de temperatura y humedad relativa, condiciones biológicas y velocidad de fluido en contacto. (Ochoa Gallardo, 2018)

1.2.9 Ensayos materia de la investigación.

Según (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020)

1.2.9.1 Resistencia a la Compresión.

El ensayo con el cual se mide la resistencia a la compresión del concreto, está establecido en el RNE E.060 y NTP 339.034 y se especifica lo siguiente:

- Se emplean moldes cilíndricos de 15 cm de diámetro por 30 cm de longitud. Para cada edad se deben ensayar como mínimo 2 cilindros y trabajar con el valor promedio.
- Se deben aceitar las paredes del molde; al llenar éste se debe lograr una buena compactación, la cual puede realizarse con varilla (método apisonado) si el asentamiento es mayor a 7,5 cm o con vibrador (método vibrado) si el asentamiento es menor a 2,5 cm, para asentamientos entre 2,5 y 7,5 cm puede usarse varilla o vibrador.
- La varilla compactadora debe ser de acero estructural, cilíndrica, lisa, de 16 mm de diámetro y de longitud aproximada de 600 mm, la punta debe ser redondeada.
- Los cilindros se llenan con hormigón en capas de igual volumen aproximadamente, el número de capas depende del método de compactación escogido, así:
Varillado > 3 capas Vibrado > 2 capas

- En el método apisonado cada capa debe compactarse con 25 golpes, los cuales deben distribuirse uniformemente en toda la sección transversal del molde. La capa del fondo debe compactarse en toda su profundidad, al compactar las capas superiores e intermedia la varilla debe penetrar aproximadamente 25 mm en la capa inmediatamente inferior. Si al retirar la varilla quedan huecos en el cilindro, éstos deben cerrarse golpeando suavemente en las paredes del molde.
- La vibración se debe transmitir al cilindro el tiempo suficiente para lograr la adecuada compactación del hormigón, pues un exceso de vibrado puede causar segregación. El molde se debe llenar y vibrar en dos capas aproximadamente iguales, todo el concreto para cada capa se debe colocar en el molde antes de iniciar su vibrado.
- La duración del vibrado depende de la manejabilidad del concreto y de la efectividad del vibrador, se considera suficiente el vibrado, cuando el hormigón presente una superficie relativamente lisa. En la vibración interna en cada capa se debe introducir el vibrador en tres sitios diferentes; al compactar, el vibrador no debe tocar el fondo o las paredes del molde y debe penetrar 25 mm aproximadamente en la capa inferior. El vibrador se debe retirar suavemente de modo que no se formen bolsas de aire. En la vibración externa debe tenerse el cuidado de que el molde esté rígidamente unido a la superficie o elemento vibrante.
- Los cilindros deben referenciarse. Los moldes con el concreto, se deben colocar durante las primeras 16 horas como mínimo y máximo 24 horas, sobre una

superficie rígida, libre de vibración u otras perturbaciones. Los cilindros se deben almacenar en condiciones tales que se mantenga la temperatura entre 16 °C y 27 °C y se prevenga la pérdida de humedad de los mismos. Los cilindros para verificar diseño o para control de calidad, deben removerse de los moldes después de 20±4 horas de haber sido moldeados y deben almacenarse en condiciones de humedad tales que siempre se mantenga agua libre en todas sus superficies, a temperatura permanente de 23±2°C hasta el momento del ensayo. Los cilindros no deben estar expuestos a goteras o corrientes de agua, debe de estar sumergida completamente en agua.

- Para el ensayo de compresión deben sumergirse en agua los cilindros por 24±4 horas inmediatamente antes de la rotura para asegurar una condición uniforme de humedad. Los cilindros se deben probar a la edad especificada por el calculista, aunque se recomienda probar parejas de cilindros antes y después de la edad especificada con el fin de determinar cómo ha sido el desarrollo de resistencia.
- Antes de probar los cilindros se debe comprobar que sus bases sean planas, las bases de los cilindros que no sean planas dentro de 0,005 mm deben refrendarse. Los cilindros deben ensayarse tan pronto como sea posible, en estado húmedo; se llevan a la máquina de ensayo y se aplica carga a una velocidad constante (1,4 a 3,5 kg/cm²/s) hasta que el cilindro falle.

1.2.9.2 Ensayo de Asentamiento o Cono de ABRAMS.

El método de determinación empleado, es el ensayo del "Cono de Abrams" o "Slump" (ASTM C -143 y NTP N°

339.045) que define la consistencia de la mezcla por el asentamiento, medido en pulgadas o centímetros, de una masa de concreto que previamente ha sido colocada y compactada en un molde metálico de dimensiones definidas y sección tronco cónica. Por consiguiente, se puede definir el asentamiento, como la medida de la diferencia de altura entre el molde metálico estándar y la masa de concreto después que ha sido retirado el molde que la recubría. Es una prueba sencilla que se usa tanto en el campo como en el laboratorio. Se puede clasificar al concreto de acuerdo a su consistencia en tres grupos:

- Concretos consistentes o secos, con asentamiento de 0" a 2" (0 a 5 cm).
- Concretos plásticos, con asentamiento de 3" a 4" (7,5 a 10 cm).
- Concretos fluidos, con asentamientos con más de 5" (12,5 cm). (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020)

1.2.10 Normas utilizadas

ASTM C 39M – 16: Método de prueba estándar para la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.

NTP 339.034: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.

Definición: Consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una velocidad normalizada en un rango prescrito mientras ocurre la falla. La resistencia a la compresión del espécimen es calculada por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área promedio de la sección del espécimen.

El parámetro obtenido es una propiedad principalmente física y es frecuentemente usado en el diseño de estructuras, se expresa en

kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²) o en mega pascales (MPa).

Importancia: Los resultados de las pruebas de Resistencia a Compresión se emplean fundamentalmente para verificar que la mezcla del concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia especificada (f'_c) en la definición del proyecto. También se puede utilizar para fines de control de calidad, aceptación del concreto o para estimar la resistencia en elementos estructurales que permitan definir la programación de los siguientes procesos constructivos en la ejecución de una obra (remoción de encofrados, puntales, etc.).

Equipo: La máquina de ensayo deberá tener capacidad conveniente, debe ser operada por energía (no manual) y debe permitir una velocidad de carga sobre el espécimen de $0,25 \pm 0,05$ Mega Pascales, de forma continua sin intermitencia ni detenimiento.

La máquina de ensayo será equipada con dos bloques de acero con caras resistentes, uno de los cuales se asentará sobre una rótula, que le permita acomodarse a la parte superior del espécimen, y el otro se apoya sobre una sólida base en el que se asienta la parte inferior de la misma. Las caras de los bloques serán paralelas durante el ensayo y deben tener una dimensión mínima de al menos 3% mayor que el diámetro de los especímenes a ser ensayadas.

Especímenes para el ensayo:

El ensayo se puede realizar con especímenes obtenidos en cualquiera de las siguientes condiciones:

- Especímenes curados y moldeados, de acuerdo con la Norma Técnica ASTM C31, de una muestra de concreto fresco.

- Especímenes extraídos de una estructura de concreto endurecido, de acuerdo con la Norma Técnica ASTM C42M - 13.
- Especímenes producidos con moldes de cilindros colocados in situ (embebidos en la estructura), de acuerdo con la Norma Técnica ASTM C873. (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022)

1.3 Definición de términos básicos

- **Concreto.** El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta.
- **Aditivos Superplastificantes** En relación a los superplastificantes se utiliza un aditivo superplastificante que permita disminuir el uso de agua, manteniendo unos niveles de trabajabilidad aceptables en la mezcla.
- **Resistencia a la Compresión.** El ensayo con el cual se mide la resistencia a la compresión del concreto, está establecido en el RNE E.060 y NTP 339.034.
- **Aditivos Retardadores.** Los retardadores (ASTM C 494), tipo b y d, según el diseño de mezclas utilizadas en concreto de alta resistencia, incorpora niveles significativos de contenido de cemento, mayores a los que usualmente se usan, en estos casos un retardante usualmente se usa para el control de la hidratación temprana.
- **Resistencia a la flexión.** Los elementos sometidos a flexión tienen una zona sometida a compresión y otra región en que predominan los esfuerzos de tracción.
- **Cono de ABRAMS.** define la consistencia de la mezcla por el asentamiento, medido en pulgadas o centímetros, de una masa de concreto que previamente ha sido colocada y compactada en un molde metálico de dimensiones definidas y sección tronco cónica.

Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

En la ingeniería se presentan diversos problemas no solo en cuanto al cálculo y diseño estructural, sino también en cuanto al material que se usa para una construcción y que este sea el indicado para que se alcance la durabilidad y el máximo rendimiento en el servicio para el cual la edificación este destinada. En los diferentes proyectos de ingeniería, nos encontramos con diferentes tipos y marcas de aditivos acelerantes a la fragua del concreto, dado al avance de la tecnología en la industria de la construcción, las exigencias por obtener mejores resistencias en las estructuras de concreto han llevado a la utilización de muchos aditivos y mejorar las características de este material tanto en estado fresco como endurecido. Todos los aditivos que hoy en día se encuentra en el mercado son productos que están regidos por una normativa en la que se define varios tipos y que pueden ser utilizados por sí solos o en combinación entre ellos. Es por ello que esta investigación se realiza para dar a conocer cuánto influye en la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento-arena $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando diferentes tipos y marcas de aditivos acelerantes de la fragua como los aditivos (SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE) y los aditivos (chema Plug, chema 3).

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cuál es la resistencia a tempranas edades de un concreto $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando los aditivos SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR–3 PE, ¿Chema Plug y Chema 3 – Iquitos 2023?

2.2.2 Problemas específicos

¿Cuánto es la diferencia de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento – arena con aditivo acelerante de la marca SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE Iquitos - 2023?

¿Cuánto es la diferencia de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento – arena con aditivo acelerante de la marca Chema Plug, Chema 3 Iquitos - 2023?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Determinar la diferencia a la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando los aditivos (SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE, y Chema Plug, Chema 3 Iquitos - 2023.

2.3.2 Objetivo específicos

- ✓ Determinar la diferencia a la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento – arena con aditivo acelerante de la marca SikaRapidR –1 PE y SikaRapidR –3 PE Iquitos - 2023.
- ✓ Determinar la diferencia a la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento – arena con aditivo acelerante de la marca Chema Plug, Chema 3 Iquitos - 2023.

- ✓ Realizar gráficos donde indiquen las variaciones de la resistencia que existen en un concreto cemento-arena $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de los aditivos SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE, y Chema Plug, Chema 3 a tempranas edades Iquitos - 2023.

2.4.Hipótesis

Hi: Los aditivos SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE, y Chema Plug, incrementan la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento-arena $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a tempranas edades Iquitos - 2023.

H0: Los aditivos SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE, y Chema Plug, No incrementan la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento-arena $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a tempranas edades Iquitos - 2023.

2.5Variables

2.5.1 Identificación de Variables

(X): Aditivos acelerantes

(Y): Resistencia a la compresión.

2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables

2.5.2.1 Definición Conceptual

Se entiende por ADITIVO ACELERANTE a la sustancia química que acelera de fragua y resistencias para mezclas de concreto y mortero

Se entiende por RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, a la aplicación de cargas un axiales al concreto.

2.5.2.2 Definición Operacional

ADITIVOS ACELERANTES Los aditivos acelerantes son aquellos cuya función principal es reducir o adelantar el tiempo de fraguado del cemento.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento.

2.5.3 Operacionalización de Variables

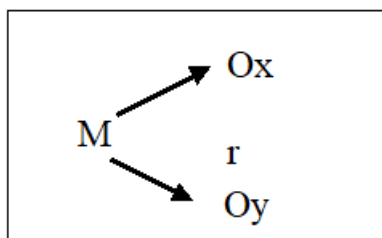
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Aditivos acelerantes	Independiente	Cuantitativa	Los aditivos acelerantes son aquellos cuya función principal es reducir o adelantar el tiempo de fraguado del cemento. La utilización del acelerante de fraguado está principalmente	Cumplimiento con la Norma NTP 339.086	La NTP 339.086
Resistencia a la compresión del concreto	Dependiente	Cuantitativa	Consiste en aplicar una carga de compresión axial a cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una	Cumplimiento con la Norma ASTM C39M	Norma Técnica ASTM C39M

Capítulo III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables. (BORJA, 2014)



3.1.2 Diseño de investigación

El diagrama del diseño es el siguiente:

Donde:

M = Muestra en estudio

Ox, Oy = Observación cada variable

r..... = Relación entre las variables observadas (Díaz Cerron & Huayhua Achircana, 2014)

3.2. Población y muestra

3.2.1 Población

Para el análisis de la presente investigación los ensayos se realizarán con diferentes marcas de aditivos acelerantes (SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE, y Chema Plug,) Por ser una investigación experimental, la población estará constituida por todas las probetas diseñadas en la investigación.

La unidad de análisis de investigación se denomina espécimen de concreto que es la denominación técnica correcta, sin embargo suele llamarse comúnmente "probeta". En consecuencia, la población de estudio es en conjunto de especímenes de concreto que se realizara con diferentes aditivos acelerantes con un diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

3.2.2 Muestra

La unidad de análisis de investigación se denomina espécimen de concreto que es la denominación técnica correcta, sin embargo suele llamarse comúnmente "probeta" en el presente estudio se verá un concreto Cemento - Arena. En consecuencia, la muestra de esta investigación será 384 especímenes de concreto (cimento arena) de las cuales consistirán 96 especímenes con aditivos de la marca (SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE) con una relación a/c = 0.58 y 96 con aditivo de la maraca (Chema Plug, Chema 3) con una relación a/c=0.58 del mismo modo se realizara 96 especímenes con aditivos de la marca SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE) con una relación a/c = 0.60 y 96 con aditivo de la maraca (Chema Plug, Chema) con una relación a/c=0.60 los mismos serán divididos en grupos para su respectivo análisis los ensayos se realizarán en el laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú UCP.

El diseño de mezcla que realizaremos es de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando aditivos de las marcas (SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE, y Chema Plug, Chema 3). Para esta investigación se utilizará cemento ANDINO PREMIUN TIPO I y el agregado se extraerá de la cantera del grupo Sánchez ubicado en el km 25.5 carretera Iquitos – Nauta, en esta investigación partirá por la evaluación al concreto convencional (cimento – arena), en este estudio se tendrá en consideración el slump del concreto fresco. Se evaluará también al concreto en su estado

ROTURA DE PROBETAS													
CEMENTO ANDINO PREMIUN TIPO I													
DIAS DE CURADO	1		3		7		14		21		28		
RELACION A/C	0.58	0.6	0.58	0.60	0.58	0.6	0.58	0.6	0.58	0.6	0.58	0.6	
SikaRapidR –1 PE	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
SikaRapidR –3 PE	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Chema Plug	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
CHema 3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
TOTAL													384

endurecido, sometiendo a la prueba de resistencia a la compresión. Teniendo como factor influyente el tiempo de curado (1, 3, 7, 14 ,21 y 28 días) de acuerdo a las normas de calidad establecidas.

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

3.3.1. Técnicas de Recolección de datos

La recolección de datos se realizará mediante lo estipulado en la norma técnica ASTM C31 estima la resistencia de la concreta in situ, formula procedimientos para las pruebas de curado en campo. Las probetas cilíndricas se someten a ensayo de acuerdo a ASTM C39, “Método estándar de prueba de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto”. (ASTM C39)

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Los equipos e instrumentos necesarios para los ensayos a realizar en el concreto en estado fresco y endurecido, serán provistos por el laboratorio de Mecánica de suelos y ensayo de laboratorio de la Universidad Científica de Perú.

Cuyos equipos están debidamente calibrados, con los que se obtendrán los resultados para su respectivo análisis y cumplir con los objetivos planteados. Cada uno de los equipos y materiales cumplan con lo establecido en su respectiva Norma

Técnica a fin de que los resultados obtenidos sean confiables.

3.3.3. Procedimientos de Recolección de datos

Procedimiento de ensayo de resistencia a la compresión la resistencia a la compresión se mide tronando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión, mientras que la resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida entre el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en kg/cm².

Existen tres tipos de probetas que en general se utilizan para determinar la resistencia a la compresión: probetas cilíndricas de **4 X 8" PULGADAS** probetas cilíndricas de 10 × 20 cm y probetas cúbicas. En todos los casos el objetivo principal del ensayo es determinar la máxima resistencia a la compresión de un espécimen frente a una carga aplicada axialmente. Es un ensayo universalmente aceptado para ejecutar las pruebas de resistencia mecánica de compresión simple y se encuentra descrito por la EHE 08 (2008), UNE EN 12390 (2003) y NTC 673 (2010), entre otras.

La resistencia a la compresión del espécimen se calcula dividiendo la carga máxima soportada durante la prueba entre el área promedio de la sección transversal determinada con el diámetro medido, como se describe en el inciso "colocación de especímenes". El resultado de la prueba se expresa con una aproximación de 100kpa (1kgf/cm).

El registro de los resultados debe incluir los siguientes datos:

- Clave de identificación del espécimen.
- Edad nominal del espécimen.
- Diámetro y altura en centímetros, con aproximación a mm.
- Área de la sección transversal en cm², con

aproximación al décimo.

- Masa del espécimen en kg.
- Carga máxima en N (kgf).
- Resistencia a la compresión, calculada con aproximación a 100 kPa (1 kgf/cm²).
- Defectos observados en el espécimen o en sus cabezas.
- Descripción de falla de ruptura.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos ha sido computarizado utilizando el Microsoft Excel, en análisis de datos estadísticos.

Capítulo IV RESULTADOS

4.1. Características del agregado fino Arena blanca (Arena de cantera).

TABLA : 1 Caracterización de agregado fino - Arena blanca

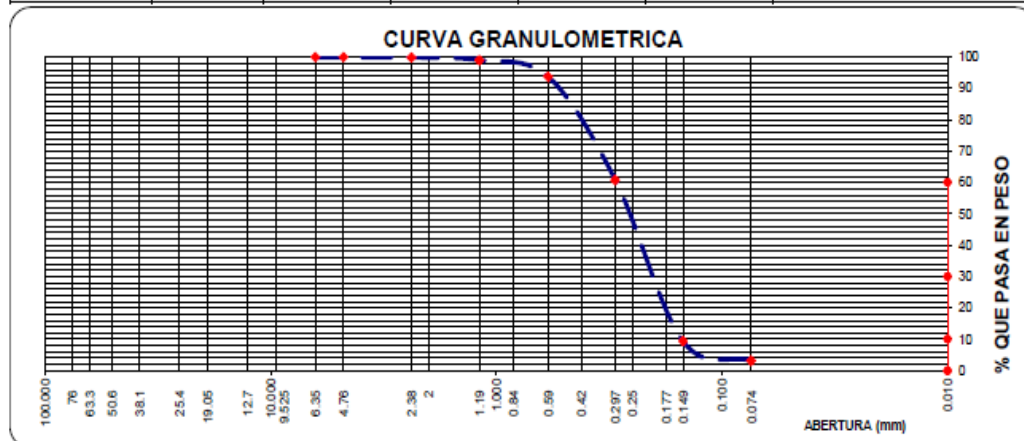
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Inq. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mq.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+500.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					L. Líquido : N.P. L. Plástico : N.P. I. Plástico : N.P. Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 220.32 Muestra Lavada: 213.34 MF : 1.37
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760					
N°08	2.380				99.91	
N°16	1.190	1.85	0.84	0.93	99.07	
N°30	0.590	11.68	5.30	6.23	93.77	
N°50	0.297	72.58	32.94	39.17	60.83	
N°100	0.149	113.32	51.43	90.60	9.40	
N°200	0.074	13.72	6.23	96.83	3.17	
Pasa N°200		6.98	3.17			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por el bachiller.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanca, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 1.35 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.37.

TABLA : 2 Caracterización de agregado fino - Arena blanca.

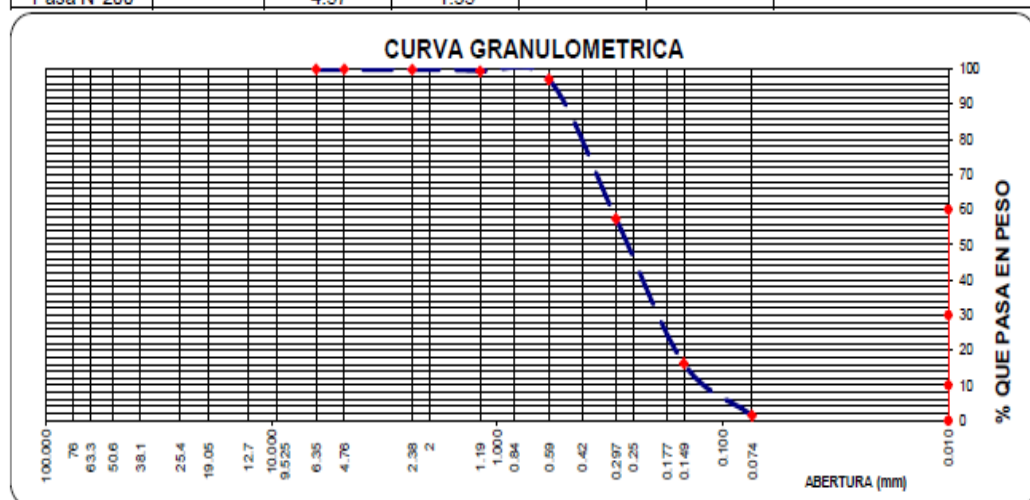
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beñoña. Mg.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+500.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					L. Líquido : N.P.
2"	50.600					L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100					I. Plástico : N.P.
1"	25.400					Clas. SUCS : SP
3/4"	19.050					Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					Peso de Muestra en Gr.
Nº04	4.760					Muestra Seca : 337.52
Nº08	2.380				99.94	Muestra Lavada: 332.95
Nº16	1.190	1.43	0.42	0.48	99.52	MF : 1.30
Nº30	0.590	8.14	2.41	2.89	97.11	
Nº50	0.297	133.87	39.66	42.56	57.44	
Nº100	0.149	138.84	41.14	83.69	16.31	
Nº200	0.074	50.47	14.95	98.65	1.35	
Pasa Nº200		4.57	1.35			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al Laboratorio por el bachiller.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
El porcentaje que pasa la malla Nº 200 es de 2.53 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.3.

TABLA: 3 Caracterización de agregado fino - Arena blanca.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beqoña. Mg.

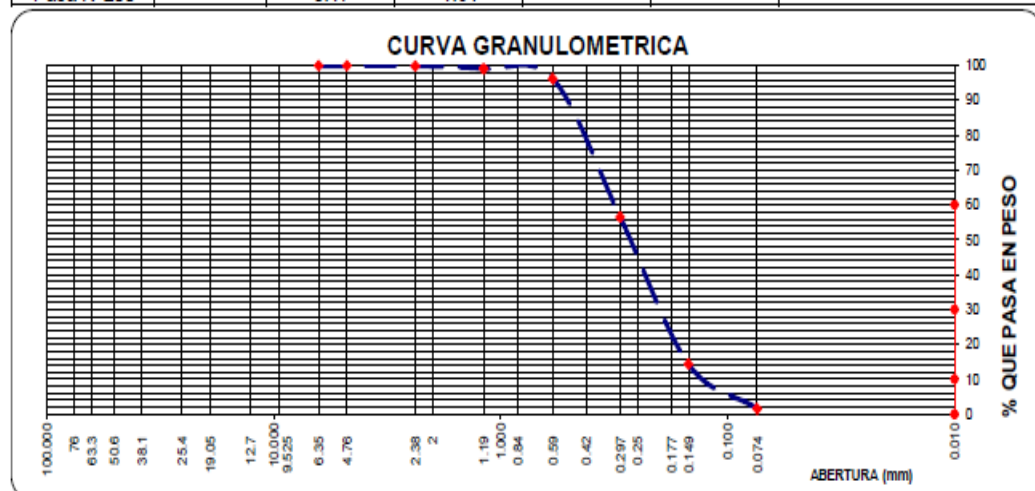
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136**

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+500.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					L. Líquido : N.P.
2"	50.600					L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100					L. Plástico : N.P.
1"	25.400					Clas. SUCS : SP
3/4"	19.050					Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					Peso de Muestra en Gr.
N°04	4.760					Muestra Seca : 320.63
N°08	2.380				99.96	Muestra Lavada: 315.46
N°16	1.190	2.59	0.81	0.85	99.15	
N°30	0.590	9.14	2.85	3.70	96.30	
N°50	0.297	127.63	39.81	43.50	56.50	
N°100	0.149	134.82	42.05	85.55	14.45	
N°200	0.074	41.15	12.83	98.39	1.61	
Pasa N°200		5.17	1.61			

MF : 1.34



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al Laboratorio por el bachiller.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 3.97 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.34.

TABLA: 4 Peso unitario del agregado suelto.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+500.

Nº DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	6845	6865	6852
PESO DE MOLDE (gr.)	2905	2905	2905
PESO DE MUESTRA	3940	3960	3947
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.394	1.401	1.396
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,397		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Suelto del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por el bachiller.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1397 Kg/m3.

TABLA: 5 Peso unitario compactado del agregado.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM ² , UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beqoña. Mg.

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO
ASTM C - 29**

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+500.

Nº DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7355	7365	7345
PESO DE MOLDE (gr.)	2905	2905	2905
PESO DE MUESTRA	4450	4460	4440
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.574	1.578	1.571
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m ³)	1,574		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Compactado del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por el bachiller.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1574 Kg/m³.

TABLA : 6 Gravedad específica y absorción del agregado.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. Mg.

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO ASTM C - 128

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+500.

Agregado Fino

N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	218.23	296.07	225.54	
B	Peso Frasco + H ₂ O	707.46	676.32	719.23	
C	Peso Frasco + H ₂ O + A = (A+B)	925.69	972.39	944.77	
D	Peso de Mat. + H ₂ O en el Frasco	841.99	859.24	862.66	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacio = (C-D)	83.70	113.15	82.11	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	217.70	295.34	225.03	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	83.17	112.42	81.60	
Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.601	2.610	2.741	2.651
Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.607	2.617	2.747	2.657
Peso Específico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.618	2.627	2.758	2.667
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.24	0.25	0.23	0.24

ESPECIFICACIONES : El ensayo Gravedad Específica y Absorción del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 128 y N.T.P. 400.022.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por el bachiller.

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado fino es 2.667 gr/cc.
 El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.24%.

TABLA : 7 Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N°200.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200
ASTM C - 117**

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	362.35	352.84	343.65
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	344.79	338.83	328.99
PESO DE TARA (gr)	88.55	83.63	74.52
% QUE PASA LA MALLA N°200	6.41	5.20	5.45
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	5.69		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al laboratorio por el bachiller.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 5.69 %.

4.2 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.58

TABLA : 8 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® 3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

Resistencia Específica	:	f_c	:	210		kg/cm ²
		f_{cr}	:	210	+	84
						kg/cm ²

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.651 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,397 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,574 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.34
Humedad para Diseño	:	4.64 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/2" - 4 1/2"	Densidad del aditivo	:	1.18 kg/l
Estimación de Agua	300 Lts/m ³			
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58			
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.58
			=	517.2
			=	12.17 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %			
Relacion Aditivo/Cemento	0.02			
Cantidad de aditivo	10344 gr	=	10.3 kg	Volumen: 8.7 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	517.2	/	3180	=	0.163 m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						0.548 m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.548	=	0.452 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.452	x	2651	=	1199.2 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.2 Kg/m ³
Agua	:	291.3 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1199.2 Kg/m ³
Chema® 3	:	10.3 Kg/m ³

6. CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1199.20	x	1.0464	=	1254.84 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.64	-	0.24	=	4.40 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1199.20	x	0.044	=	52.77 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	291.30	-	52.77	=	238.5 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Becoña. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	517.2 Kg/m ³
Agua	:	238.5 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1254.8 Kg/m ³
Chema® 3	:	10.3 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	517.20	/	517.20	=	1.00
Agregado Fino	:	1254.84	/	517.20	=	2.43
Agua	:	0.46	x	42.50	=	19.55

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.43	:	19.55	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1461.82 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.47	:	19.55	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	103.3 Kg
Agua Efectiva	:	19.55 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, trasladada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

TABLA : 9 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® PLUG.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f'c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

Resistencia Específica	:	F'c	:	210		kg/cm ²
		F'cr	:	210	+	84
						kg/cm ²

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.651 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,397 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,574 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.34
Humedad para Diseño	:	4.64 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/2" - 4 1/2"	Densidad del aditivo	:	1.48 kg/l
Estimación de Agua	300 Lts/m ³			
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58			
Factor Cemento	C=A/Rac	300.00	/	0.58
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %		=	517.2
Relacion Aditivo/Cemento	0.03		=	12.17 Bls./m ³
Cantidad de aditivo	15516 gr	=	15.5 kg	Volumen: 10.5 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	517.2	/	3180	=	0.163 m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.548 m³</u>
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.548	=	0.452 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.452	x	2651	=	1199.2 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.2 Kg/m ³
Agua	:	289.5 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1199.2 Kg/m ³
Chema® PLUG	:	15.5 Kg/m ³

6. CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1199.20	x	1.0464	=	1254.84 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.64	-	0.24	=	4.40 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1199.20	x	0.044	=	52.77 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	289.50	-	52.77	=	236.7 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	517.2 Kg/m ³
Agua	:	236.7 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1254.8 Kg/m ³
Chema® PLUG	:	15.5 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	517.20	/	517.20	=	1.00
Agregado Fino	:	1254.84	/	517.20	=	2.43
Agua	:	0.46	x	42.50	=	19.55

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.43	:	19.55	Lts/m ³

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1461.82 Kg/m³

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.47	:	19.55	Lts/m ³

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	103.3 Kg
Agua Efectiva	:	19.55 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, trasladada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

TABLA : 10 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid®

- 1

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f'c 210 Kg/cm2 ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

Resistencia Específica : F'c : 210 kg/cm2
F'cr : 210 + 84 kg/cm2

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo : Andino Premium Tipo I
Peso Específico : 3.18 gr/cc
Peso Unitario : 1500 kg/m3

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico : 2.651 gr/cc
Porcentaje de Absorción : 0.24 %
Peso Unitario Suelto : 1,397 Kg/m3
Peso Unitario Compactado : 1,574 Kg/m3
Modulo de Fineza : 1.34
Humedad para Diseño : 4.64 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/2" - 4 1/2"	Densidad del aditivo	:	1.27 kg/l
Estimación de Agua	300 Lts/m3			
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58			
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.58 = 517.2 = 12.17 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %			
Relacion Aditivo/Cemento	0.015			
Cantidad de aditivo	7758 gr	=	7.8 kg	Volumen: 6.1 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	517.2	/	3180	=	0.163 m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						<u>0.548 m3</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.548	=	0.452 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.452	x	2651	=	1199.2 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.2 Kg/m3
Agua	:	293.9 Lts/m3
Agregado Fino	:	1199.2 Kg/m3
Aditivo SikaRapid® - 1	:	7.8 Kg/m3

6. CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1199.20	x	1.0464	=	1254.84 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.64	-	0.24	=	4.40 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1199.20	x	0.044	=	52.77 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	293.90	-	52.77	=	241.1 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beqoña. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	517.2 Kg/m ³
Agua	:	241.1 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1254.8 Kg/m ³
Aditivo SikaRapid® - 1	:	7.8 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	517.20	/	517.20	=	1.00
Agregado Fino	:	1254.84	/	517.20	=	2.43
Agua	:	0.47	x	42.50	=	19.98

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.43	:	19.98	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1461.82 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.47	:	19.98	

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	103.3 Kg
Agua Efectiva	:	19.98 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

TABLA : 11 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid®
- 3 PE.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f'c 210 Kg/cm2 ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

Resistencia Específica	:	F'c	:	210		kg/cm2	
		F'cr	:	210	+	84	kg/cm2

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.651 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,397 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,574 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.34
Humedad para Diseño	:	4.64 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/2" - 4 1/2"	Densidad del aditivo	:	1.38 kg/l
Estimación de Agua	300 Lts/m3			
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58			
Factor Cemento	C=A/Rac	300.00	/	0.58 = 517.2 = 12.17 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %			
Relacion Aditivo/Cemento	0.015			
Cantidad de aditivo	7758 gr	=	7.8 kg	Volumen: 5.7 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	517.2	/	3180	=	0.163 m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.548 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.548	=	0.452 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.452	x	2651	=	1199.2 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.2 Kg/m3
Agua	:	294.3 Lts/m3
Agregado Fino	:	1199.2 Kg/m3
Aditivo SikaRapid® - 3 PE	:	7.8 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1199.20	x	1.0464	=	1254.84 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.64	-	0.24	=	4.40 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1199.20	x	0.044	=	52.77 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	294.30	-	52.77	=	241.5 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f'c 210 Kg/cm2 ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	517.2 Kg/m3
Agua	:	241.5 Lts/m3
Agregado Fino	:	1254.8 Kg/m3
Aditivo SikaRapid® - 3 PE	:	7.8 Kg/m3

8. PROPORCION EN PESO (Kg)

Cemento	:	517.20	/	517.20	=	1.00
Agregado Fino	:	1254.84	/	517.20	=	2.43
Agua	:	0.47	x	42.50	=	19.98

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.43	:	19.98	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1461.82 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.47	:	19.98	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	103.3 Kg
Agua Efectiva	:	19.98 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

4.3 Diseño de mezcla con relación a/c de 0.60.

TABLA : 12 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.60 y aditivo Chema® 3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

Resistencia Específica	:	f_c	:	210		kg/cm ²
		f_{cr}	:	210	+	84
						kg/cm ²

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.651 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,397 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,574 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.34
Humedad para Diseño	:	4.64 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/2" - 4 1/2"	Densidad del aditivo	:	1.18 kg/l
Estimación de Agua	300 Lts/m ³			
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60			
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.6
			=	500
			=	11.76 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %			
Relacion Aditivo/Cemento	0.02			
Cantidad de aditivo	10000 gr	=	10 kg	Volumen: 8.5 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	500	/	3180	=	0.157 m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
					=	0.542 m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.542	=	0.458 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.458	x	2651	=	1213.5 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	291.5 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1213.5 Kg/m ³
Chema® 3	:	10.0 Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1213.50	x	1.0464	=	1269.81 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.64	-	0.24	=	4.40 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1213.50	x	0.044	=	53.39 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	291.50	-	53.39	=	238.1 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	238.1 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1269.8 Kg/m ³
Chema® 3	:	10.0 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	500.00	/	500.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1269.81	/	500.00	=	2.54
Agua	:	0.48	x	42.50	=	20.40

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.54	:	20.40	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1461.82 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.58	:	20.40	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	108.0 Kg
Agua Efectiva	:	20.40 Lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, trasladada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

TABLA : 13 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.60 y aditivo Chema® PLUG.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

Resistencia Especifica	:	F'c	:	210		kg/cm2	
		F'cr	:	210	+	84	kg/cm2

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.651 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,397 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,574 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.34
Humedad para Diseño	:	4.64 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/2" - 4 1/2"	Densidad del aditivo	:	1.48 kg/l				
Estimación de Agua	300 Lts/m3							
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60							
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.6	=	500	=	11.76 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %							
Relacion Aditivo/Cemento	0.03							
Cantidad de aditivo	15000 gr	=	15 kg	Volumen:	10.2 litros			

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	500	/	3180	=	0.157 m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						0.542 m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.542	=	0.458 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.458	x	2651	=	1213.5 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	289.8 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1213.5 Kg/m ³
Chema® PLUG	:	15.0 Kg/m ³

6. CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1213.50	x	1.0464	=	1269.81 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.64	-	0.24	=	4.40 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1213.50	x	0.044	=	53.39 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	289.80	-	53.39	=	236.4 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	236.4 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1269.8 Kg/m ³
Chema® PLUG	:	15.0 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	500.00	/	500.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1269.81	/	500.00	=	2.54
Agua	:	0.47	x	42.50	=	19.98

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.54	:	19.98	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1461.82 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.58	:	19.98	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	108.0 Kg
Agua Efectiva	:	19.98 Lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

TABLA : 14 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.60 y Aditivo SikaRapid®

- 1

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

Resistencia Especifica	:	F _c	:	210		kg/cm2	
		F _{cr}	:	210	+	84	kg/cm2

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.651 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,397 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,574 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.34
Humedad para Diseño	:	4.64 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/2" - 4 1/2"	Densidad del aditivo	:	1.27 kg/l				
Estimación de Agua	300 Lts/m3							
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60							
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.6	=	500	=	11.76 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %							
Relacion Aditivo/Cemento	0.015							
Cantidad de aditivo	7500 gr	=		7.5 kg	Volumen:			5.9 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	500	/	3180	=	0.157 m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						0.542 m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.542	=	0.458 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.458	x	2651	=	1213.5 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	294.1 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1213.5 Kg/m ³
Aditivo SikaRapid® - 1	:	7.5 Kg/m ³

6. CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1213.50	x	1.0464	=	1269.81 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.64	-	0.24	=	4.40 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1213.50	x	0.044	=	53.39 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	294.10	-	53.39	=	240.7 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f_c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	240.7 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1269.8 Kg/m ³
Aditivo SikaRapid® - 1	:	7.5 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	500.00	/	500.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1269.81	/	500.00	=	2.54
Agua	:	0.48	x	42.50	=	20.40

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.54	:	20.40	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1461.82 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.58	:	20.40	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	108.0 Kg
Agua Efectiva	:	20.40 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

TABLA : 15 Diseño de mezcla con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid®
- 3 PE.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f'c 210 Kg/cm2 ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

Resistencia Especifica	:	F _c	:	210		kg/cm2	
		F _{cr}	:	210	+	84	kg/cm2

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.651 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,397 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,574 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.34
Humedad para Diseño	:	4.64 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/2" - 4 1/2"	Densidad del aditivo	:	1.38 kg/l				
Estimación de Agua	300 Lts/m3							
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60							
Factor Cemento	C=A/Rac	300.00	/	0.6	=	500	=	11.76 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %							
Relacion Aditivo/Cemento	0.015							
Cantidad de aditivo	7500 gr	=	7.5 kg	Volumen:	5.4 litros			

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	500	/	3180	=	0.157 m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.542 m³</u>
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.542	=	0.458 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.458	x	2651	=	1213.5 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	294.6 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1213.5 Kg/m ³
Aditivo SikaRapid® - 3 PE	:	7.5 Kg/m ³

6. CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1213.50	x	1.0464	=	1269.81 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.64	-	0.24	=	4.40 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1213.50	x	0.044	=	53.39 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	294.60	-	53.39	=	241.2 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, f'c 210 Kg/cm ² ELABORADA CON DIFERENTES MARCAS Y TIPOS DE CEMENTO PORTLAND, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	241.2 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1269.8 Kg/m ³
Aditivo SikaRapid® - 3 PE	:	7.5 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	500.00	/	500.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1269.81	/	500.00	=	2.54
Agua	:	0.48	x	42.50	=	20.40

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.54	:	20.40	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1461.82 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.58	:	20.40	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	108.0 Kg
Agua Efectiva	:	20.40 Lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

4.4 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.58

CUADRO : 1 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.58 y aditivo SikaRapid – 1 curado durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.03	110.3	11,247	78.933	142	145
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.05	111.8	11,400	79.248	144	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	113.6	11,584	78.461	148	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.03	115.2	11,747	78.933	149	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	110.2	11,237	78.461	143	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.01	110.6	11,278	78.618	143	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.08	114.6	11,686	79.722	147	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.10	109.6	11,179	80.119	140	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.16

VARIANZA
10.00

COEF. DE VARIACION
2.18

CUADRO : 2 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.58 y aditivo SikaRapid – 1 curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	150.6	15,357	78.461	196	193
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.06	148.6	15,153	79.406	191	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.08	147.5	15,041	79.722	189	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.08	148.9	15,184	79.802	190	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.04	148.6	15,153	79.169	191	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.02	149.8	15,275	78.854	194	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	148.7	15,163	78.54	193	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	9.94	149.6	15,255	77.522	197	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.88

VARIANZA
8.27

COEF. DE VARIACION
1.49

CUADRO : 3 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.58 y aditivo SikaRapid – 1 curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Inq. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mq.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	185.6	18,926	78.383	241	241
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.01	184.6	18,824	78.618	239	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.00	189.6	19,334	78.54	246	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.10	189.9	19,364	80.119	242	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.03	186.0	18,967	78.933	240	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.06	186.7	19,038	79.406	240	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.07	188.4	19,211	79.643	241	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.09	189.7	19,344	79.96	242	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.13

VARIANZA
4.55

COEF. DE VARIACION
0.89

CUADRO : 4 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.58 y aditivo SikaRapid – 1 curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.01	203.6	20,761	78.618	264	263
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.03	202.3	20,629	78.933	261	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.12	205.6	20,965	80.436	261	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.09	205.6	20,965	79.881	262	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.09	204.4	20,843	79.96	261	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.07	204.4	20,843	79.564	262	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	9.93	202.4	20,639	77.444	267	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	203.1	20,710	78.304	264	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.12

VARIANZA
4.50

COEF. DE VARIACION
0.81

CUADRO : 5 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.58 y aditivo SikaRapid – 1 curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 21 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	10.00	223.3	22,770	78.54	290	292
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	9.98	225.6	23,005	78.226	294	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	9.99	224.7	22,913	78.383	292	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	9.96	225.7	23,015	77.913	295	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	9.97	228.4	23,290	77.991	299	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	10.04	227.7	23,219	79.169	293	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	10.09	226.4	23,086	79.881	289	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	10.11	224.7	22,913	80.198	286	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.99

VARIANZA
15.93

COEF. DE VARIACION
1.37

CUADRO : 6 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.58 y aditivo SikaRapid – 1 curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	245.6	25,044	78.383	320	321
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	9.93	247.8	25,269	77.366	327	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.03	246.9	25,177	79.012	319	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.03	249.3	25,422	78.933	322	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.08	248.0	25,289	79.722	317	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.09	250.2	25,513	79.881	319	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.07	249.6	25,452	79.564	320	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	246.7	25,156	78.618	320	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.98

VARIANZA
8.86

COEF. DE VARIACION
0.93

CUADRO : 7 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid® - 3 PE curado durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	9.98	135.3	13,797	78.226	176	175
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.02	135.6	13,827	78.776	176	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.05	133.5	13,613	79.248	172	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	9.92	134.2	13,685	77.288	177	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.01	135.9	13,858	78.618	176	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	9.99	134.7	13,736	78.304	175	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.07	135.2	13,787	79.643	173	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.06	133.2	13,583	79.485	171	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.20

VARIANZA
4.86

COEF. DE VARIACION
1.26

CUADRO : 8 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid® - 3 PE curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	179.3	18,284	78.461	233	233
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.06	182.3	18,589	79.485	234	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.10	183.0	18,661	80.119	233	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.13	181.2	18,477	80.516	229	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.06	178.3	18,182	79.485	229	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.06	183.6	18,722	79.406	236	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.01	179.5	18,304	78.618	233	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	9.95	180.3	18,385	77.756	236	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.70

VARIANZA
7.27

COEF. DE VARIACION
1.16

CUADRO : 9 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid® - 3 PE curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.01	225.3	22,974	78.697	292	291
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.00	223.6	22,801	78.54	290	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.08	222.1	22,648	79.722	284	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.11	223.4	22,780	80.198	284	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	9.98	225.6	23,005	78.148	294	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	9.98	227.4	23,188	78.148	297	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	226.4	23,086	78.304	295	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.00	225.4	22,984	78.54	293	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.85

VARIANZA
23.55

COEF. DE VARIACION
1.67

CUADRO : 10 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid® - 3 PE curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	9.98	255.8	26,084	78.226	333	331
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.02	256.3	26,135	78.776	332	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.03	251.4	25,636	78.933	325	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.06	253.4	25,840	79.485	325	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.06	255.8	26,084	79.485	328	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.04	258.7	26,380	79.091	334	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	9.98	256.7	26,176	78.226	335	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	255.4	26,044	78.383	332	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.96

VARIANZA
15.71

COEF. DE VARIACION
1.20

CUADRO : 11 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid® - 3 PE curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 21 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.07	275.2	28,063	79.564	353	353
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.07	276.9	28,236	79.643	355	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.03	274.4	27,981	79.012	354	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.03	274.3	27,971	79.012	354	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.06	275.6	28,103	79.406	354	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.02	272.4	27,777	78.776	353	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	9.99	270.8	27,614	78.383	352	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	9.96	268.6	27,390	77.835	352	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.06

VARIANZA
1.13

COEF. DE VARIACION
0.30

CUADRO : 12 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y Aditivo SikaRapid® - 3 PE curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	299.6	30,551	78.618	389	388
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	298.6	30,449	78.618	387	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.03	298.6	30,449	78.933	386	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.00	299.6	30,551	78.461	389	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	297.8	30,367	78.304	388	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	296.4	30,224	78.383	386	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	9.98	298.7	30,459	78.148	390	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.07	303.6	30,959	79.564	389	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.51

VARIANZA
2.29

COEF. DE VARIACION
0.39

CUADRO : 13 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® PLUG curado durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	92.3	9,412	78.461	120	121
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.02	94.6	9,647	78.854	122	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	9.99	92.6	9,443	78.383	120	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	9.99	91.6	9,341	78.304	119	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	93.3	9,514	78.461	121	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	94.5	9,636	78.461	123	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.01	94.6	9,647	78.697	123	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	9.98	92.4	9,422	78.226	120	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.51

VARIANZA
2.29

COEF. DE VARIACION
1.25

CUADRO : 14 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® PLUG curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	122.3	12,471	78.461	159	161
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	126.6	12,910	78.461	165	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	9.97	123.6	12,604	78.069	161	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	9.97	124.5	12,695	77.991	163	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	9.94	123.6	12,604	77.522	163	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	9.89	120.4	12,277	76.821	160	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	10.02	122.8	12,522	78.776	159	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	10.01	124.0	12,644	78.697	161	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.13

VARIANZA
4.55

COEF. DE VARIACION
1.33

CUADRO : 15 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® PLUG curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	10.00	152.0	15,500	78.461	198	201
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	10.01	155.3	15,836	78.618	201	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	9.98	156.5	15,959	78.148	204	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	9.93	157.4	16,050	77.366	207	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	9.95	150.8	15,377	77.756	198	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	154.3	15,734	78.383	201	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	10.03	152.6	15,561	79.012	197	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	10.01	153.6	15,663	78.618	199	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.42

VARIANZA
11.70

COEF. DE VARIACION
1.70

CUADRO : 16 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® PLUG curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.00	170.0	17,335	78.54	221	220
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.01	167.9	17,121	78.697	218	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.02	167.3	17,060	78.776	217	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.00	171.2	17,458	78.54	222	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.07	176.5	17,998	79.564	226	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.07	170.2	17,356	79.643	218	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.08	168.9	17,223	79.802	216	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.06	172.3	17,570	79.485	221	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.27

VARIANZA
10.70

COEF. DE VARIACION
1.49

CUADRO : 17 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® PLUG curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 21 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	9.99	185.0	18,865	78.383	241	243
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.01	187.6	19,130	78.697	243	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.01	188.5	19,222	78.618	244	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	9.99	186.9	19,058	78.304	243	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.03	188.4	19,211	78.933	243	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.04	187.6	19,130	79.169	242	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.01	186.3	18,997	78.697	241	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.06	189.4	19,313	79.485	243	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.07

VARIANZA
1.14

COEF. DE VARIACION
0.44

CUADRO : 18 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® PLUG curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	206.0	21,006	78.697	267	268
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.00	207.6	21,169	78.54	270	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	206.6	21,067	78.697	268	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.05	206.3	21,037	79.327	265	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.00	205.7	20,976	78.54	267	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	9.94	208.6	21,271	77.522	274	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	9.95	203.4	20,741	77.756	267	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	9.98	206.4	21,047	78.226	269	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.72

VARIANZA
7.41

COEF. DE VARIACION
1.02

CUADRO : 19 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® 3 curado durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.97	100.0	10,197	78.069	131	134
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.96	102.3	10,432	77.913	134	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.96	105.6	10,768	77.913	138	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.99	104.3	10,636	78.304	136	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.96	98.6	10,054	77.913	129	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.96	102.8	10,483	77.913	135	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.92	101.3	10,330	77.21	134	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.90	102.5	10,452	76.899	136	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.90

VARIANZA
8.41

COEF. DE VARIACION
2.16

CUADRO : 20 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® 3 curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	9.98	135.6	13,827	78.148	177	178
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.03	137.6	14,031	79.012	178	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.01	138.4	14,113	78.697	179	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.03	135.6	13,827	78.933	175	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.02	135.4	13,807	78.854	175	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.13	144.2	14,704	80.516	183	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.12	138.4	14,113	80.436	175	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.13	141.6	14,439	80.516	179	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.77

VARIANZA
7.70

COEF. DE VARIACION
1.56

CUADRO : 21 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® 3 curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	10.02	170.0	17,335	78.776	220	223
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	10.12	172.6	17,600	80.357	219	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	10.08	174.5	17,794	79.722	223	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	10.11	173.6	17,702	80.198	221	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	174.4	17,784	78.304	227	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	172.6	17,600	78.383	225	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	9.97	173.5	17,692	78.069	227	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	9.94	171.5	17,488	77.6	225	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.11

VARIANZA
9.70

COEF. DE VARIACION
1.40

CUADRO : 22 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® 3 curado durante 14 días.

 Institución: Universidad Científica del Perú	Investigación:
	COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023. Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	190.0	19,375	78.304	247	244
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.95	186.9	19,058	77.756	245	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	183.5	18,712	78.304	239	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.91	180.5	18,406	77.055	239	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.93	188.6	19,232	77.444	248	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.97	186.3	18,997	77.991	244	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.95	187.4	19,109	77.678	246	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	186.4	19,008	78.304	243	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.40

VARIANZA
11.55

COEF. DE VARIACION
1.39

CUADRO : 23 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® 3 curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 21 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.02	210.0	21,414	78.776	272	270
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.02	208.6	21,271	78.854	270	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.03	209.6	21,373	79.012	271	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.09	209.4	21,353	79.96	267	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.13	215.4	21,965	80.516	273	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.13	212.4	21,659	80.595	269	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.15	211.6	21,577	80.834	267	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.06	209.4	21,353	79.485	269	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.19

VARIANZA
4.79

COEF. DE VARIACION
0.81

CUADRO : 24 Ensayo de resistencia a la compresión con Relación a/c 0.58 y aditivo Chema® 3 curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	230.0	23,453	78.304	300	297
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	10.02	229.6	23,413	78.854	297	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	10.02	226.5	23,097	78.854	293	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	10.13	231.4	23,596	80.516	293	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	229.1	23,362	78.304	298	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	9.96	228.6	23,311	77.835	299	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	227.6	23,209	78.383	296	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	10.02	228.4	23,290	78.776	296	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.56

VARIANZA
6.57

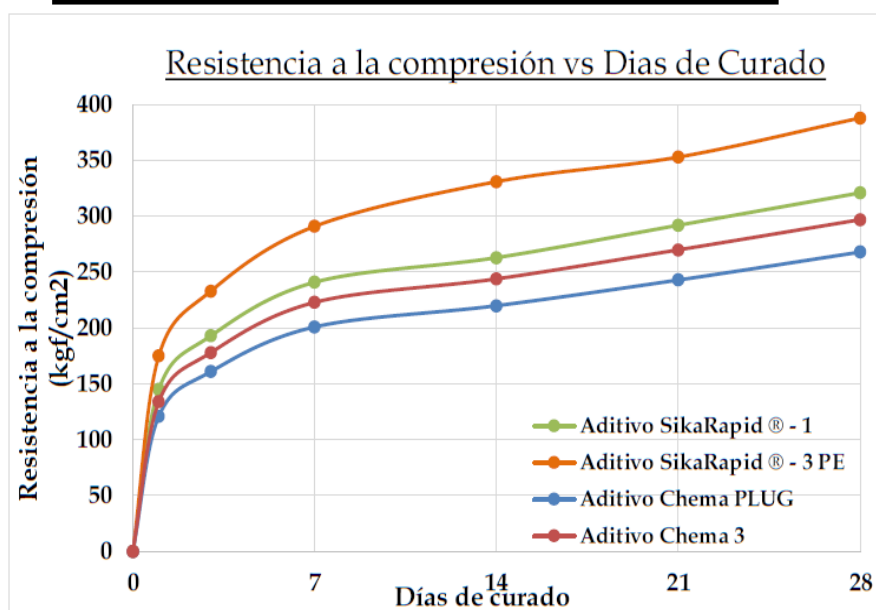
COEF. DE VARIACION
0.86

CUADRO : 25 Progresión de resistencia a la compresión durante 28 días (kg/cm²).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia. Mg.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland Andino Tipo I/ Agregado de cantera arena blanca				
Aditivos/ días de curado	Aditivo SikaRapid ® - 1	Aditivo SikaRapid ® - 3 PE	Aditivo Chema PLUG	Aditivo Chema 3
1 días	145	175	121	134
3 días	193	233	161	178
7 días	241	291	201	223
14 días	263	331	220	244
21 días	292	353	243	270
28 días	321	388	268	297

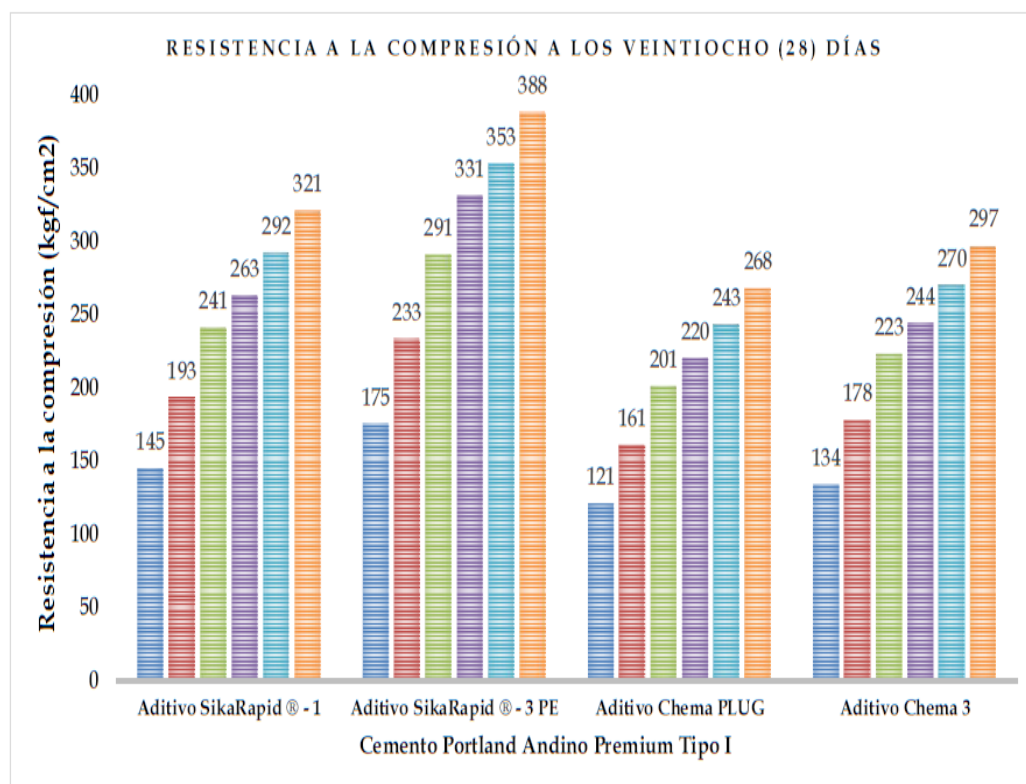
COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland Andino Tipo I/ Agregado de cantera arena blanca				
Aditivos/ días de curado	Aditivo SikaRapid ® - 1	Aditivo SikaRapid ® - 3 PE	Aditivo Chema PLUG	Aditivo Chema 3
1 días	2.18	1.26	1.25	2.16
3 días	1.49	1.16	1.33	1.56
7 días	0.89	1.67	1.70	1.40
14 días	0.81	1.20	1.49	1.39
21 días	1.37	0.30	0.44	0.81
28 días	0.93	0.39	1.02	0.86



CUADRO : 26 Progresión y grafico de Resistencia a la compresión durante 28 días (kg/cm²).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM ² , UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland Andino Tipo I/ Agregado de cantera arena blanca				
Aditivos/ días de curado	Aditivo SikaRapid ® - 1	Aditivo SikaRapid ® - 3 PE	Aditivo Chema PLUG	Aditivo Chema 3
1 días	145	175	121	134
3 días	193	233	161	178
7 días	241	291	201	223
14 días	263	331	220	244
21 días	292	353	243	270
28 días	321	388	268	297



4.5 Prueba de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60

CUADRO : 27 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid ® - 1 curado durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.03	100.6	10,258	78.933	130	132
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.05	101.3	10,330	79.248	130	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	102.5	10,452	78.461	133	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.03	104.6	10,666	78.933	135	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	100.3	10,228	78.461	130	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.01	106.5	10,860	78.618	138	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.08	103.6	10,564	79.722	133	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	08/08/2023	1	10.10	101.2	10,320	80.119	129	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.11

VARIANZA
9.64

COEF. DE VARIACION
2.35

CUADRO : 28 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid® - 1 curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	135.0	13,766	78.461	175	176
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.06	137.0	13,970	79.406	176	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.08	138.0	14,072	79.722	177	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.08	139.0	14,174	79.802	178	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.04	137.0	13,970	79.169	176	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.02	135.0	13,766	78.854	175	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	136.0	13,868	78.54	177	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	10/08/2023	3	9.94	130.0	13,256	77.522	171	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.13

VARIANZA
4.55

COEF. DE VARIACION
1.21

CUADRO : 29 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid ® - 1 curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	170.0	17,335	78.383	221	220
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.01	170.6	17,396	78.618	221	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.00	170.5	17,386	78.54	221	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.10	171.4	17,478	80.119	218	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.03	168.2	17,152	78.933	217	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.06	174.2	17,763	79.406	224	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.07	170.2	17,356	79.643	218	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	14/08/2023	7	10.09	171.6	17,498	79.96	219	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.30

VARIANZA
5.27

COEF. DE VARIACION
1.04

CUADRO : 30 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid ® - 1 curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.01	185.0	18,865	78.618	240	241
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.03	187.0	19,069	78.933	242	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.12	188.0	19,171	80.436	238	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.09	186.0	18,967	79.881	237	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.09	185.0	18,865	79.96	236	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	10.07	188.0	19,171	79.564	241	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	9.93	186.0	18,967	77.444	245	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	188.0	19,171	78.304	245	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.42

VARIANZA
11.71

COEF. DE VARIACION
1.42

CUADRO : 31 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid® - 1 curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 21 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	10.00	206.0	21,006	78.54	267	266
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	9.98	204.0	20,802	78.226	266	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	9.99	205.0	20,904	78.383	267	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	9.96	206.0	21,006	77.913	270	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	9.97	207.0	21,108	77.991	271	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	10.04	202.0	20,598	79.169	260	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	10.09	207.0	21,108	79.881	264	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	28/08/2023	21	10.11	205.0	20,904	80.198	261	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.92

VARIANZA
15.36

COEF. DE VARIACION
1.47

CUADRO : 32 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid ® - 1 curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	225.0	22,944	78.383	293	293
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	9.93	226.0	23,046	77.366	298	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.03	227.0	23,148	79.012	293	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.03	228.0	23,250	78.933	295	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.08	226.0	23,046	79.722	289	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.09	229.0	23,352	79.881	292	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.07	228.0	23,250	79.564	292	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 1	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	224.0	22,842	78.618	291	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.70

VARIANZA
7.27

COEF. DE VARIACION
0.92

CUADRO : 33 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid® - 3PE curado durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	9.98	118.0	12,033	78.226	154	155
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.02	119.0	12,135	78.776	154	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.05	120.0	12,237	79.248	154	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	9.92	119.0	12,135	77.288	157	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.01	117.0	11,931	78.618	152	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	9.99	121.0	12,339	78.304	158	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.07	120.0	12,237	79.643	154	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	08/08/2023	1	10.06	123.0	12,543	79.485	158	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.23

VARIANZA
4.98

COEF. DE VARIACION
1.44

CUADRO : 34 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid® - 3PE curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	160.0	16,315	78.461	208	207
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.06	158.0	16,112	79.485	203	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.10	159.0	16,213	80.119	202	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.13	161.0	16,417	80.516	204	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.06	162.0	16,519	79.485	208	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.06	164.0	16,723	79.406	211	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	10.01	163.0	16,621	78.618	211	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	10/08/2023	3	9.95	162.0	16,519	77.756	212	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.93

VARIANZA
15.41

COEF. DE VARIACION
1.90

CUADRO : 35 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid® - 3PE curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.01	200.0	20,394	78.697	259	259
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.00	201.0	20,496	78.54	261	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.08	202.0	20,598	79.722	258	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.11	204.0	20,802	80.198	259	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	9.98	198.0	20,190	78.148	258	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	9.98	197.0	20,088	78.148	257	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	201.0	20,496	78.304	262	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	14/08/2023	7	10.00	199.0	20,292	78.54	258	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.69

VARIANZA
2.86

COEF. DE VARIACION
0.65

CUADRO : 36 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid® - 3PE curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	9.98	215.0	21,924	78.226	280	283
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.02	217.0	22,128	78.776	281	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.03	218.0	22,230	78.933	282	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.06	219.0	22,332	79.485	281	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.06	222.0	22,638	79.485	285	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	10.04	221.0	22,536	79.091	285	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	9.98	219.0	22,332	78.226	285	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	217.0	22,128	78.383	282	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.07

VARIANZA
4.27

COEF. DE VARIACION
0.73

CUADRO : 37 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid® - 3PE curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 21 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.07	244.0	24,881	79.564	313	314
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.07	246.0	25,085	79.643	315	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.03	242.0	24,677	79.012	312	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.03	246.0	25,085	79.012	317	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.06	245.0	24,983	79.406	315	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	10.02	242.0	24,677	78.776	313	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	9.99	240.0	24,473	78.383	312	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	28/08/2023	21	9.96	240.0	24,473	77.835	314	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.73

VARIANZA
2.98

COEF. DE VARIACION
0.55

CUADRO : 38 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo SikaRapid® - 3PE curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	268.0	27,328	78.618	348	345
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	265.0	27,022	78.618	344	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.03	266.0	27,124	78.933	344	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.00	264.0	26,921	78.461	343	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	261.0	26,615	78.304	340	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	267.0	27,226	78.383	347	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	9.98	268.0	27,328	78.148	350	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con SikaRapid - 3 PE	07/08/2023	04/09/2023	28	10.07	265.0	27,022	79.564	340	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.63

VARIANZA
13.14

COEF. DE VARIACION
1.05

CUADRO : 39 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema PLUG curado durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	88.0	8,974	78.461	114	115
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.02	89.0	9,075	78.854	115	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	9.99	90.0	9,177	78.383	117	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	9.99	91.0	9,279	78.304	119	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	87.0	8,872	78.461	113	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.00	88.0	8,974	78.461	114	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	10.01	90.0	9,177	78.697	117	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	08/08/2023	1	9.98	87.0	8,872	78.226	113	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.19

VARIANZA
4.79

COEF. DE VARIACION
1.90

CUADRO : 40 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema PLUG curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	120.0	12,237	78.461	156	153
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	10.00	115.0	11,727	78.461	149	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	9.97	118.0	12,033	78.069	154	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	9.97	116.0	11,829	77.991	152	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	9.94	114.0	11,625	77.522	150	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	9.89	117.0	11,931	76.821	155	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	10.02	118.0	12,033	78.776	153	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	10/08/2023	3	10.01	118.0	12,033	78.697	153	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.38

VARIANZA
5.64

COEF. DE VARIACION
1.55

CUADRO : 41 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema PLUG curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	10.00	146.0	14,888	78.461	190	191
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	10.01	148.0	15,092	78.618	192	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	9.98	147.0	14,990	78.148	192	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	9.93	145.0	14,786	77.366	191	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	9.95	146.0	14,888	77.756	191	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	147.0	14,990	78.383	191	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	10.03	148.0	15,092	79.012	191	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	14/08/2023	7	10.01	145.0	14,786	78.618	188	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.28

VARIANZA
1.64

COEF. DE VARIACION
0.67

CUADRO : 42 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema PLUG curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.00	162.0	16,519	78.54	210	209
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.01	160.0	16,315	78.697	207	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.02	164.0	16,723	78.776	212	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.00	161.0	16,417	78.54	209	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.07	162.0	16,519	79.564	208	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.07	160.0	16,315	79.643	205	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.08	164.0	16,723	79.802	210	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	21/08/2023	14	10.06	162.0	16,519	79.485	208	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.13

VARIANZA
4.55

COEF. DE VARIACION
1.02

CUADRO : 43 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema PLUG curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 21 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	9.99	178.0	18,151	78.383	232	232
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.01	179.0	18,253	78.697	232	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.01	180.0	18,355	78.618	233	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	9.99	178.0	18,151	78.304	232	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.03	180.0	18,355	78.933	233	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.04	176.0	17,947	79.169	227	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.01	178.0	18,151	78.697	231	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	28/08/2023	21	10.06	182.0	18,559	79.485	233	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.00

VARIANZA
3.98

COEF. DE VARIACION
0.86

CUADRO : 44 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema PLUG curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	196.0	19,986	78.697	254	255
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.00	198.0	20,190	78.54	257	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.01	194.0	19,782	78.697	251	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.05	195.0	19,884	79.327	251	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	10.00	198.0	20,190	78.54	257	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	9.94	197.0	20,088	77.522	259	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	9.95	192.0	19,579	77.756	252	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema PLUG	07/08/2023	04/09/2023	28	9.98	198.0	20,190	78.226	258	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.27

VARIANZA
10.70

COEF. DE VARIACION
1.28

CUADRO : 45 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema 3 curado durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.97	98.0	9,993	78.069	128	128
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.96	97.0	9,891	77.913	127	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.96	100.0	10,197	77.913	131	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.99	96.0	9,789	78.304	125	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.96	101.0	10,299	77.913	132	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.96	96.0	9,789	77.913	126	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.92	94.0	9,585	77.21	124	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	08/08/2023	1	9.90	97.0	9,891	76.899	129	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.82

VARIANZA
7.93

COEF. DE VARIACION
2.20

CUADRO : 46 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema 3 curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	9.98	130.0	13,256	78.148	170	170
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.03	129.0	13,154	79.012	166	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.01	132.0	13,460	78.697	171	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.03	131.0	13,358	78.933	169	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.02	133.0	13,562	78.854	172	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.13	134.0	13,664	80.516	170	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.12	136.0	13,868	80.436	172	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	10/08/2023	3	10.13	133.0	13,562	80.516	168	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.05

VARIANZA
4.21

COEF. DE VARIACION
1.21

CUADRO : 47 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema 3 curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	10.02	165.0	16,825	78.776	214	213
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	10.12	164.0	16,723	80.357	208	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	10.08	166.0	16,927	79.722	212	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	10.11	167.0	17,029	80.198	212	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	165.0	16,825	78.304	215	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	9.99	164.0	16,723	78.383	213	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	9.97	163.0	16,621	78.069	213	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	14/08/2023	7	9.94	162.0	16,519	77.6	213	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.07

VARIANZA
4.29

COEF. DE VARIACION
0.97

CUADRO : 48 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema 3 curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	180.0	18,355	78.304	234	233
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.95	178.0	18,151	77.756	233	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	179.0	18,253	78.304	233	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.91	175.0	17,845	77.055	232	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.93	176.0	17,947	77.444	232	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.97	179.0	18,253	77.991	234	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.95	180.0	18,355	77.678	236	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	21/08/2023	14	9.99	178.0	18,151	78.304	232	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.39

VARIANZA
1.93

COEF. DE VARIACION
0.60

CUADRO : 49 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema 3 curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 21 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.02	200.0	20,394	78.776	259	258
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.02	198.0	20,190	78.854	256	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.03	199.0	20,292	79.012	257	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.09	204.0	20,802	79.96	260	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.13	202.0	20,598	80.516	256	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.13	203.0	20,700	80.595	257	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.15	205.0	20,904	80.834	259	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	28/08/2023	21	10.06	202.0	20,598	79.485	259	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.55

VARIANZA
2.41

COEF. DE VARIACION
0.60

CUADRO : 50 Ensayo de resistencia a la compresión con relación A/C 0.60 y aditivo Chema 3 curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.18 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	220.0	22,434	78.304	286	284
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	10.02	218.0	22,230	78.854	282	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	10.02	219.0	22,332	78.854	283	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	10.13	217.0	22,128	80.516	275	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	217.0	22,128	78.304	283	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	9.96	222.0	22,638	77.835	291	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	9.99	221.0	22,536	78.383	288	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con Chema 3	07/08/2023	04/09/2023	28	10.02	218.0	22,230	78.776	282	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.77

VARIANZA
22.79

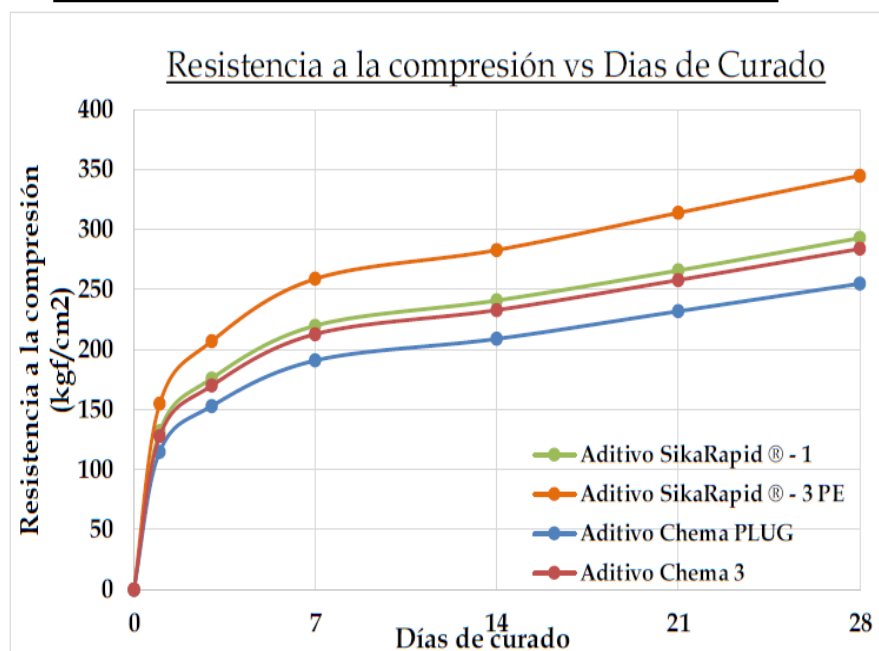
COEF. DE VARIACION
1.68

CUADRO : 51 Progresión de resistencia a la compresión durante 28 días (kg/cm²)

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_c = 210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland Andino Tipo I/ Agregado de cantera arena blanca				
Aditivos/ días de curado	Aditivo SikaRapid ® - 1	Aditivo SikaRapid ® - 3 PE	Aditivo Chema PLUG	Aditivo Chema 3
1 días	132	155	115	128
3 días	176	207	153	170
7 días	220	259	191	213
14 días	241	283	209	233
21 días	266	314	232	258
28 días	293	345	255	284

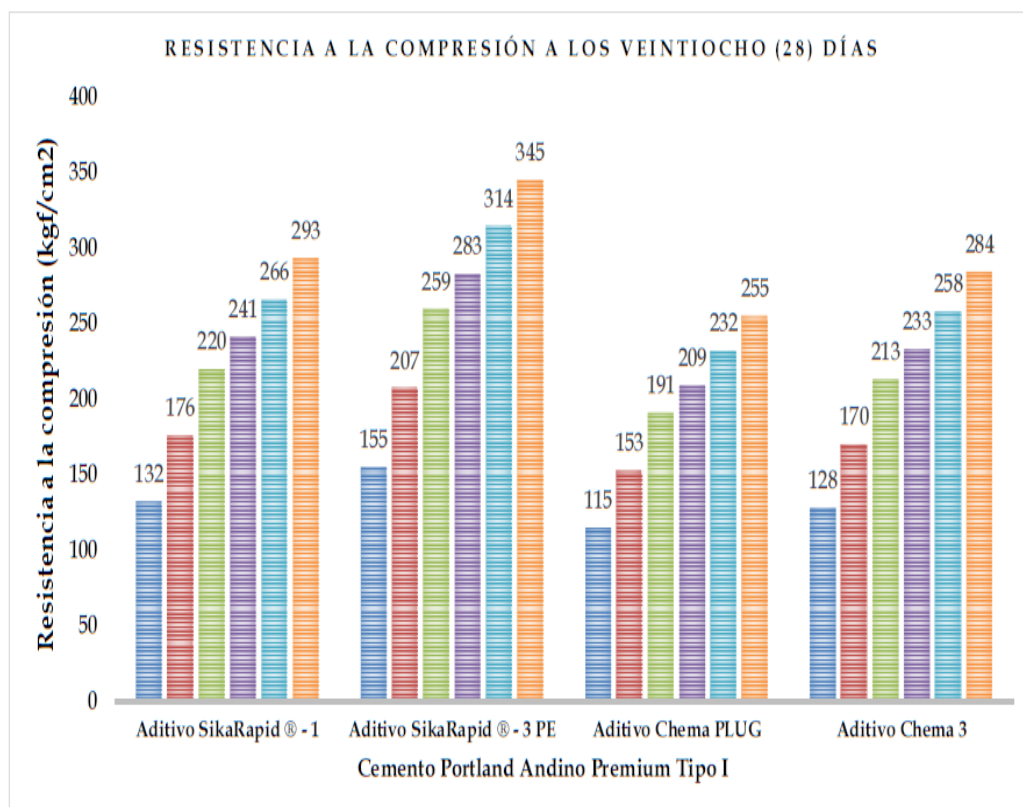
COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland Andino Tipo I/ Agregado de cantera arena blanca				
Aditivos/ días de curado	Aditivo SikaRapid ® - 1	Aditivo SikaRapid ® - 3 PE	Aditivo Chema PLUG	Aditivo Chema 3
1 días	2.35	1.44	1.90	2.20
3 días	1.21	1.90	1.55	1.21
7 días	1.04	0.65	0.67	0.97
14 días	1.42	0.73	1.02	0.60
21 días	1.47	0.55	0.86	0.60
28 días	0.92	1.05	1.28	1.68



CUADRO : 52 Progresión y grafico de resistencia a la compresión durante 28 días (kg/cm²)

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM ² , UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ADITIVOS ACELERANTES IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. PIPA PALMEIRA, Aldo Brayan. Br. REATEGUI MALAFAYA, Segundo Romer. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. Mg.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland Andino Tipo I/ Agregado de cantera arena blanca				
Aditivos/ días de curado	Aditivo SikaRapid ® - 1	Aditivo SikaRapid ® - 3 PE	Aditivo Chema PLUG	Aditivo Chema 3
1 días	132	155	115	128
3 días	176	207	153	170
7 días	220	259	191	213
14 días	241	283	209	233
21 días	266	314	232	258
28 días	293	345	255	284



Capítulo V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Según Vargas Salazar, (2021) en el estudio de “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe - Cajamarca 2018”, concluye se logró una mayor resistencia a la compresión a una edad de 7 días fue de 285.50 Kg/cm^2 , lo que representa un porcentaje con respecto de la resistencia de diseño de 95.17%, esto se pudo lograr con la mezcla con dosificación de 4% de aditivo SIKA CEM ACELERANTE PE por peso de cemento; lo que significa que el aditivo SIKA CEM ACELERANTE PE aumenta la resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 300 \text{ Kg/cm}^2$ a tempranas edades.

En la presente investigación se determinó la resistencia a la compresión promedio de un concreto cemento – arena, con un diseño $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la incorporación de 4 tipos de aditivos acelerantes (SikaRapid® - 1, Aditivo SikaRapid® - 3 PE, Aditivo Chema PLUG y Aditivo Chema 3) y dos relaciones A/C 0.58 Y 0.60 en el cual la resistencia promedio a 1 día con Aditivo acelerante SikaRapid® - 3 PE y una relación A/C de 0.58 alcanzo una resistencia de 175 kg/cm^2 superando en 20 kg/cm^2 , al mismo aditivo pero con una relación A/C de 0.60 que alcanzo una resistencia de 155 kg/cm^2 , lo que significa que el aditivo acelerante (SikaRapid® - 3 PE) si aumenta la resistencia compresión del concreto cemento - arena a tempranas edades.

5.2 Conclusiones

Se ha comparado los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión promedio del concreto (cemento - arena) elaborado con cemento (Andino premium tipo I) con relaciones de A/C DE (0.58 y 0.60) y cuatro tipos de aditivos acelerantes (SikaRapid ® - 1, SikaRapid ® - 3 PE, Chema PLUG y Aditivo Chema 3) arrojando la mayor resistencia a la compresión promedio el diseño de mezcla con el aditivo acelerante SikaRapid ® - 3 PE con una relación A/C de 0.58. curado durante 28 días.

La resistencia a la compresión promedio, con la incorporación de Aditivo (SikaRapid ® - 1) curado durante 1 día alcanzo una resistencia de 145kg/cm² con una relación A/C de 0.58 el mismo que es mayor a la resistencia que alcanzo el mismo aditivo, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 135kg/cm².

De igual manera se encontró la resistencia a la compresión promedio, con la incorporación de Aditivo (SikaRapid ® - 3 PE) curado durante 1 día alcanzo una resistencia de 175kg/cm² con una relación A/C de 0.58 el mismo que es mayor a la resistencia que alcanzo el mismo aditivo, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 155kg/cm².

También se realizó la resistencia a la compresión promedio, con la incorporación de Aditivo (Chema PLUG) curado durante 1 día alcanzo una resistencia de 125kg/cm² con una relación A/C de 0.58 el mismo que es mayor a la resistencia que alcanzo el mismo aditivo, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 115kg/cm².

Por último se realizó la resistencia a la compresión promedio, con la incorporación de Aditivo (Chema 3) curado durante 1 día alcanzo una resistencia de 134kg/cm² con una relación A/C de 0.58 el mismo que es mayor a la resistencia que

alcanzo el mismo aditivo, pero con una relación A/C de 0.60 siendo este 128kg/cm².

Al analizar, los resultados todos son aceptables ya que los mismos superan en resistencia al diseño patrón curado hasta los 28 días. También el diseño con la incorporación del aditivo acelerante SikaRapid® - 3 PE alcanza mayor resistencia a la compresión cuando se realiza con una relación A/C de 0.58. Finalmente, se concluye que si se puede utilizar los diferentes tipos de aditivos acelerantes utilizados en esta investigación, para la elaboración del concreto ya que los mismos incrementan la resistencia a la compresión a tempranas edades. Por lo tanto, **SI EXISTE DIFERENCIA** al utilizar diferentes marcas de aditivos en el diseño de mezcla lo cual responde a nuestra hipótesis Hi.

5.3 Recomendaciones

Se recomienda utilizar agregado grueso y realizar el mismo diseño con los diferentes tipos de aditivos acelerantes que se vieron en esta investigación.

Recomendamos a los estudiantes y personas interesadas en el tema seguir realizando estudios a cerca del mismo y emplear otros tipos de relación A/C.

Recomendamos realizar otras investigaciones con otras marcas de aditivos diferentes a las utilizadas en este estudio.

Se recomienda realizar los estudios de acuerdo a las normas establecidas para obtener resultados confiables de los ensayos.

Recomendamos utilizar la relación A/C de 0.58 cuando se utiliza aditivo SikaRapid® - 3 PE por los resultados obtenidos en este estudio.

REFERENCIAS BLIBLOGRAFICAS

- Alva Cruz, A. J., & Fabian Beraun, W. (2018). *Estudio comparativo de la resistencia a la comprensión de los concretos elaborados con aditivos acelerante y retardante de fragua en altitudes cálidas, templadas y frías*[tesis de licenciatura, UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO]. Repositorio Institucional, Huanuco, Peru. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.13080/3991>
- ASTM C39, I. 0.-0.-0. (n.d.). *Resistencia a la compresion de cilindros de concreto*. Retrieved from google: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/images/ensayos/3-concreto/3.10-11.pdf>
- Becerra Goigochea, M. A., & Olano Quinde, F. J. (2022). *ANALISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C: 210 kg/cm², UTILIZANDO CEMENTOS PACASMAYO, MOCHICA E INKA EN LA CIUDAD DE TARAPOTO*[tesis para optar el grado de ing.civil, Universidad científica del peru]. repositorio institucional, iquitos - loreto. Retrieved diciembre 12, 2022, from <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1983>
- Benites Espinoza, C. M. (2011). *Concreto (hormigón) con cemento Pórtland Puzolánico tipo IP Atlas de resistencias tempranas con la tecnología SIKA Viscocrete 20HE*. tesis, universidad ricardo palma, lima. Retrieved octubre 21, 2021, from <https://hdl.handle.net/20.500.14138/93>
- BORJA, S. M. (2014, MAYO 9). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL*. Retrieved diciembre 13, 2022, from GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- Castro Angel, H. W., & Velásquez Panduro, D. (2022). *OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA PAVIMENTACIÓN DE BRETAÑA UTILIZANDO ARENA DE PLAYA DEL RIO PUINAHUA CON ADITIVO CHEMA 3 ACELERANTE – PROVINCIA DE REQUENA, 2022*[trabajo de suficiencia profesional, universidad científica del peru]. repositorio institucional, iquitos. Retrieved from <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/2098>
- Cuipa Saldaña, H. P., & Iparraguirre Castillo, J. A. (2020). *Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto usando el aditivo sikarapid-1 y chema estruct en Huamachuco - La Libertad*. la libertad: universidad cesar vallejo. Retrieved octubre 21, 2022, from <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48187>

- DIAZ CERRON, M. V., & HUAYHUA ACHIRCANA, M. (2014, OCTUBRE 10). *CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL-ARQUITECTÓNICO E IDENTIDAD CULTURAL EN ESTUDIANTES DEL 5° AÑO DE SECUNDARIA, INSTITUCION EDUCATIVA "CLAVERITO" – IQUITOS - 2012*. Retrieved from GOOGLE: dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/509/1/Tesis%20Completo.pdf
- García Murrieta, S. A., & Rodríguez Cachique, C. M. (2022). *COMPARACIÓN DE LOS ENSAYOS DE DIAMANTINA Y ESCLEROMETRÍA DEL PAVIMENTO RÍGIDO DEL JR. DOS DE MAYO, DE LAS CUADRAS 4 – 11, IQUITOS – 2021*[tesis para optar el grado de ingeniero civil, universidad científica del peru]. repositorio institucional, iquitos. Retrieved diciembre 11, 2022, from <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1760>
- Gonzales Arévalo, I. K. (2019). *Variación de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con aditivo acelerante al 2% y retardante al 0.5%, para diferentes edades*[tesis de licenciatura, universidad privada del norte]. Repositorio institucional. Retrieved from <https://hdl.handle.net/11537/14760>
- Ochoa Gallardo, Y. K. (2018). *Evaluación experimental de las arenas de Cerromucho y Chulucanas y su influencia en el concreto*[tesis para optar el grado de ing.civil, universidad de piura]. repositorio institucional, piura-peru. Retrieved diciembre 12, 2022, from <https://hdl.handle.net/11042/3657>
- Quispe Zarate, M. K., & Rivas Arce, O. L. (2013). *Estudio comparativo del diseño de mezclas de concreto convencional utilizando diferentes aditivos acelerantes de resistencia; con agregados de las canteras Tres Tomas y La Victoria de la región de Lambayeque*. lambayeque: universidad señor de sipan. Retrieved octubre 21, 2022, from <https://hdl.handle.net/20.500.12802/1081>
- Rodríguez, A. P. (2022, diciembre 11). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto*. Retrieved mayo 11, 2023, from Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-santiago-antunez-de-mayolo/ingenieria-agricola/manual-lab-de-concreto-apuntes-1/7308090>
- Terreros Rojas, L. E., & Carvajal Corredor, I. L. (2016). *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo*[tesis para optar el titulo de ing.civil, universidad catolica de colombia]. repositorio institucional, bogota,colombia. Retrieved diciembre 11, 2022, from <http://hdl.handle.net/10983/6831>

- Torres Trigoso, J. F. (2013). *Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto co aditivo Sika Rapid 1*. cajamarca: universidad nacional de cajamarca. Retrieved octubre 21, 2022, from <http://hdl.handle.net/20.500.14074/426>
- Vargas Salazar, C. I. (2021). *Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c= 300$ kg/cm², modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe - Cajamarca 2018*. cajamarca: universidad nacional de cajamarca. Retrieved 10 21, 2021, from <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4131>
- Zambrano Rojas, K. L. (207). *Comparación de los ensayos de diamantina y esclerometria de la pavimentación de los jirones Japón, Portugal y Brasil - Cajamarca*. Cajamarca, Perú: Tesis Universidad Nacional de Cajamarca.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

“Comparación de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando diferentes tipos de aditivos acelerantes Iquitos – 2023”.

Problemas	Objetivos		Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general. ¿Cuál es la resistencia a tempranas edades de un concreto f'c = 210 Kg/cm2 utilizando los aditivos SikaRapidR –1 PE, SikaRapid ^R –3 PE, Chema Plug y Chema 3 – Iquitos 2023?	Objetivo general. Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto f'c = 210 kg/cm2utilizando los aditivos (SikaRapidR –1 PE, SikaRapid ^R –3 PE, y Chema Plug, Chema 3 Iquitos - 2023.	Hi: Los aditivos SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE, y Chema Plug, incrementan la resistencia a la compresión de un concreto cemento-arena f'c = 210 Kg/cm2 a tempranas edades Iquitos - 2023. H0: Los aditivos SikaRapidR –1 PE, SikaRapidR –3 PE, y Chema Plug, No incrementan la resistencia a la compresión de un concreto cemento-arena f'c = 210 Kg/cm2 a tempranas edades Iquitos - 2023.		LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Aditivos acelerantes VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Resistencia a la compresión.	La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables.

Problemas específicos ¿Cuánto es la resistencia a compresión a tempranas edades de un concreto cemento – arena con aditivo acelerante de la marca SikaRapidR –1 PE, SikaRapid^R –3 PE Iquitos - 2023? ¿Cuánto es la resistencia a compresión a tempranas edades de un concreto cemento – arena con aditivo acelerante de la marca Chema Plug, Chema 3 Iquitos - 2023?	Objetivos específicos •Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento – arena con aditivo acelerante de la marca SikaRapidR –1 PE y SikaRapid^R –3 PE Iquitos - 2023. •Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto cemento – arena con aditivo acelerante de la marca Chema Plug, Chema 3 Iquitos - 2023. •Realizar gráficos comparativos donde indiquen las variaciones que existen entre un concreto cemento- arena $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de los aditivos SikaRapidR –1 PE, SikaRapid^R –3 PE, y Chema Plug, Chema 3 a tempranas edades Iquitos - 2023.			
---	--	--	--	--

Anexos 2

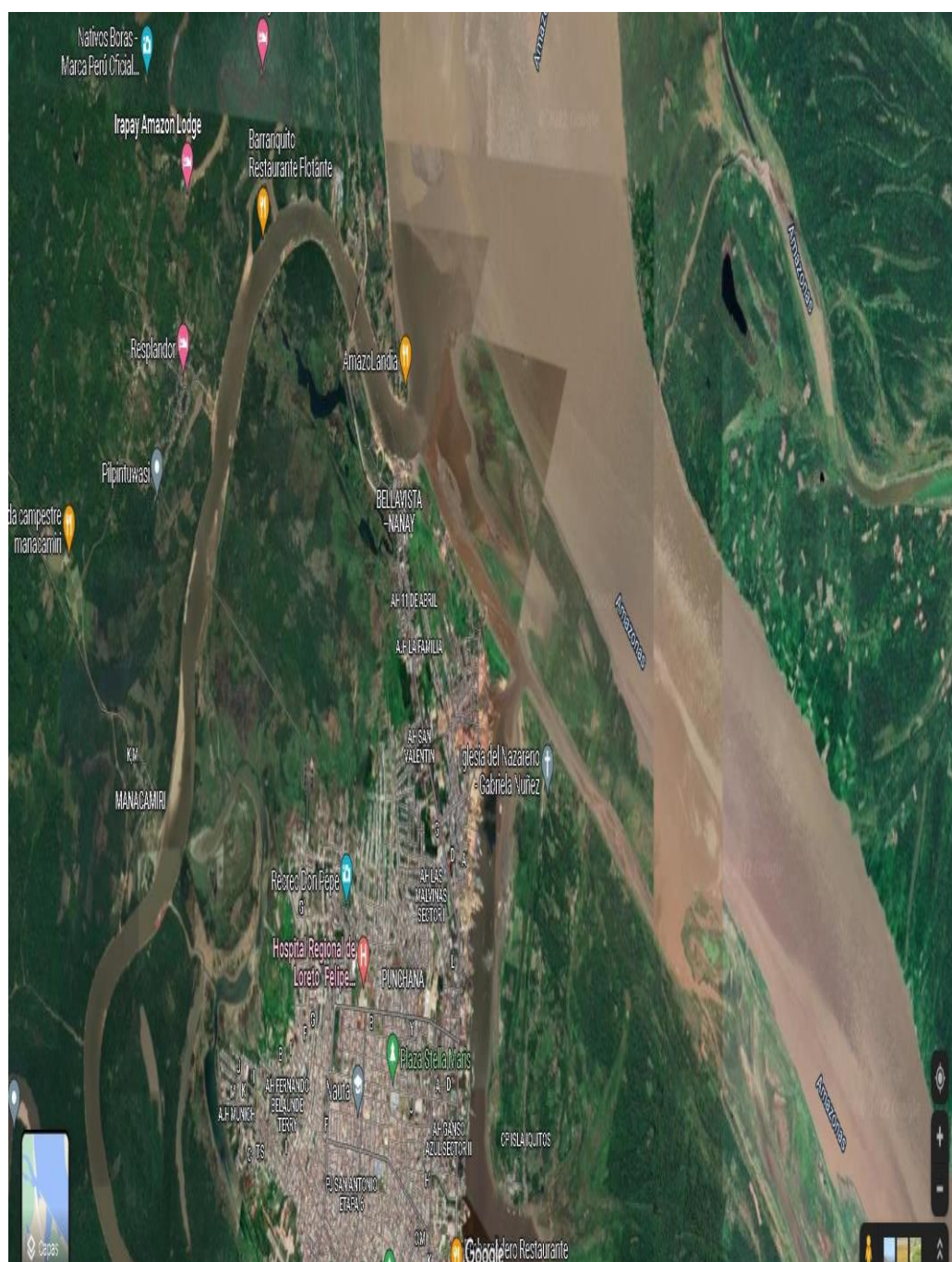
Instrumento de recolección de datos

Formatos del laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

		UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ								
		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES								
OBRA	:									
UBICACIÓN	:									
ENTIDAD	:									
SOLICITANTE	:									
RESIDENTE	:									
SUPERVISOR	:									
FECHA	:									
ENSAYO DE COMPRESIÓN ASTM C - 39										
F/c de Diseño	:	210 Kg/cm ²								
N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Promedio de resistencia
1										
2										
3										
OBSERVACIONES :										
ESPECIFICACIONES :										
RESULTADOS :										

Fuente: laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú

Zona de estudio



Fuente: Google Maps

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 1 Colocacion del agregado Fino en los tamices.



Imagen 2 Ensayos de los agregados (pesado del agregado seco).



Imagen 3 Toma de muestra del agregado fino.



Imagen 4 Ensayo de los agregados (secado del agregado)



Imagen 5 Ensayo de peso específico y absorción.



Imagen 6 Toma de datos de las probetas antes de la prueba de resistencia a la compresión.



Imagen 7 Prueba de resistencia a la compresión en el laboratorio de suelos de la UCP.



Imagen 8 Rotura de las probetas en el laboratorio de suelos de la UCP.

Anexo 3

Certificado de calibración de los equipos

METROTEC
METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LF - 176 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

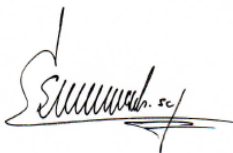
1. Expediente	210456	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU	
3. Dirección	Av. Jose Abelardo Quiñonez km. 2.5 Res. San Juan, San Juan Baustista - Maynas - LORETO	
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad	200000 kgf	
Marca	FORNEY	
Modelo	F-2000kN- VFD - 220	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Número de Serie	16020	
Procedencia	USA	
Identificación	SL01LA09-LMSEM-UCP (*)	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Indicación	DIGITAL	
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,1 kgf	
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES	
5. Fecha de Calibración	2021-08-19	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-09-11



Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.09.11 13:03:40
-05'00'



Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego , SMP , LIMA

Telf: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 176 - 2021*Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Av. Jose Abelardo Quiñonez Km. 2.5 Res. San Juan, San Juan Baustista - Maynas - LORETO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,9 °C	28,3 °C
Humedad Relativa	70 % HR	70 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-187747 / 2020-195857	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-024-21A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherido en el equipo.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 176 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{promedio}$ (kgf)
10	10000	10072	10022	9992	10029
20	20000	20048	19998	19988	20011
30	30000	30077	30057	30037	30057
40	40000	39979	39959	39949	39962
50	50000	50112	50102	50132	50116
60	60000	60146	60166	60096	60136
70	70000	70079	70099	70129	70102
80	80000	80093	80193	80193	80159
90	90000	89998	90028	90028	90018
100	100000	99887	99847	99927	99887
Retorno a Cero		0	0	0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000	-0,29	0,80	---	0,00	0,69
20000	-0,06	0,30	---	0,00	0,69
30000	-0,19	0,13	---	0,00	0,69
40000	0,09	0,08	---	0,00	0,69
50000	-0,23	0,06	---	0,00	0,69
60000	-0,23	0,12	---	0,00	0,69
70000	-0,15	0,07	---	0,00	0,69
80000	-0,20	0,12	---	0,00	0,69
90000	-0,02	0,03	---	0,00	0,69
100000	0,11	0,08	---	0,00	0,69

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Telf: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com
metrologia@metrologiatecnicas.com
www.metrologiatecnicas.com

Anexo 4

Ficha técnica del cemento utilizado



FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO PREMIUM

DESCRIPCIÓN:

Tipo I, Cemento Portland de uso general.

BENEFICIOS:

- > Excelente Trabajabilidad.
- > Acabado perfecto.
- > Alta resistencia a mediano y largo plazo.
- > Alta durabilidad.
- > Alto desempeño.
- > Bajo contenido de álcalis.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- > Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP - 334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

APLICACIONES:

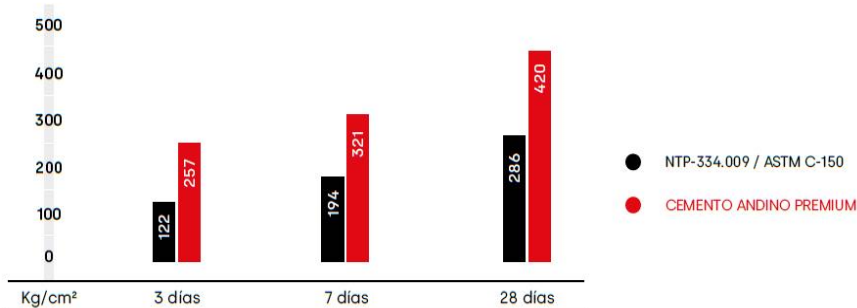
- > Para estructuras sólidas de acabados perfectos.
- > Construcciones en general de gran envergadura.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

- > Bolsas de 42.5 kg: 03 pliegos (02 de papel + 01 film plástico).
- > Granel: A despacharse en camiones bombonas y *big bags*.

REQUISITOS MECÁNICOS:

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.009 / ASTM C-150 VS. CEMENTO ANDINO PREMIUM.



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO ANDINO PREMIUM	REQUISITOS NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	6	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.03	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	386	Mínimo 260
Densidad	g/cm ³	3.18	No especifica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	257	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	321	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	420	Mínimo 286
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	122	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 375
COMPOSICIÓN QUÍMICA			
MgO	%	1.6	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.6	Máximo 3.0
Pérdida al fuego	%	1.2	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.5	Máximo 1.5
FASES MINERALÓGICAS			
C3S	%	55	No especifica
C2S	%	16	No especifica
C3A	%	7	No especifica
C4AF	%	10	No especifica
ÁLICALIS EQUIVALENTES			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.53	Máximo 0.60*

*Requisito opcional

RECOMENDACIONES GENERALES

DOSIFICACIÓN:

- > Utilizar agua, arena y piedra libre de impurezas.
- > Respetar la relación agua-cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- > Para desarrollar la resistencia a la compresión del concreto y evitar grietas, se necesita curar por lo menos durante 7 días.

MANIPULACIÓN:

- > Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- > Usar la vestimenta y epp adecuados: casco, protectores para los ojos, guantes y botas.
- > El contacto con la humedad o con el polvo de cemento sin protección puede causar irritación o daño en la piel.

ALMACENAMIENTO:

- > Las bolsas con cemento deben ser almacenadas en recintos secos, protegidos de la intemperie, lluvia y humedad.
- > Las bolsas deben ser colocadas sobre parihuelas de madera seca, en áreas niveladas y estables. Posteriormente cubrirlas con mantas de plástico.
- > Apilar como máximo 10 bolsas de cemento y evitar tiempos prolongados de almacenamiento.

Anexo 5

Ficha técnica de los aditivos utilizados



HOJA TÉCNICA

SikaRapid®-1

Acelerante de Resistencias Iniciales Libre de Cloruros.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un aditivo líquido, acelerante de resistencias iniciales libre de cloruros para concretos y morteros. Acelera el desarrollo de las resistencias mecánicas iniciales aumentando las resistencias finales. SikaRapid®-1 cumple los requisitos de un aditivo acelerado de endurecimiento, sin efectos secundarios no deseados

USOS

- Concreto para rápida puesta en servicio.
- Concreto curado al vapor.
- Concreto en tiempo frío.
- Concreto prefabricado.
- Desencofrado rápido.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Acelera el proceso de endurecimiento.
- Alta resistencia temprana a temperaturas entre 5 °C y 30 °C en concreto.
- No induce a corrosión de armaduras.
- Compatible con los productos Plastiment®, Sikament®, Sika®ViscoCrete.
- Permite tiempo suficiente para la colocación del concreto.
- Estable a temperaturas entre -5 °C y 40 °C.
- No tóxico para su manipulación ni para el ambiente.

DATOS BÁSICOS

FORMA

COLORES

Marrón claro a oscuro

ASPECTO:

Líquido

PRESENTACIÓN

Paquete de 4 envases PET x 4 Litros

Cilindro x 180 Litros

ALMACENAMIENTO

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

Al menos 1 año en sus envases originales bien cerrados y no deteriorados, al resguardo del sol y las heladas.

Hoja Técnica
SikaRapid®-1
22.01.15, Edición 10

DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD
	1.27 kg/L $\pm$ 0.01
	USGBC VALORACIÓN LEED
	SikaRapid®-1 cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC < 420 g/L (menos agua)

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS SikaRapid®-1 se utilizado en un rango 3.9 cm ³ a 23.6 cm ³ por kilogramos de cemento. Para cementos con adiciones se deberá hacer pruebas.
MÉTODO DE APLICACIÓN	MODO DE EMPLEO SikaRapid®-1 se utiliza en dosis entre 3.9 cm ³ a 23.6 cm ³ por kilogramos de cemento. Se recomienda realizar ensayos previos para determinar la dosis exacta según el objetivo deseado, considerando el contenido de cemento, la temperatura y el efecto de otros aditivos incluidos en la dosificación. SikaRapid®-1 se agrega diluido en el agua de amasado de la mezcla. También puede añadirse al camión concreto en obra, en este caso, realizar obligatoriamente un amasado suplementario de 1 minuto por metro cúbico de concreto. Antes de su colocación, debe verificarse visualmente la consistencia correcta del concreto. Cuando utilice SikaRapid®-1 deben respetarse las reglas generales para la fabricación y colocación del concreto. Debe prestar atención especial al curado del concreto, sobre todo a primeras edades y con bajas temperaturas. Se recomienda que la temperatura de la masa del concreto no sea inferior a 5 °C al momento de colocar el molde o encofrado. IMPORTANTE En caso de peligro de hielo, deben tomarse las precauciones correspondientes hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia al congelamiento suficiente (100 kg/cm ²). El efecto de SikaRapid®-1 puede variar en función del tipo de cemento y la temperatura del concreto fresco. En el caso de que SikaRapid®-1 se hubiese congelado, puede volver a utilizarse sin pérdidas de sus propiedades, deshelándolo lentamente y agitándolo intensamente antes de su empleo. SikaRapid®-1 se puede combinar con todos los fluidificantes y superplastificantes de Sika, sin embargo es recomendable la realización de ensayos previos. Para cualquier información adicional consultar con nuestro departamento técnico.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN	Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de goma natural o sintética y anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.
-------------------------------------	--

Hoja Técnica
SikaRapid®-1
22.01.15, Edición 10



OBSERVACIONES	La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: www.sika.com.pe
NOTAS LEGALES	La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.

“La presente Edición anula y reemplaza la Edición Nº 9

la misma que deberá ser destruida”

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE SikaRapid®-1 :

1.- SIKA PRODUCT FINDER: APLICACIÓN DE CATÁLOGO DE PRODUCTOS



2.- SIKA CIUDAD VIRTUAL



Sika Perú S.A.
Concrete
Centro industrial "Las Praderas
de Lurín" s/n MZ B, Lotes 5 y 6,
Lurín
Lima
Perú
www.sika.com.pe

Hoja Técnica
SikaRapid®-1
22.01.15, Edición 10

Versión elaborada por: Sika Perú S.A.
CG, Departamento Técnico
Telf: 618-6060
Fax: 618-6070
Mail: informacion@pe.sika.com



© 2014 Sika Perú S.A.





HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaRapid®-3 PE

ACELERANTE CONTROLABLE DE FRAGUADO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaRapid®-3 PE es un aditivo acelerador de fraguado y endurecimiento. Actúa aumentando la velocidad de hidratación y las reacciones químicas de los constituyentes del cemento.
No es inflamable.

USOS

En pastas:

- Para el sellado de perforaciones en las faenas de sondaje, el tapado de grietas con o sin filtraciones de agua.

En morteros de fraguado y endurecimiento rápido:

- Albañilerías, nivelación de pisos, obstrucción de grietas y otros.

En concretos:

- Donde se requiera alcanzar elevadas resistencias mecánicas en corto tiempo, ya sea para una pronta puesta en servicio o disminución de los tiempos de desencofrado.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Vaciado de concreto en climas fríos, obteniendo endurecimiento rápido y reduciendo el tiempo de protección.
- Vaciado de concretos rápidos para cimientos o elementos de concreto expuestos a la acción de aguas subterráneas (napas freáticas).
- Faenas en donde se necesita una rotación rápida del encofrado.
- Reducción de las presiones de los moldes.
- Reparación de pavimentos y pistas de aeropuerto para una rápida puesta en servicio.
- Trabajos marítimos entre dos mareas (sin armadura).
- Obras hidráulicas.
- Para alcantarillado en la construcción o reparación de pozos, cámaras y tuberías.

CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple la norma ASTM C 494 tipo C.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	• Paquete x 4 envases PET x 4 L. • Balde x 20L • Cilindro x 200 L.
Apariencia / Color	Incoloro a ligeramente amarillento
Vida Útil	12 meses desde la fecha de producción.
Condiciones de Almacenamiento	El producto debe ser almacenado en un lugar fresco y bajo techo en su envase original bien cerrado.
Densidad	1.38 +/- 0.01 kg/L

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada

El consumo depende del tiempo de fraguado que se desee alcanzar. (Ver Instrucciones de Aplicación)

NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

REGULACIÓN (EC) Nº 1907/2006 - REACH

DIRECTIVA 2004/42/CE - LIMITACIÓN DE LAS EMISIONES DE VOC

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

DOSIFICACIÓN

La colocación del concreto o mortero con SikaRapid®-3 PE deberá ser rápida, ya que los tiempos de fraguado se acortan considerablemente. Para su dilución deberá emplearse recipientes limpios y mantener una agitación constante evitando con ello diferencias en la concentración del aditivo.

- En **mortero** puede utilizar puro o disuelto hasta en 15 partes de agua, dependiendo del uso y de las necesidades de la obra.
- En **concreto** deberá considerarse una concentración máxima de 1:6, una parte de SikaRapid®-3 PE diluido en seis o más partes de agua.

Debido a que existen muchos factores que influyen en una mezcla, no se pueden indicar dosis exactas de aditivos, por lo que se recomienda efectuar ensayos preliminares con los materiales que se utilizan en la obra para determinar la concentración más favorable.

Las influencias son :

- Temperatura ambiental y de los materiales.
- Tipo y cantidad del cementante.
- Cantidad de agua (relación a/c) y otros.
- Tomar las más estrictas precauciones para un correcto curado del concreto, recomendando el uso de Antisol.
- Se puede usar con aditivos expansores

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja

técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

Sika Perú
Habilitación Industrial
El Lúcumo Mz. "B" Lote 6
Lurín, Lima
Tel. (511) 618-6060

Hoja De Datos Del Producto
SikaRapid®-3 PE
Enero 2021, Versión 01.01
02140202100000136

SikaRapid-3PE-es-PE-(01-2021)-1-1.pdf



**CHEMA PLUG**

Acelerante de fragua ultra rápido para concreto
a ser utilizado como tapón hidráulico.

VERSION: 01
FECHA: 09/11/2016

DESCRIPCIÓN

CHEMAPLUG o CHEMA 2 es un acelerante de fragua del cemento ultra rápido que al ser incorporado al cemento se obtiene tiempos de fragua extremadamente cortos (desde 45 segundos hasta 30 minutos a 20°C). Menor tiempo a mayor temperatura y viceversa. Producto alcalino de color rosado, no contiene cloruros.

VENTAJAS

- Permite realizar reparaciones de filtraciones con tapones hidráulicos hechos de morteros de cemento de secado ultra rápido (en minutos).
- Permite construir solados de cemento de secado rápido en zonas de aguas subterráneas superficiales.
- Evita el lavado del cemento
- Permite controlar el tiempo de fraguado de las pastas o morteros de cemento.
- Promueve la adherencia de la mezcla al concreto, mortero, etc.
- Es eficientemente con todo tipo de concreto, mortero, estuco, pasta y roca viva.

USOS

- En tapones de reparación o rajaduras en toda estructura de concreto armado que vaya a entrar en contacto con una estructura metálica, tales como: túneles, tanques, sótanos, tuberías, pisos o en cualquier otra obra donde existan filtraciones y chorros de agua con presión y sea necesario sellarlas y suprimirlas.
- En zonas donde la napa freática es superficial y se necesite crear una barrera contra las presiones negativas de agua como en construcciones cercanas al mar ó en zonas pantanosas.

DATOS TÉCNICOS

- | | |
|---------------|------------------------|
| - Apariencia | : Líquido |
| - Color | : Rosado |
| - Densidad | : 1.475 kg/L +/- 0.025 |
| - Solubilidad | : en agua |
| - VOC | : 0 g/L. |

**PREPARACIÓN Y
APLICACIÓN DEL
PRODUCTO****PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

- Limpie la superficie dejándola libre de polvo, grasa y otros contaminantes.
- Retire todo material suelto.
- Ensanche y profundice las grietas para ofrecer así una mayor superficie de adherencia. De preferencia utilice un envase de plástico.

APLICACIÓN DEL PRODUCTO

- Se recomienda efectuar ensayos previos en pequeñas cantidades a fin de determinar la dosis adecuada para el uso en particular (ver tabla N° 1 para determinar dosis)
- Añadir la dosis de **CHEMA PLUG** al cemento puro revolviendo rápidamente hasta

**CHEMA PLUG**

Acelerante de fragua ultra rápido para concreto
a ser utilizado como tapón hidráulico.

VERSION: 01
FECHA: 09/11/2016

obtener una pasta uniforme. El mezclado debe hacerse en menos de 20 segundos debido a que la pasta empezará a fraguar.

PARA SELLAR PRESIONES NEGATIVAS DE AGUA O AGUAS SUPERFICIALES

- Prepare una pasta pura de cemento con el aditivo CHEMA PLUG o un mortero 1:3 con el aditivo, utilizando una dosificación de acuerdo al tiempo de fraguado que requerido (se calcula de acuerdo a la tabla de tapones hidráulicos o la de morteros. (Ver tabla N°1 o N°2).
- Aplicar la pasta pura de cemento o mortero para empastar directamente sobre el suelo natural sea el fondo o los costados para impedir que aflore el agua o disminuir la presión y dar tiempo para realizar las obras definitivas como cimientos, muros de contención, sótanos y otros.

Por ejemplo:

Si se desea tener un tiempo de fragua de 21 minutos. ¿Cuánto de CHEMA PLUG deberá usarse para preparar un mortero 1:3, utilizando una 1 bolsa de cemento?

Se calcula de la siguiente manera:

Un mortero de 200 g. contiene: 50 g. de cemento, 150 g. de arena Según la tabla:

Si para 50 g. de cemento se requiere 8 ml. De CHEMA PLUG.

Para 42,500 g. ¿Cuánto se requerirá?

$$X = \frac{8 \times 42.500}{50} = 6800 \text{ ml}$$

Para fraguar en 21 minutos 1 bolsa de cemento = 6.8 L de **CHEMA PLUG**.

RENDIMIENTO	La dosificación de concreto es de 1-2 litros por bolsa de cemento, dependiendo del tiempo de fragua requerido.
PRESENTACIÓN	Envase de 1 gal. Envase de 5 gal. Envase de 55 gal.
ALMACENAMIENTO	3 años en su envase original, herméticamente cerrado y en ambiente fresco y bajo techo.
PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES	Recuerde que el fraguado es ULTRA RÁPIDO por lo que sólo se debe preparar la cantidad de pasta que puede usar antes que endurezca. En huecos muy anchos es preferible cubrirlos por sectores o la periferia hacia el centro.

En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico). Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños. No comer ni beber mientras manipula el producto. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y



Hoja Técnica

CHEMA PLUG

Acelerante de fragua ultra rápido para concreto a ser utilizado como tapón hidráulico.

VERSION: 01
FECHA: 09/11/2016

la piel, lávelos con abundante agua. Si es ingerido, no provocar vómitos, procurar ayuda médica inmediata.

Tapones hidráulicos: Pasta cemento 200 grs. Ref. a/c 0.35

TABLA N° 1
Tapones hidráulicos

PASTA DE CEMENTO	% sobre peso de cemento	CHEMA PLUG en cc.	AGUA cc	TIEMPO DE FRAGUA	
				Minutos	Segundos
		70	--	0	45
	32.5	65	5	1	0
	30.0	60	10	1	10
	27.5	55	15	1	15
	25.0	50	20	1	20
	22.5	45	25	1	25
	20.0	40	30	1	40

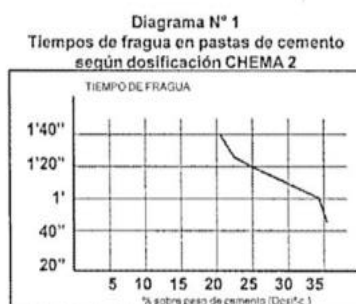
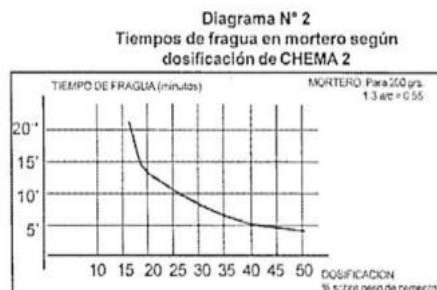


TABLA N° 2
MORTERO

% sobre peso de cemento	CHEMA PLUG en cc.	AGUA cc	TIEMPO DE FRAGUA
			Minutos
50	25.0	2.5	4
45	22.5	5.0	5
40	20.0	7.5	6
35	17.5	10.0	8
30	15.0	12.5	9
25	12.5	15.0	12
20	10.0	17.5	15
16	8.0	19.5	21



"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines"

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 conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

ATENCIÓN AL CLIENTE:
(511) 336-8407

Página 3 de 3



DESCRIPCIÓN CHEMA 3 es un aditivo acelerante de fragua para mortero y concreto que puede ser empleado tanto en climas normales con temperatura ambiente como bajo cero grados centígrados. Acelera el desarrollo de las resistencias iniciales, haciéndose más notorio en temperaturas bajas. Además, actúa como un anticongelante e inhibidor de corrosión del fierro de refuerzo. Es adecuado para cementos Portland Tipo I y Tipo V, puzolánicos. Libre de cloruros. Cumple con la norma ASTM C-494 Tipo C.

VENTAJAS

- Acelera las resistencias iniciales en el concreto, ahorrándose tiempo de espera para desencofrar estructuras o elementos prefabricados.
- Permite una rápida puesta en servicio en pisos o losas de concreto.
- Al ser anticongelante evita que los morteros y concretos sufran daños debido a los ciclos hielo-deshielo.
- Actúa como inhibidor de corrosión del fierro de refuerzo, ideal para concreto armado.
- Reduce los costos de construcción al reducir los tiempos de espera.
- Es compatible con los aditivos plastificantes de la marca CHEMA.

USOS

- Para vaciados en cualquier clima, donde se requiere una rápida puesta en servicio.
- Para desencofrar en menor tiempo estructuras de concreto armado.
- En vaciados de concreto a baja temperatura o donde se espera una helada; fraguará el concreto en la mitad del tiempo.
- Para reparaciones económicas y con rápida puesta en servicio.
- Para vaciados en terrenos sulfurosos.
- Para elementos de concreto pre fabricados.
- Para morteros y concretos con altas resistencias iniciales.
- Para morteros de inyección.
- Para morteros de anclaje con altas resistencias mecánicas.
- Para vaciados en zonas con aguas subterráneas, superficiales.

DATOS TÉCNICOS

- Aspecto : Líquido.
- Color : Amarillo.
- Densidad : 1.15 – 1.18 kg/L.
- pH : 8.0 – 11.0
- VOC : 0 g/L.

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Se recomienda realizar pruebas a pequeña escala para determinar la dosis exacta para el uso en particular. La dosis varía por influencia de los componentes del cemento, el diseño y las condiciones ambientales de la zona.

Mezclar el CHEMA 3 en el agua de amasado al momento en que prepare la mezcla. Por ningún motivo añada sobre la mezcla seca

Se recomienda realizar ensayos previos si se realizan combinaciones de varios de



Calidad que Construye

Hoja Técnica

CHEMA 3

Aditivo acelerante de fragua para morteros y concretos.

VERSION: 01

FECHA: 29/08/2017

nuestros productos.

Curar bien los elementos sobre todo desde el primer día hasta el 7^{mo} día. Mejor si se usa curador de membrana CHEMA, el cual se aplica en cuanto haya desaparecido la exudación

RENDIMIENTO Utilizar según su necesidad, una de las siguientes dosificaciones de acuerdo al clima y tiempos requeridos:

- REDUCIDA: 500 ml (1/2 Litro) x bolsa de cemento.
- NORMAL: 750 ml (3/4 Litro)x bolsa de cemento.
- SUPERIOR: 1,000 ml (1 litro) x bolsa de cemento.

Dosis de 1.20 % a 4% del peso del cemento.

PRESENTACIÓN

- Envases de 1 gal.
- Envases de 5 gal.
- Envases de 55 gal.

TIEMPO DE ALMACENAMIENTO 24 meses almacenados en su envase original, sellado, bajo techo.

PRECAUCIONES Y En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico 012732318/ 999012933).

RECOMENDACIONES Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.

No comer ni beber mientras manipula el producto. Utilizar guantes, máscara para vapores, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.

“La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines”

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 conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

ATENCIÓN AL CLIENTE:
(511) 336-8407

Página 2 de 2