



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 ACELERANTE SIKA IQUITOS – 2022”.**

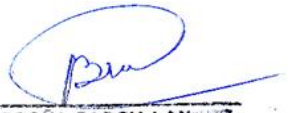
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Bach. CARLOS PERCY NUÑEZ GARCIA

Bach. ISABEL TUANAMA TUNKI

ASESOR: Ing. Carol Begoña García Langer.



CAROL BEGOÑA GARCIA LANGER
INGENIERA CIVIL
CIP N° 54745

Iquitos – Perú

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal N° 1049-2022-UCP-FCEI, del 02 de noviembre del 2022, se designa jurado.

Con Resolución Decanal N° 757-2024-UCP-FCEI, del 22 de agosto del 2024, se autorizó la sustentación.

Siendo las 10:00 a.m. del día 26 de agosto del 2024, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: "COMPARACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, UTILIZANDO ACELERANTE SIKAI QUITOS - 2022".

Presentado por:

CARLOS PERCY NUÑEZ GARCIA
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

ISABEL TUANAMA TUNKI
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

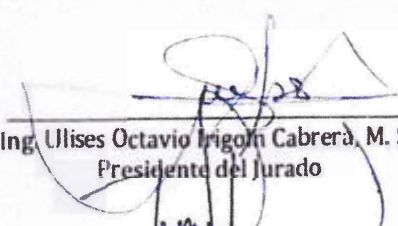
Asesor: Ing. CAROL BEGOÑA GARCIA LANGER, M.Sc

Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

La sustentación es: APROBADA POR UNANIMIDAD

A las 11:25 horas culminó el acto público.

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el Acta y comunican en acto público.


Ing. Ulises Octavio Ingoín Cabrera, M. Sc
Presidente del Jurado


Ing. Felix Wong Ramirez, M. Sc
Miembro del Jurado


Ing. Jeffrey Stefano Arrevalo Flores, Mtro
Miembro del Jurado

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

El presidente de 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 $f'_c = 210$
Kg/cm², UTILIZANDO ACELERANTE SIKAI IQUITOS – 2022”**

De los alumnos: **CARLOS PERCY NUÑEZ GARCIA Y ISABEL TUANAMA TUNKI**,
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, 13 de Noviembre del 2023.



Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores
Presidente del comité de Ética - UCP

CJRA/ri-a
389-2023

Resultados_UCP_IngenieríaCivil_2023_Tesis_CarlosNuñez_Is...

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	5%
2	repositorioslatinoamericanos.uchile.cl Fuente de Internet	3%
3	es.readkong.com Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	1%
8	"Proceedings of the International Conference of Sustainable Production and Use of Cement	1%



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:	Carlos Percy Nuñez García
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	Resultados_UCP_IngenieríaCivil_2023_Tesis_CarlosNuñez_Isa...
Nombre del archivo:	TESIS_FINAL_PERCY_E_ISABEL.pdf
Tamaño del archivo:	4.52M
Total páginas:	70
Total de palabras:	8,893
Total de caracteres:	46,165
Fecha de entrega:	13-nov.-2023 09:24a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega...	2226706459

RESUMEN

El presente estudio, tiene como objetivo la comparación de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento-arena) $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a tempranas edades con diferentes porcentajes (1%, 2% y 4%) de adición de aditivo acelerante SikaCem® Acelerante PE, y de esa manera saber cuál de los diseños es lo ideal para alcanzar la resistencia a la compresión deseada. La muestra estuvo conformada por 120 especímenes de concreto (cemento - arena) con tres porcentajes de adición de aditivo acelerante de la marca SikaCem® Acelerante PE, para los cuales se procedieron a la rotura o prueba uniaxial en edades de 3, 7, 14 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 adición del 1% de aditivo acelerante alcanzó una resistencia a los 28 días de $f_c = 317 \text{ kg/cm}^2$, la resistencia a la compresión promedio, con la adición del 2% de aditivo acelerante alcanzó una resistencia a los 28 días de $f_c = 359 \text{ kg/cm}^2$ y la resistencia a la compresión promedio, con la adición del 4% de aditivo acelerante alcanzó una resistencia a los 28 días de $f_c = 296 \text{ kg/cm}^2$. Considerando un diseño patrón de resistencia a la compresión de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el cual en los ensayos alcanzó una resistencia de $f_c = 328 \text{ kg/cm}^2$, el diseño con la adición del 2% de aditivo acelerante supera en 31 kg/cm^2 al diseño patrón.

Al analizar, los resultados todos son aceptables dado que los mismos superan en resistencia al diseño planteado. También el diseño con cemento APU tipo GU, con arena de cantera y si se desea utilizar aditivo acelerante se recomienda utilizar 2% de aditivo y una relación A/C de 0.58. Porque según el estudio realizado con esas dosificaciones alcanza mayor resistencia a la compresión.

Finalmente, se concluye que, si se puede utilizar, los diferentes porcentajes de aditivo acelerante y los agregados utilizados en este estudio, en la elaboración del concreto. Por lo tanto, **SI EXISTE DIFERENCIA** Al utilizar

x

HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

BACHILLERES: CARLOS PERCY NUÑEZ GARCIA Y ISABEL TUANAMA TUNKI

La Tesis sustentada en acto publico el día 26 de agosto del 2024, a las 10: 00 am,
en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.



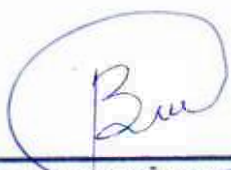
ING. ULISES OCTAVIO RIGOÍN CABRERA, M. SC
PRESIDENTE DE JURADO



ING. FELIX WONG RAMIREZ, M. SC
MIEMBRO DE JURADO



ING. JEFREE STEFANO AREVALO FLORES, MTR
MIEMBRO DE JURADO



ING. CAROL BEGOÑA GARCÍA LANGER, M. SC
ASESOR

DEDICATORIA

Dedicamos esta Tesis a
nuestros padres por ser el
pilar fundamental y apoyo
en nuestra crecimiento
personal y profesional.

Los autores

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por ser nuestra guía y darnos las fuerzas para seguir adelante en cada desafío, 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, permitiendo ampliar y profundizar nuestras convicciones profesionales.

Los autores

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE IMÁGENES	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xii
Capitulo I: MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes de estudio	1
1.2.2 Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido	6
1.2.2.1 Propiedades del concreto en estado fresco.....	6
1.2.2.2 Propiedades del Concreto en estado endurecido	7
1.2.3 Cemento	8
1.2.3.1 Propiedades del cemento	9
1.2.3.2 Tipos de cementos	10
1.2.4 Agregados	11
1.2.4.2 Agregado grueso	13
1.2.4.3 Propiedades físicas de los agregados	13
1.2.5 El Agua	15
1.2.6 Aditivo	16
1.2.6.1 Razones de empleo	17
1.2.6.2 Clasificación de aditivos	17
1.2.7 SikaCem® Acelerante PE - Sika Perú	18
1.2.7.1 Uso	18
1.2.7.2 Ventajas.....	18
1.2.8 Ensayos materia de la investigación.....	19
1.2.8.1 Normas utilizadas	19
Capitulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
2.1 Descripción del problema	21
2.2 Formulación del problema	21
2.2.1 Problema general	21
2.2.2 Problemas específicos.....	21
2.3 Objetivos	22
2.3.1 Objetivo general.....	22

2.3.2 Objetivos específicos.....	22
2.4 Hipótesis.....	23
2.5 Variables.....	23
2.5.1 Identificación de Variables.....	23
2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables.....	23
2.5.2.1 Definición Conceptual.....	23
2.5.2.2 Definición Operacional.....	23
2.5.3 Operacionalización de Variables	24
Capitulo III: METODOLOGÍA.....	25
3.1 Tipo y Diseño de investigación	25
3.1.1 Tipo de investigación	25
3.1.2 Diseño de investigación.....	25
3.2 Población y muestra	25
3.2.1 Población.....	25
3.2.2 Muestra.....	25
3.3 Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos.....	27
3.3.1 Técnicas de Recolección de datos	27
3.4. Procesamiento y análisis de datos	28
Capítulo IV RESULTADOS.....	29
4.1 Análisis granulométricos de los agregados	29
4.2 Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión.....	44
4.3 Contrastación de la hipótesis con el chi-cuadrado	63
Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..	70
5.1 Discusión	70
5.2 Conclusiones	72
5.3 Recomendaciones	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
Anexo 01: Matriz de consistencia	104
Anexo 2 :Instrumento de recolección de datos	106
Zona de estudio	107
PANEL FOTOGRÁFICO.....	108
Anexo 3: Certificado de calibración de los equipos.....	112
Anexo 4: Ficha técnica del cemento utilizado	115

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA : 1 CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO ENDURECIDO.....	7
TABLA : 2 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO. ASTM C-136	29
TABLA : 3 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO. ASTM C-136	30
TABLA : 4 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO. ASTM C-136	31
TABLA : 5 PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C- 29..	32
TABLA : 6 PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C- 29.....	33
TABLA : 7 GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO ASTM C128	34
TABLA : 8 CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ Nº200 ASTM C - 117	35
TABLA : 9 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA CON EL 1% DE ADITIVO.....	36
TABLA : 10 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA CON EL 2% DE ADITIVO	38
TABLA : 11 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA CON EL 4% DE ADITIVO.....	40
TABLA : 12 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO – ARENA SIN ADITIVO (DISEÑO PATRÓN).	42

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

CUADRO : 1 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA SIN ADITIVO CURADO DURANTE 3 DÍAS (DISEÑO PATRÓN).	44
CUADRO : 2 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA SIN ADITIVO CURADO DURANTE 7 DÍAS (DISEÑO PATRÓN).	45
CUADRO : 3 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA SIN ADITIVO CURADO DURANTE 14 DÍAS (DISEÑO PATRÓN).	46
CUADRO : 4 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA SIN ADITIVO CURADO DURANTE 28 DÍAS (DISEÑO PATRÓN).	47
CUADRO : 5 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 1% CURADO DURANTE 3 DÍAS.	48
CUADRO : 6 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 1% CURADO DURANTE 7 DÍAS.	49
CUADRO : 7 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 1% CURADO DURANTE 14 DÍAS.	50
CUADRO : 8 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 1% CURADO DURANTE 28 DÍAS.	51
CUADRO : 9 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 2% CURADO DURANTE 3 DÍAS.	52
CUADRO : 10 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 2% CURADO DURANTE 7 DÍAS.	53

CUADRO : 11 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 2% CURADO DURANTE 14 DÍAS.	54
CUADRO : 12 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 2% CURADO DURANTE 28 DÍAS.	55
CUADRO : 13 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 4% CURADO DURANTE 3 DÍAS.	56
CUADRO : 14 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 4% CURADO DURANTE 7 DÍAS.	57
CUADRO : 15 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 4% CURADO DURANTE 14 DÍAS.	58
CUADRO : 16 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CEMENTO - ARENA CON ADITIVO SIKA ACELERANTE AL 4% CURADO DURANTE 28 DÍAS.	59
CUADRO : 17 RESUMEN DE LOS ENSAYOS Y COMPARACIÓN DE LOS MISMOS.	60
CUADRO : 18 ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA.	61
CUADRO : 19 ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO.	62
CUADRO : 20 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS UTILIZANDO ADITIVO EN PORCENTAJES DE (1%, 2% Y 4%).	69
CUADRO : 21 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS SIN ADITIVO ACELERANTE.	69

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 COLOCACION DEL AGREGADO EN UNA TARA PARA SU PESADO.....	108
IMAGEN 2 VERTIMIENTO DEL AGREGADO EN UN RECIPIENTE Y PESADO DEL MISMO.....	108
IMAGEN 3 COLOCACION DE LOS AGREGADOS EN LA ESTUFA PARA SU SECADO.....	109
IMAGEN 4 COLOCACION DE LOS AGREGADOS EN LA ESTUFA. ..	109
IMAGEN 5 PESADO DEL AGREGADO.	110
IMAGEN 6 PESADO DEL RECIPIENTE.	110
IMAGEN 7 CEMENTO UTILIZADO PARA LA INVESTIGACIÓN.	1113
IMAGEN 8 ADITIVO UTILIZADO EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.	111

RESUMEN

El presente estudio, tiene como objetivo la comparación de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento-arena) $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a tempranas edades con diferentes porcentajes (1%, 2% y 4%) de adición de aditivo acelerante SikaCem® Acelerante PE, y de esa manera saber cuál de los diseños es lo ideal para alcanzar la resistencia a la compresión deseada. La muestra estuvo conformada por 128 especímenes de concreto (cemento – arena) con tres porcentajes de adición de aditivo acelerante de la marca SikaCem® Acelerante PE, para los cuales se procedieron a la rotura o prueba uniaxial en edades de 3, 7, 14 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 que la resistencia a la compresión promedio, con adición del 1% de aditivo acelerante a los 3 días fue de $f'c = 222 \text{ kg/cm}^2$ y a los 7 días de $f'c = 278 \text{ kg/cm}^2$, la resistencia a la compresión promedio, con la adición del 2% de aditivo acelerante a los 3 días fue de $f'c = 229 \text{ kg/cm}^2$ y a los 7 días de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, y la resistencia a la compresión promedio con la adición del 4% de aditivo acelerante alcanzo una resistencia a los 3 días de $f'c = 208 \text{ kg/cm}^2$ y a los 7 días de $f'c = 249 \text{ kg/cm}^2$. Considerando un diseño patrón de resistencia a la compresión de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el cual en los ensayos alcanzo una resistencia a los 3 días de $f'c = 225 \text{ kg/cm}^2$ y a los 7 días de $f'c = 289 \text{ kg/cm}^2$, el diseño con la adición del 2% de aditivo acelerante supera en 4 kg/cm^2 al diseño patrón a los 3 días, y en 11 kg/cm^2 a los 7 días, según la ficha técnica del aditivo (SikaCem® Acelerante PE), se puede decir que con una dosificación del 4% se obtienen resistencias mecánicas a 3 días equivalentes a 7 días. Este efecto puede variar con el tipo y la edad del cemento, como también con la temperatura del ambiente. Tal es el caso como se muestra en este estudio se aplicó el 4% de aditivo y se obtuvo los resultados más bajos en resistencia a la compresión a diferencia de los demás porcentajes aplicados, por factores (climáticos, el tipo de agregado),

en esta investigación se utilizó (cemento - agregado fino) y no (cemento-agregado fino + agregado grueso) como muestra la ficha técnica.

Considerando un diseño patrón, que en los ensayos alcanzó una resistencia a los 3 de curado de $f'c = 225 \text{ kg/cm}^2$ y 7 días de curado de $f'c = 289 \text{ kg/cm}^2$, siendo superado en 4 kg/cm^2 y 11 kg/cm^2 respectivamente por el diseño en el cual se le aplicó el 2% de aditivo acelerante.

Al analizar, los resultados a tempranas edades es aceptable utilizar la adición de aditivo acelerante al 2% mismos que superan en resistencia al diseño planteado, se recomienda una relación A/C de 0.58. Porque según el estudio realizado con esas dosificaciones alcanza mayor resistencia a la compresión.

Finalmente, se concluye que, se debe utilizar el aditivo acelerante con la adición del 2% y los agregados empleados en este estudio, no se deben utilizar las adiciones del 1% y 4% por que obtuvieron una resistencia a tempranas edades por debajo del diseño patrón, en la elaboración del concreto (cemento – arena). Por lo tanto, **SI EXISTE DIFERENCIA** en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades, lo cual responde a nuestra hipótesis H_i .

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

ABSTRACT

The objective of this study is to compare the results of the compressive strength test of a concrete (cement-sand) $f'_c = 210\text{kg/cm}^2$ at an early age with different percentages (1%, 2% and 4%) of addition of SikaCem® Accelerator PE accelerating additive, and thus know which of the designs is ideal to achieve the desired compressive strength. The sample consisted of 128 concrete specimens (cement – sand) with three percentages of addition of accelerator additive of the SikaCem® Accelerator PE brand, for which the breakage or uniaxial test was carried out at ages of 3, 7, 14 and 28 days. Descriptive statistics were applied for information processing; and, the hypothesis was tested when seeing and analyzing the results of the trials that were carried out. The results of this research showed that the average compressive strength, with the addition of 1% of the accelerating additive at 3 days was $f'_c=222\text{kg/cm}^2$ and at 7 days of $f'_c=278\text{kg/cm}^2$, the average compressive strength, with the addition of 2% of the accelerating additive at 3 days was $f'_c= 229\text{kg/cm}^2$ and at 7 days of $f'_c=300\text{kg/cm}^2$, and the average compressive strength with the addition of 4% of accelerating additive reached a resistance at 3 days of $f'_c=208\text{kg/cm}^2$ and at 7 days of $f'_c=249\text{kg/cm}^2$. Considering a standard design of compressive strength of $f'_c=210\text{ kg/cm}^2$, which in the tests reached a resistance at 3 days of $f'_c= 225\text{kg/cm}^2$ and at 7 days of $f'_c= 289\text{kg/cm}^2$, the design with the addition of 2% of accelerating additive exceeds the standard design at 3 days by 4kg/cm^2 , and at 11kg/cm^2 after 7 days, according to the additive's technical data sheet (SikaCem® Accelerator PE), it can be said that with a dosage of 4% mechanical resistance equivalent to 7 days is obtained at 3 days. This effect can vary with the type and age of the cement, as well as with the temperature of the environment. Such is the case as shown in this study, 4% of additive was applied and the lowest results in compressive strength were obtained, unlike the other percentages applied, due to factors (climatic, the type of aggregate), in this research it was used (cement - fine aggregate) and not (cement - fine aggregate + coarse aggregate) as shown in the technical sheet.

Considering a standard design, which in the tests reached a resistance at 3 days of curing of $f'c = 225 \text{ kg/cm}^2$ and 7 days of curing of $f'c = 289 \text{ kg/cm}^2$, being exceeded by 4 kg/cm^2 and 11 kg/cm^2 respectively by the design in which 2% of accelerating additive was applied.

When analyzing, the results at an early age it is acceptable to use the addition of an accelerating additive at 2% which exceed the proposed design in resistance, an A/C ratio of 0.58 is recommended. Because according to the study carried out with these dosages, it achieves greater resistance to compression.

Finally, it is concluded that the accelerant additive should be used with the addition of 2% and the aggregates used in this study, the additions of 1% and 4% should not be used because they obtained a resistance at an early age below the standard design, in the elaboration of concrete (cement – sand). Therefore, IF THERE IS A DIFFERENCE in the compressive strength results of a concrete $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ using SikaCem® Accelerator PE additive by (1%, 2% and 4%) at early ages, which responds to our hypothesis Hi.

KEY WORDS: concrete (cement-sand), accelerating additive, dosage.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de estudio

Vargas Salazar (2021) reveló el efecto del aditivo PE ACELERADOR SIKA CEM en su estudio titulado "Estudio comparativo de la resistencia a la compresión en edades tempranas de un concreto $f'_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, modificado con aditivo acelerador Pe Sika Cem - Cajamarca 2018". Realizó una muestra de 360 especímenes de concreto, los cuales fueron divididos en grupos para su respectivo análisis, en el cual se utilizó cemento Tipo I y agua del sistema de abastecimiento de agua de Cajamarca, se calculó la cantidad de materiales por metro cúbico de concreto mediante la técnica del módulo de finura de combinación de agregados. Se sugirieron cuatro diseños de mezcla diferentes, con dosis de 1,5%, 2,5% y 4% de aditivo por peso de cemento. Además, se determinó que el costo del concreto regular fue de s/.445,92, el concreto con aditivo al 1,5% costó 484,38 y el concreto con aditivo al 2,5% costó s/.501,18, y el concreto con aditivo al 4,0% costó s/.531,81. Los resultados muestran que el mayor aumento para una edad de 3 días se obtiene con la dosificación del 4% del aditivo SIKA CEM ACELERADOR PE, lo que es comparable a la resistencia lograda a la edad de 7 días para la mezcla que no tiene ninguna proporción. de aditivo. Para una edad de 7 días, el incremento respecto al hormigón normal es del 26,10%. (*Vargas Salazar, 2021*)

Según **Calloapaza Parisayla**, (2021) en su investigación titulado Estudio comparativo del esfuerzo a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con aditivo Chema 3 y SikaCem Acelerante PE, Juliaca -2021. Da a conocer cómo se comporta el concreto al aplicar el aditivo acelerante Chema 3 y SikaCem Acelerante PE, para un esfuerzo de concreto de 210 kg/cm^2 utilizando el agregado de la cantera isla, a los agregados se les realizaron

pruebas para determinar sus cualidades esenciales para realizar el diseño de combinación, el cual se realizó mediante la técnica ACI 211 y se ubicaron en la ciudad de Juliaca utilizando cemento Portland Rumi Tipo IP. Se utilizaron dosis de Chema 3 y SikaCem Acelerante PE de acuerdo con el rango especificado en la ficha técnica de cada aditivo y se crearon 36 sondas para ser examinadas a los 7, 14, 21 y 28 días. En comparación con el hormigón elaborado con SikaCem Acelerante PE y el hormigón sin aditivos, se demostró que el hormigón con la adición del aditivo Chema 3 tenía una mejor resistencia después de 28 días. (Calloapaza Parisayla, 2021)

Según **Apac Misaico & Rojas Huamaní**, (2021) en la investigación titulado “Aditivos Acelerantes para Mejorar las Propiedades Físico-Mecánicas del Hormigón en Climas de Bajas Temperaturas”. Para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con la adición de aditivos acelerantes, se presenta la comparación de diversos ensayos de diversos autores donde se evaluaron diversas propiedades físicas y mecánicas, como temperatura de mezclado, consistencia, resistencia a la compresión y penetración. fueron analizados. Estos proporcionarán información experimental y teórica sobre las dosis ideales de accel. La investigación fue documental-bibliográfica y empleó una técnica deductiva, enfoque cuantitativo, orientación aplicada, nivel descriptivo, correlacional y explicativo a través de los estudios estudiados. A lo desarrollado se observa que el uso de aditivo acelerante de 4% de Chema3(solución acuosa de sales alcalinas) en condiciones de climas de bajas temperaturas se obtiene una temperatura de 28.7 °C superando la temperatura ambiente de 0°C, en la siguiente investigación se obtiene que con 1.1% nitrato de calcio obtiene un mejor asentamiento y una consistencia fluida, en el caso de la resistencia a la compresión, se logró alcanzar 444

kg/cm² a los 7 días con 4% de nanosílice y 557 kg/cm² a los 28 días con la misma dosis. La máxima resistencia a la penetración se logra con 481 kg/cm² para la resistencia a la penetración con 2,3% de la combinación de SA, S306 y SR. Este estudio llega a la conclusión de que utilizar aditivos aceleradores en el hormigón en los porcentajes adecuados mejorará sus cualidades mecánicas y físicas. (*Apac Misaico & Rojas Huamaní, 2021*)

Jucos Hidalgo & Gomez Ushiñahua, (2021) en la investigación titulado “Análisis del comportamiento del aditivo retardante en el concreto y su influencia en la mejora de la trabajabilidad, en la ciudad de yurimaguas – alto amazonas – loreto”. Dieron a conocer el análisis del comportamiento del aditivo retardante en el concreto para incrementar el tiempo de fraguado, como consecuencia de mejorar su trabajabilidad, en la ciudad de Yurimaguas – Alto Amazonas – Loreto. Su objetivo general fue examinar cómo se comportó el aditivo retardante durante la primera fase de fraguado del concreto en Yurimaguas. En la ciudad de Yurimaguas la temperatura promedio anual es de 25.90 °C, la temperatura mínima 15.2 °C y la máxima es 38.2°C. Esta investigación se determinó los porcentajes óptimos de los aditivos plastificantes de cada marca, respecto al aumento de resistencia a compresión, asentamiento y peso unitario del concreto. El uso de aditivos se realizó teniendo en cuenta los documentos técnicos de cada marca, las normas ASTM C494, ASTM C125 y otras normas aplicables. La investigación en cuestión se centró principalmente en un vaciado de techo de una estructura en el Jr. Atanasio Jáuregui No850. Hubo una muestra control sin la adición y un grupo experimental con ella; Los hallazgos del grupo experimental mostraron una mejor resistencia a la compresión, lo que demuestra que el aditivo realmente mejora la trabajabilidad. (*Jucos Hidalgo & Gomez Ushiñahua, 2021*)

1.2 Bases teóricas

1.2.1 El concreto.

Según (Rodríguez Polanco, 2022)

El concreto se compone de pasta y áridos o agregados. La pasta de cemento Portland y agua une los agregados (arena, grava o piedra triturada) para crear una masa que se asemeja a la roca porque la interacción química entre el cemento y el agua hace que la pasta se solidifique.

1.2.1.1 Componentes del concreto

Los dos tipos de agregados son finos y gruesos, los agregados finos están formados por arenas manufacturadas o naturales con partículas tan pequeñas como 10 mm; Los agregados gruesos están formados por materiales con partículas de hasta 152 mm y se mantienen en la malla No. 16. 19 mm o 25 mm es el tamaño máximo de agregado que se utiliza con frecuencia. El cemento Portland, el agua y el aire atrapado (o aire agregado intencionalmente) forman la pasta. La pasta suele constituir entre el 25 y el 40% del volumen total del hormigón.

La elección de los áridos es importante ya que constituyen entre el 60% y el 75% del volumen total del hormigón. Los áridos no deben incluir ningún componente que pueda deteriorar el hormigón y deben estar formados por partículas con suficiente resistencia y durabilidad a las condiciones climáticas. Se prefiere una granulometría consistente de tamaños de partículas para asegurar el uso efectivo de la pasta de cemento y agua.

La proporción de agua y cemento utilizada determina la cantidad de concreto que se endurece para cualquier conjunto de componentes y circunstancias de curado. Los

beneficios de reducir el contenido de agua son los siguientes:

- Hay más resistencia a la flexión y compresión.
- Hay una permeabilidad reducida, aumentando la estanqueidad y disminuyendo la absorción.
- Se mejora la resistencia a la intemperie.
- Se mejora el vínculo entre las capas sucesivas y entre el hormigón y la tensión.
- Disminución de la propensión al agrietamiento por contracción.

El hormigón que se puede cementar completamente será de mayor calidad cuando se utilice menos agua. Se producen mezclas más rígidas usando menos agua de mezcla, aunque incluso las combinaciones más rígidas pueden emplearse con vibración. Las mezclas más duras producen hormigón de cierta calidad al menor costo. Por lo tanto, la consolidación por vibración puede mejorar la calidad y la economía del hormigón.

Mediante la incorporación de aditivos al hormigón durante el proceso de dosificación, generalmente en forma líquida, se pueden modificar las características del hormigón en estado fresco (plástico) y endurecido. Los aditivos se emplean frecuentemente en:

- Modificar el tiempo de endurecimiento o fraguado.
- Reducir el uso de agua.
- Hacer las cosas más viables.
- Incluir aire a propósito, y
- Modificar cualidades más concretas.

Debido a que se le puede moldear en una amplia gama de formas, colores y texturas y usarse en una cantidad infinita de

aplicaciones, el concreto también es un excelente material de construcción (Rodríguez Polanco, 2022).

1.2.2 Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido

Según (Pacheco Flores, 2017)

Dado que la mayoría de las características del hormigón endurecido están totalmente relacionadas con sus características en estado plástico, es decir, desde la etapa de mezclado hasta su formación, es crucial examinar las propiedades del hormigón fresco y los elementos que lo impactan.

1.2.2.1 Propiedades del concreto en estado fresco

A) Manejabilidad

Se considera su trabajabilidad, también conocida como trabajabilidad, la capacidad del hormigón fresco para ser transportado, colocado, vibrado para una correcta consolidación y terminado sin segregación alguna.

B) Consistencia

Es una frase utilizada para describir cuán fluido es algo en su estado fresco; Que algo fluya o no depende de qué tan húmeda esté la combinación en el momento de realizarse.

C) Plasticidad

El concreto se encuentra en una condición conocida como "plasticidad" cuando se le puede dar forma fácilmente, pero si se saca del molde, puede alterarse gradualmente. Por lo tanto, ni las mezclas extremadamente líquidas ni las extremadamente secas pueden considerarse de consistencia plástica.

1.2.2.2 Propiedades del Concreto en estado endurecido

Aún no se ha descubierto una ley universal que capture adecuadamente el comportamiento del hormigón bajo las presiones a las que está sometido un edificio. Sin embargo, al examinar las numerosas características del concreto en su forma endurecida, podemos deducir su comportamiento. Sus cualidades más conocidas se recogen en la siguiente tabla. (Pacheco Flores 2017)

TABLA: 1 Características del concreto endurecido.

Características del concreto endurecido		Propiedades	Concepto	Factores que influyen
A	Características físico – químicas	Impermeabilidad	Capacidad del concreto para impedir el paso del agua a través del mismo.	Finura del cemento Cantidad de agua Compacidad
		Durabilidad	Habilidad para resistir la acción de la intemperie, el ataque químico, abrasión, y cualquier otro proceso, que produzcan deterioro del concreto	Sales, Calor Agente, contaminante Humedad
		Resistencia térmica	Es la capacidad del concreto para resistir los cambios de temperaturas.	Bajas temperaturas, Hielo / deshielo. Altas temperaturas >300 C
		Resistencia a la compresión	Es el esfuerzo máximo que puede soportar el concreto bajo una carga de aplastamiento.	Relación A/C Edad del concreto Contenido de aire Contenido de Cemento Influencia de los

B	Características mecánicas			agregados Tamaño máximo Fraguado, Curado.
		Resistencia a la flexión	Es el esfuerzo máximo que puede soportar una viga a flexión antes de que se agriete	Relación A/C Edad del concreto Contenido de aire Contenido de Cemento Influencia de los agregados Tamaño máximo Fraguado, Curado. Uso de aditivos (fibras)

Fuente: Pacheco Flores 2017

1.2.3 Cemento

Según (Vargas Salazar, 2021)

Los minerales de piedra caliza, arcilla y mineral de hierro se combinan para crear cemento, una sustancia aglutinante. El clinker finalmente se muele con yeso y otras adiciones químicas para crear cemento. Componentes que, al combinarse con agua, crean una masa (pasta) extremadamente maleable que se puede moldear y adquiere una tremenda resistencia y durabilidad después de fraguar y endurecer. que se puede moldear y adquiere una tremenda resistencia y durabilidad después de fraguar y endurecerse. Es precisamente esta característica la que lo hace atractivo para la construcción. Cuando se combinan áridos y agua se produce una mezcla homogénea, maleable y plástica. Esta característica lo hace atractivo para la construcción. Cuando se combinan áridos y agua se produce una mezcla homogénea, maleable y plástica. La mayoría de los cementos utilizados en el Perú son cementos Portland. Cementos que

cumplen con los criterios equivalentes de NTP 334.009 o ASTM C 150. Cumplen con los criterios equivalentes de NTP 334.009 o ASTM C 150.

1.2.3.1 Propiedades del cemento

A) Finura o fineza

La superficie específica, en m^2/kg , se utiliza para expresar el grado de molienda del polvo. Importancia:

- La resistencia aumenta al aumentar la finura, pero el calor de hidratación y los cambios de volumen también aumentan.
- Mayor desarrollo de resistencias, hidratación más rápida del cemento y cemento más fino.

B) Peso Especifico

Se expresa en gr/cm^3 y se refiere al peso del cemento por metro cúbico de volumen. Se determina en el laboratorio por: Importancia:

- Se utiliza en cálculos de diseño de mezclas.

C) Tiempo de Fraguado

Es el periodo de tiempo entre la solidificación de la pasta y el mezclado del cemento con el agua. Se mide en minutos. Se muestran los dos tiempos de fraguado: el tiempo de fraguado inicial y el último tiempo de fraguado. Importancia:

- Determina cómo se debe instalar y endurecer el concreto y el mortero.

D) Estabilidad de Volumen

Está expresado en porcentaje e indica la verificación de cambios volumétricos provocados por la presencia de agentes expansores.

E) Resistencia a la Compresión

Mide la capacidad del cemento para soportar mecánicamente una fuerza de compresión externa. Es una de las características más significativas y se mide en Kg/cm². Se examina a varias edades: 1, 3, 7 y 28 días. Importancia:

- propiedad que determina la calidad de los cementos.

F) Contenido de aire

Calcula el porcentaje de todo el volumen que está formado por aire que ha quedado retenido o atrapado en la mezcla (mortero). Importancia:

- Cuando el aire queda atrapado en el hormigón, la resistencia disminuye (5% por cada 1%).

G) Calor de Hidratación

Se mide en cal/gr y depende principalmente de C3A y C3S. Es el calor producido por la reacción exotérmica de hidratación del cemento (agua + cemento).

1.2.3.2 Tipos de cementos

El cemento Portland se produce en diversas formas para diversos usos. La NTP (Reglamento Técnico Peruano) NTP 334.009 (Cementos Portland. Requisitos), con base en la norma ASTM C 150, considera cinco tipos diferentes de cementos en nuestro país:

- El cemento tipo I es apto para todas aquellas aplicaciones que no requieran características específicas de ningún otro tipo.

- Cemento Tipo II y Tipo II(MH): Se utiliza en general y en particular cuando se requiere un nivel modesto de resistencia a los sulfatos o calor de hidratación.
- Cemento Tipo III: Proporciona una fuerte resiliencia incluso a edades tempranas.
- Para obtener un bajo calor de hidratación, utilice cemento Tipo IV.
- Cemento Tipo V: Este tipo de cemento se utiliza en concreto que se verá gravemente afectado por el sulfato. (Vargas Salazar, 2021)

1.2.4 Agregados

Según (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

Los agregados son materiales granulares inertes con granulometría entre 0 mm y 100 mm que son de origen natural o manufacturado y que ayudan a la estabilidad volumétrica, resistencia y economía de morteros y concretos. Tiene características definidas por la norma ASTM C33 o la norma NTP 400.037. Las cualidades técnicas y financieras del hormigón están muy influenciadas por la función que desempeñan los áridos. Constituyen alrededor del 75% del volumen total, o 3/4 del volumen, y la pasta de cemento restante rellena los espacios y mantiene unidos los gránulos. En comparación con la pasta de cemento, los agregados sirven simplemente como un material de relleno más asequible, pero también mejoran significativamente la resistencia mecánica, la contracción, la fluencia, la resistencia a la abrasión y la durabilidad del concreto. A pesar de que consideramos que los áridos son inertes, sus características

físicas, térmicas e incluso químicas tendrán un gran impacto en las características del hormigón.

1.2.4.1 Agregado Fino

El agregado fino es el material que pasa la malla de 9,5 mm (3/8") y cumple con lo establecido en nuestro país en la norma técnica peruana (NTP) 400. 037, sus partículas serán limpias, de textura angulosa, duro, compacto y resistente. El origen será un factor determinante para que la persona concreta presente las características deseadas en su formación y comportamiento. Aparte de que el dedal de 3/8" debe pasar con precisión, también es importante tener en cuenta Tenga en cuenta que el dedal N°04 debe pasar un mínimo del 95% antes de regresar al dedal N°200, permitiendo cumplir con las tolerancias ASTM C 33. No debe haber en el material polvo, terrones, desechos orgánicos, sales y otros materiales que puedan afectar el concreto. Cuando las investigaciones demuestren que el material crearía concreto con la resistencia adecuada a satisfacción de las partes, se aprobará el uso de agregados que no satisfagan las gradaciones estipuladas (ASTM C33).

Granulometría (NTP 400.037)

Es el proceso de medir el tamaño de las partículas en un laboratorio utilizando una sucesión de tamices o mallas adecuadamente definidas.

Siempre que cumpla con los requisitos de la norma ASTM, el módulo de finura es una característica que permite crear concreto de mayor calidad.

1.2.4.2 Agregado grueso

Se denomina agregado grueso al material retenido en la criba N°4 que proviene de la descomposición mecánica o natural de las rocas y se encuentra dentro de los parámetros especificados en la norma ASTM C33.

- **Granulometría (NTP.400.037 o ASTM C33)**

La piedra triturada, ya sea natural o sintética, es aceptable siempre que se mantenga dentro de los parámetros definidos.

- **Tamaño Máximo Nominal (NTP 400.037, ASTM C 33)**

Como afirma Para evitar agujeros, el tamaño máximo de las partículas en el hormigón se establece como una dimensión que se puede alcanzar en el interior del encofrado y, por supuesto, entre las barras de acero.

A medida que el tamaño del agregado crece, sólo hasta 1,5", la relación agua-cemento disminuye, que es otro componente crucial de la calidad del concreto.

1.2.4.3 Propiedades físicas de los agregados

- **Peso por unidad (NTP 400.017)** El peso unitario es el peso que alcanza una determinada unidad de volumen y se define como el peso que es proporcional al peso e inversamente proporcional al volumen que ocupa, incluyendo el volumen aparente de los espacios entre partículas. . y los pesos de las unidades sueltas y compactadas, que tienen gravedades específicas altas, respectivamente. Los pesos unitarios oscilan entre 1500 y 1700 kg/m³.

- La gravedad específica (NTP 400.021 - NTP 400.022) es una relación proporcional entre el peso de la sustancia y el peso de un volumen igual al volumen de agua desplazada. Dado que se utiliza para dosificar la combinación, este valor es crucial en las mezclas de hormigón.
- Capacidad de absorción (NTP 400.021–NTP 400.022) Puede describirse como la presencia de humedad saturada o como agua que ha llenado los poros abiertos o accesibles. Humedad total (NTP 339 127 339.185) Es la relación que existe entre el peso del agua contenida en los vacíos y el peso de sus partículas sólidas.
- Lavado vía filtro N° 200 (NTP 400.018) Se considera análisis de partículas de agregado cualquier procedimiento humano o mecánico que permita separar las partículas individuales del agregado por tamaño, contribuyendo el peso de cada tamaño al peso total del agregado. Para clasificar los materiales por tamaño se utilizan mallas que permiten el mayor tamaño de árido en cada una de ellas. En realidad, el peso de cada dimensión se expresa como una proporción del número total de muestras mantenidas en cada malla. Cada malla calcula estos porcentajes retenidos tanto de forma parcial como acumulada.
- Composición del ambiente (Método ARPL PEX-01) Esta prueba se realiza para identificar los elementos que componen los agregados finos y determinar su composición química en términos de concentraciones mayores al 0,5%. El procedimiento que se empleó fue el análisis

químico por fluorescencia de rayos X, también conocido como Método ARPL 32 PEX-01. Para describir los resultados se utilizan óxidos de silicio, aluminio, hierro, calcio, magnesio, sulfato, sodio y potasio, entre otros elementos.

- La presencia de lignito, sulfatos, sales solubles, materiales orgánicos y cloruros. (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

1.2.5 El Agua

Según (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

El segundo ingrediente esencial del hormigón es el agua, que se utiliza tanto para mezclar como para curar en función de características adicionales o del propósito para el que se emplea.

Para su uso en la mezcla de concreto, el agua debe estar libre de contaminantes peligrosos. Quedan estrictamente prohibidas las aguas ácidas, calcáreas, carbonatadas, aguas de relaves marinos y mineros, fluidos industriales o minerales que contengan sulfatos, desechos orgánicos, humus o aguas residuales.

Se deben cumplir los siguientes criterios: máximo cloruros 300 pmm, máximo sulfatos 300 pmm, máximo sales de magnesio 150 pmm, sales solubles totales 1500 pmm, pH mayor a 7, sólidos suspendidos 1500 pmm y materia orgánica 10 pmm. Sólo entonces se determinará la calidad del agua mediante un seguimiento exhaustivo y pruebas de laboratorio verificadas y autenticadas honestamente.

Agua para mezcla

El agua debe ser pura y libre de contaminantes por encima de cierto umbral para que sea apropiada para

la mezcla de concreto. Esto asegura que el cemento se hidratará según lo previsto, que fraguará y endurecerá más temprano que tarde, que no perderá su resistencia y que no habrá peligros duraderos. En su mayor parte, el hormigón se puede fabricar utilizando líquidos sin sabores, colores y olores que no burbujan ni liberan gases cuando se mezclan. Sin embargo, se cree que el hormigón se ve perjudicado por el agua que contiene azúcares, desechos orgánicos, aceites, sulfatos, sales alcalinas, dióxido de carbono y productos químicos de desechos industriales.

Agua para curado

Si bien el agua de curado generalmente debe cumplir con los mismos estándares que el agua de mezcla, es una práctica común en los sitios de construcción utilizar la misma fuente de suministro de agua tanto para la preparación como para el curado del concreto. (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

1.2.6 Aditivo

Según (Vargas Salazar, 2021)

Los aditivos son productos que se añaden en pequeñas cantidades al concreto durante el mezclado en proporciones que van del 0,1% al 5% (dependiendo del producto o efecto deseado) de la masa o peso del cemento. Según nuestra norma técnica peruana NTP 339.086, los aditivos son sustancias que se agregan a los componentes esenciales de un concreto con el fin de cambiar una o más de sus propiedades. Normalmente, se añaden aditivos a las mezclas de hormigón durante el proceso de mezclado para:

- Incrementar tu empleabilidad facilitando el proceso de colocación.
- Facilitar la fabricación, entrega e instalación del hormigón.
- Lograr mayor economía y mejores resultados como resultado de ajustes en la composición o proporciones de la mezcla.

1.2.6.1 Razones de empleo

Las razones principales para el uso de aditivos son:

- Reducción del precio de la construcción con hormigón.
- Obtención más eficiente de determinadas cualidades del hormigón que de otras.
- Preservación de la calidad del concreto durante las etapas de mezclado, transporte, vaciado (colocación) y curado bajo inclemencias del tiempo.
- Manejo de crisis específicas que surgen durante los procedimientos de mezcla, transporte, instalación y curado.

1.2.6.2 Clasificación de aditivos

Según la norma ASTM C 494 los aditivos se pueden clasificar según sus funciones:

- Los aditivos reductores de agua pertenecen al **tipo A**.
- Los aditivos retardantes (retardantes) son del **Tipo B**.
- **Tipo C:** Aditivos (acelerantes) para aceleradores.
- Los aditivos reductores y retardadores de agua están bajo el **Tipo D**.
- Los aditivos reductores de agua y los aceleradores pertenecen al **tipo E**.
- Los aditivos reductores de agua de alto rango son del **tipo F**.

- Los aditivos retardadores y reductores de agua de alto rango se encuentran bajo el **Tipo G**. (Vargas Salazar, 2021)

1.2.7 SikaCem® Acelerante PE - Sika Perú

Según (Sika,Reru s.f.)

Acelerante de la fragua y resistencia para mezclas de hormigón y mortero. Aditivo líquido que tiene un efecto acelerado sobre el tiempo de curado y la resistencia mecánica del hormigón. Acelerante de fragua y resistencias para mezclas de concreto y mortero. Aditivo líquido de acción acelerante sobre tiempo de fraguado y resistencias mecánicas del concreto.

1.2.7.1 Uso

Utilice SikaCem® PE Accelerator cuando sea necesario obtener hormigón con fuerte resistencia a una edad temprana, reducir el tiempo de decapado para acelerar la construcción, colocar hormigón en un ambiente frío o realizar reparaciones rápidas en todo tipo de edificios.

1.2.7.2 Ventajas

- SikaCem® PE Accelerator disminuye los tiempos de fragua.
- Las edades más jóvenes resultan en una mayor resistencia.
- Próximamente uso de nuevas estructuras.
- Rápida puesta en uso de los edificios restaurados.
- El impacto de SikaCem® PE Accelerator se mitiga mediante frío en fraguado y resistencia.
- Mejora la productividad en la fabricación de prefabricados. (Sika,Reru s.f.)

1.2.8 Ensayos materia de la investigación.

Según (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022)

Para conocer más sobre la resistencia, tasa de degradación y durabilidad del concreto utilizado en la construcción que se evalúa, resultan especialmente interesantes los ensayos con hormigón endurecido. Para realizar esta investigación se realizará la prueba de resistencia a la compresión.

1.2.8.1 Normas utilizadas

ASTM C 39M – 16: Resistencia a la compresión de muestras de hormigón cilíndricas: método de prueba estándar.

NTP 339.034: Se utiliza un procedimiento de prueba estandarizado para medir la resistencia a la compresión de muestras de hormigón cilíndricas.

Definición: Implica ejercer una tensión de compresión axial a una velocidad normalizada dentro de un rango predeterminado sobre cilindros fundidos o extracciones de diamante hasta que se produzca la falla. Al dividir la fuerza mayor encontrada durante la prueba por el área de sección promedio de la muestra, se determina la resistencia a la compresión de la muestra.

El parámetro resultante, que se utiliza habitualmente en el diseño de edificios y se representa en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²) o megapascuales (MPa), es principalmente un atributo físico.

Importancia: El objetivo principal de los resultados de las pruebas de Resistencia a la Compresión es confirmar que la mezcla de hormigón entregada satisface los criterios de resistencia estipulados en la definición del proyecto (f'c). La estimación de la resistencia en componentes

estructurales que permite definir la programación de los procesos constructivos posteriores en la ejecución de una obra (desmontaje de encofrados, puntales, etc.) también puede utilizarse para el control de calidad, aceptación de hormigón o para estimar la resistencia en elementos estructurales.

Equipo: El dispositivo de prueba debe poder cargarse a una velocidad de entre 0,25 y 0,05 mega pascales en la pantalla de forma continua sin interrupción ni pausa, y debe recibir alimentación de una fuente externa en lugar de operarse manualmente.

El aparato de prueba constará de dos bloques de hierro de lados resistentes, uno de los cuales descansará sobre una rótula para elevar la porción superior del sondaje y el otro sobre una base sólida para elevar la porción inferior del sondaje. Las caras del bloque quedarán paralelas durante la prueba y deberán tener un tamaño al menos un 3% mayor que el diámetro de las probetas.

Especímenes para el ensayo:

Para la prueba se pueden utilizar muestras adquiridas en cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Muestras curadas y moldeadas hechas a partir de una muestra de concreto fresco de acuerdo con la Norma Técnica ASTM C31.
- Muestras tomadas de acuerdo con la Norma Técnica ASTM C42M-13 de una construcción de concreto endurecido.
- Probetas elaboradas de acuerdo con la Norma Técnica ASTM C873 utilizando moldes cilíndricos instalados in situ (empotrados en el edificio). (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022)

Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

En las obras de ingeniería, nos encontramos con términos como plastificantes, acelerantes, retardantes, inclusores de aire, todos ellos con referencia a los aditivos utilizados en el concreto. El 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. Los aditivos 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. Esta Norma técnica es la ASTM C 494 (Especificación Normalizada de Aditivos Químicos para Concreto), en la que se presenta 8 tipos o clases de aditivos y que para el caso de nuestra investigación se utilizó el aditivo SIKACEM® ACELERANTE PE, que según esta norma es un aditivo tipo C (aditivo acelerante). Es por ello que esta investigación se realiza para dar a conocer cuánto influye el aditivo SikaCem® Acelerante PE en la resistencia a la compresión de un concreto 210kg/cm² a tempranas edades si este aditivo aumenta o disminuye la resistencia del concreto.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cuál es la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando (1%, 2% y 4%) de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022?

2.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 1% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022?

¿Cuál es la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 2% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022?

¿Cuál es la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 4% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Comparar la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando proporciones de (1%, 2% y 4%) de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022

2.3.2 Objetivos específicos

Determinar la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 1% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022

Determinar la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 2% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022

Determinar la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 4% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022

2.4 Hipótesis

H_i: Existe diferencia en los resultados de resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en proporciones de (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.

H₀: No existe diferencia en los resultados de resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en proporciones de (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.

2.5 Variables

2.5.1 Identificación de Variables

(X): Aditivo SikaCem® Acelerante PE.

(Y): Resistencia a la compresión.

2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables

2.5.2.1 Definición Conceptual

ADITIVO ACELERANTE SikaCem® Acelerante PE, Aditivo líquido de acción acelerante sobre tiempo de fraguado y resistencias mecánicas del concreto.

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

2.5.2.2 Definición Operacional

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

2.5.3 Operacionalización de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
SikaCem® Acelerante PE	Independiente	Cuantitativa	Es un aditivo líquido que se utiliza para acelerar el fraguado y las resistencias mecánicas del concreto.	Cumplimiento con la Norma NTP 339.086	La NTP 339.086
Resistencia a la compresión del concreto	Dependiente	Cuantitativa	Propiedad mecánica que se determina aplicando una fuerza de compresión a un elemento de concreto de área conocida.	Cumplimiento con la Norma ASTM C39M	Norma Técnica ASTM C39M

Capítulo III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

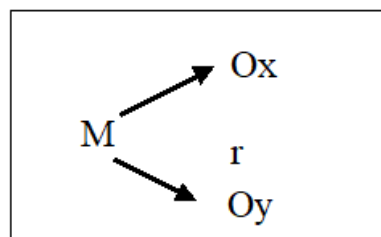
3.1.1 Tipo de investigación

La investigación pertenece al tipo cuantitativo de nivel descriptivo, explicativo que busca establecer la relación entre variables. (BORJA, 2014)

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación es de diseño cuasiexperimental.

El diagrama del diseño es el siguiente:



Donde:

M = Muestra en estudio

Ox, Oy = Observación cada variable

r..... = Relación entre las variables observadas

3.2. Población y muestra

3.2.1 Población

La población de la investigación estuvo conformada por un total de 128 probetas de concreto (cemento - arena) con un diseño de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

3.2.2 Muestra

El tamaño obtenido por conveniencia es equivalente a la población, en consecuencia, su tamaño fue de 128

muestras. Este estudio estuvo conformado por 128 probetas de concreto (cemento-arena), de las cuales a 96 se les agregó el aditivo SikaCem® Accelerator PE en proporciones de 1%, 2% y 4% respectivamente y 32 ejemplares sin aditivo, estas muestras se dividieron en grupos para cada análisis. Los estudios se realizaron en el LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP. En este proyecto se utilizó tanto el diseño $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con aditivo SikaCem® Acelerante PE como el diseño de 210kg/cm^2 sin aditivo. El agregado fino empleado en este estudio se obtuvo de la cantera del grupo Sánchez, la cual se ubica en el kilómetro 25,5 de la carretera Iquitos-Nauta, el cemento utilizado fue de la marca APU TIPO GU. Este estudio tomó en consideración el asentamiento del concreto recién vertido ya que comienza con el examen del concreto ordinario (cemento-arena). Además, se evaluó el concreto en su forma endurecida, junto con sus características incluyendo la resistencia a la compresión y el tipo de fractura que se produce durante la prueba. Considerando el periodo de curación (3, 7, 14 y 28 días) de acuerdo con requisitos de calidad reconocidos.

MUESTRA					
Tiempo de curado	Diseño Patron	Diseño con Aditivo			TOTAL
		1%	2%	4%	
3 días	8	8	8	8	
7 días	8	8	8	8	
14 días	8	8	8	8	
28 días	8	8	8	8	
TOTAL	32	32	32	32	128

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos.

3.3.1. Técnicas de Recolección de datos

La técnica empleada para la recolección de datos fue la observación, mediante lo estipulado en la norma técnica ASTM C31 que estima la resistencia del concreto, formula procedimientos para las pruebas de curado en campo. Las pruebas se realizan en sondas cilíndricas de acuerdo con la norma ASTM C39, "Método estándar de prueba de resistencia a la compresión de sondas cilíndricas de hormigón".(ASTM C39)

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento mecánico para la recolección de datos, estuvo conformado por formatos entregados por el LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ. Estos instrumentos necesarios contenían la información de los ensayos del concreto en estado fresco y endurecido.

Realizados con equipos debidamente calibrados, con los que se obtuvo los resultados para su respectivo análisis y cumplir con los objetivos planteados. Cada uno de los equipos y materiales cumplen 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

El procedimiento de recolección de datos de los ensayos de resistencia a la compresión se mide a través de roturas de 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.

Se utilizo probetas cilíndricas de 4 X 8” PULGADAS, cuyo objetivo principal de la prueba es determinar la resistencia a la compresión máxima de la muestra cuando se la somete a una carga axial. Los ensayos de resistencia mecánica a compresión simple son un ensayo reconocido que está documentado, entre otras, en EHE 08 (2008), UNE EN 12390 (2003) y NTC 673 (2010).

Según la parte “colocación de probetas”, la resistencia a la compresión de la probeta se estima dividiendo la carga más alta soportada durante el ensayo entre el área de la sección transversal promedio establecida con el diámetro medido. El resultado de la prueba se expresa con una aproximación de 1 kgf/cm (100 kpa) en términos de presión.

En el registro de resultados se deberá incluir la siguiente información:

- Clave de identificación del espécimen.
- Edad nominal del espécimen.
- El diámetro y altura expresada en centímetros con aproximación a mm.
- Área de la sección transversal en cm², con aproximación al décimo.
- Carga máxima en N (kgf).
- Resistencia a la compresión, calculada con aproximación a 100 kPa (1 kgf/cm²).
- Cualquier defecto encontrado en la cabeza o el cuerpo de la probeta.
- 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 Análisis granulométricos de los agregados

TABLA: 2 Análisis granulométrico por Tamizado. ASTM C-136

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel.
	Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.	

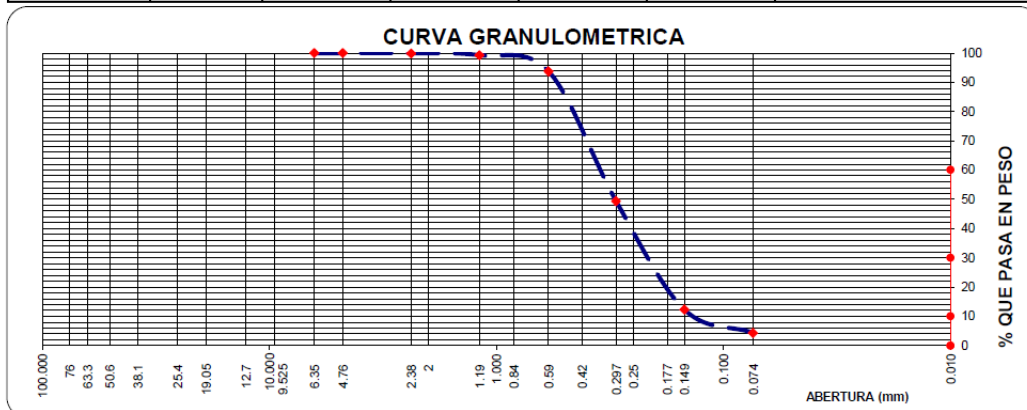
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136

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					
N°04	4.760					
N°08	2.380				99.98	
N°16	1.190	1.64	0.70	0.72	99.28	
N°30	0.590	12.86	5.47	6.19	93.81	
N°50	0.297	104.44	44.45	50.65	49.35	
N°100	0.149	86.87	36.98	87.62	12.38	
N°200	0.074	18.79	8.00	95.62	4.38	
Pasa N°200		10.29	4.38			

MF : 1.45



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 los bachilleres.

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 6.12 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.45.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

TABLA: 3 Análisis granulométrico por Tamizado. ASTM C-136

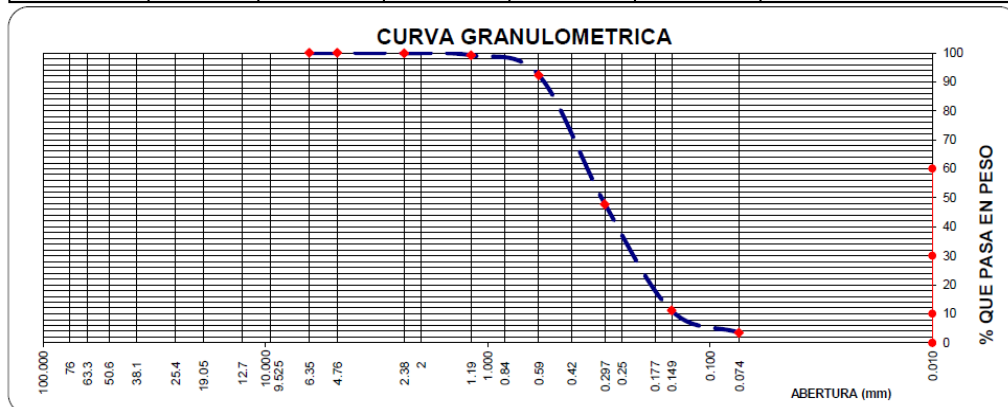
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, UTILIZANDO ACELERANTE SIKÁ, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

**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 : 272.86 Muestra Lavada: 263.35 MF : 1.50
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760					
N°08	2.380				99.92	
N°16	1.190	2.03	0.74	0.82	99.18	
N°30	0.590	18.59	6.81	7.63	92.37	
N°50	0.297	121.42	44.50	52.13	47.87	
N°100	0.149	100.29	36.76	88.89	11.11	
N°200	0.074	20.81	7.63	96.51	3.49	
Pasa N°200		9.51	3.49			



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 los bachilleres.

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 6.21 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.5.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

TABLA: 4 Análisis granulométrico por Tamizado. ASTM C-136

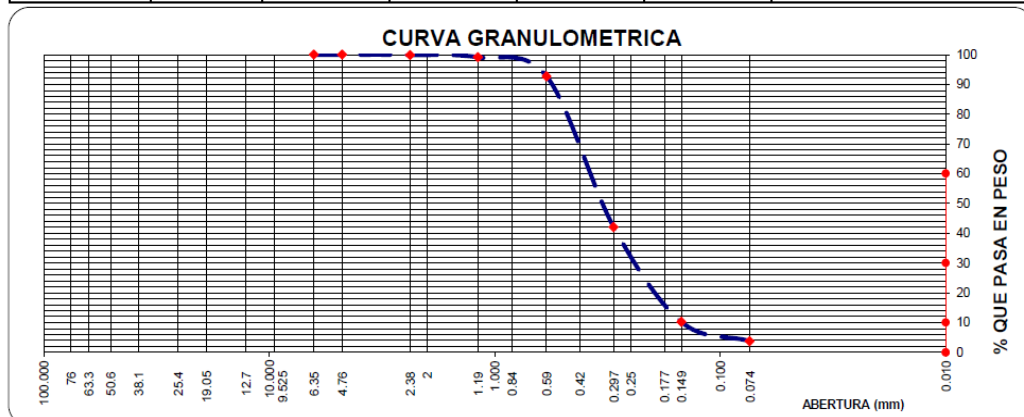
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, UTILIZANDO ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

**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					
1/2"	12.700					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 255.09 Muestra Lavada: 245.47 MF : 1.56
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760					
N°08	2.380				99.93	
N°16	1.190	2.04	0.80	0.87	99.13	
N°30	0.590	16.24	6.37	7.23	92.77	
N°50	0.297	129.20	50.65	57.88	42.12	
N°100	0.149	81.26	31.86	89.74	10.26	
N°200	0.074	16.56	6.49	96.23	3.77	
Pasa N°200		9.62	3.77			



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 los bachilleres.

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 5.26 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.56.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

TABLA: 5 Peso unitario suelto del Agregado ASTM C- 29

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia, M. Sc.

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

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

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	6958	6980	6986
PESO DE MOLDE (gr.)	2923	2923	2923
PESO DE MUESTRA	4035	4057	4063
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.427	1.435	1.437
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m ³)	1,433		

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 los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1433 Kg/m³.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

TABLA: 6 Peso Unitario compactado del Agregado ASTM C- 29

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

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

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7566	7562	7574
PESO DE MOLDE (gr.)	2923	2923	2923
PESO DE MUESTRA	4643	4639	4651
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.642	1.641	1.645
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,643		

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 los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1643 Kg/m3.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú

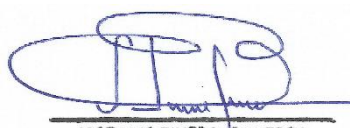

 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

TABLA: 7 Gravedad específica y absorción del Agregado ASTM C128

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia, M. Sc.

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)	219.62	216.82	230.85	
B	Peso Frasco + H ₂ O	707.12	675.79	723.15	
C	Peso Frasco + H ₂ O + A = (A+B)	926.74	892.61	954.00	
D	Peso de Mat. + H ₂ O en el Frasco	844.03	810.46	866.35	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacio = (C-D)	82.71	82.15	87.65	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	219.28	216.56	230.20	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	82.37	81.89	87.00	
Peso Especifico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.651	2.636	2.626	2.638
Peso Especifico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.655	2.639	2.634	2.643
Peso Especifico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.662	2.645	2.646	2.651
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.16	0.12	0.28	0.19

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 los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Especifico del agregado fino es 2.651 gr/cc.
 El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.19%.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINERO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

TABLA: 8 Cantidad de material fino que pasa por el Tamiz N°200 ASTM C - 117

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

**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)	355.97	394.97	377.90
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	334.08	370.80	355.77
PESO DE TARA (gr)	75.17	77.64	80.92
% QUE PASA LA MALLA N°200	7.80	7.62	7.45
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	7.62		

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 los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 7.62 %.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO,
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

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 ACELERANTE SIKKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofía, M. Sc.

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO CEMENTO-ARENA

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 ACELERANTE SIKÁ, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	$1131.70 \times 1.0337 =$	1169.84 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	$3.37 - 0.19 =$	3.18 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	$1131.70 \times 0.0318 =$	35.99 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	$306.13 - 35.99 =$	270.1 Lts.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	534.50 Kg/m ³
Agua	:	270.10 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1169.84 Kg/m ³
Aditivo	:	5.345 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	$534.50 / 534.50 =$	1.00
Agregado Fino	:	$1169.84 / 534.50 =$	2.19
Agua	:	$0.51 \times 42.50 =$	21.68 Lts/m ³

DOSIFICACION EN PESO	:	<table><tr><td>C</td><td>AF</td><td>Agua</td></tr><tr><td>1</td><td>: 2.19</td><td>/ 21.68</td></tr></table>	C	AF	Agua	1	: 2.19	/ 21.68	Lts/m3
C	AF	Agua							
1	: 2.19	/ 21.68							

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1481.29 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACION EN VOLUMEN	:	<table><tr><td>C</td><td>AF</td><td>Agua</td></tr><tr><td>1</td><td>: 2.2</td><td>/ 21.68</td></tr></table>	C	AF	Agua	1	: 2.2	/ 21.68	Lts/m3
C	AF	Agua							
1	: 2.2	/ 21.68							

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	93.1 Kg
Agua Efectiva	:	21.68 Lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITÉ 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 gris, trasladada al laboratorio por el solicitante. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú

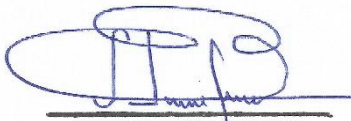

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
Ingeniero Civil
Reg. CIP 291214

TABLA: 10 Diseño de mezcla de concreto cemento-arena con el 2% de Aditivo

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO CEMENTO-ARENA

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

DATO DE CAMPO

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

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo : **APU Tipo GU**
 Peso Específico : 3.03 gr/cc
 Peso Unitario : 1500 kg/m³

DATOS TECNICOS DEL ADITIVO	
Marca y Tipo	SikaCem Acelerante PE
Densidad	1.38 Kg/L

2. AGREGADO FINO

ARENA BLANCA

Peso Específico : 2.64 gr/cc
 Porcentaje de Absorción : 0.19 %
 Peso Unitario Suelto : 1,433 Kg/m³
 Peso Unitario Compactado : 1,643 Kg/m³
 Modulo de Fineza : 1.50
 Humedad para Diseño : 3.37 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump : 2 1/2" - 5 1/2"
 Estimación de Agua : 310 Lts/m³ Densidad aditivo : 1.38 kg/l
 Relacion Agua/Cemento (A/C) : 0.58
 Factor Cemento : 310.00 / 0.58 = 534.5 = 12.58 Bls./m³
 Contenido de Aire Atrapado : 8.50 %
 Relacion aditivo/cemento : 0.02
 Cantidad de aditivo por m³ : 10.69 kg - 7.74638 L

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	534.5 / 3030 =	0.176 m ³
Agua + aditivo	:	310 / 1000 =	0.310 m ³
Agua	:	302.25 / 1000 =	0.302 m ³
Aditivo	:	=	0.008 m ³
Aire Atrapado	:	8.50 / 100 =	0.085 m ³
			0.571 m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000 - 0.571 =	0.429 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.429 x 2638 =	1131.7 m ³

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento : 534.5 Kg/m³
 Agua : 302.3 Lts/m³
 Agregado Fino : 1131.7 Kg/m³
 Aditivo : 10.69 Kg/m³
TOTAL DE MATERIAL : **1979.1 Kg/m³**

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia, M. Sc.

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	$1131.70 \times 1.0337 =$	1169.84 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	$3.37 - 0.19 =$	3.18 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	$1131.70 \times 0.0318 =$	35.99 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	$302.25 - 35.99 =$	266.3 Lts.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	534.50 Kg/m ³
Agua	:	266.30 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1169.84 Kg/m ³
Aditivo	:	10.690 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	$534.50 / 534.50 =$	1.00
Agregado Fino	:	$1169.84 / 534.50 =$	2.19
Agua	:	$0.50 \times 42.50 =$	21.25 Lts/m ³

		C	AF	Agua	
DOSIFICACION EN PESO	:	1	: 2.19	/ 21.25	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1481.29 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACION EN VOLUMEN	:	<table><tr><td>C</td><td>AF</td><td>Agua</td></tr><tr><td>1</td><td>2.2</td><td>21.25</td></tr></table>	C	AF	Agua	1	2.2	21.25	Lts/m3
C	AF	Agua							
1	2.2	21.25							

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	93.1 Kg
Agua Efectiva	:	21.25 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITÉ 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 gris, trasladada al laboratorio por el solicitante. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

TABLA: 11 Diseño de mezcla de concreto cemento-arena con el 4% de Aditivo.

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO CEMENTO-ARENA

Resistencia Específica : f_c : 210 kg/cm²
 f_{cr} : 210 + 84 kg/cm²

DATO DE CAMPO

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

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo : APU Tipo GU
 Peso Específico : 3.03 gr/cc
 Peso Unitario : 1500 kg/m³

DATOS TECNICOS DEL ADITIVO	
Marca y Tipo	SikaCem Acelerante PE
Densidad	1.38 Kg/L

2. AGREGADO FINO

ARENA BLANCA

Peso Específico : 2.84 gr/cc
 Porcentaje de Absorción : 0.19 %
 Peso Unitario Suelto : 1,433 Kg/m³
 Peso Unitario Compactado : 1,643 Kg/m³
 Modulo de Fineza : 1.50
 Humedad para Diseño : 3.37 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump : 2 1/2" - 5 1/2"
 Estimación de Agua : 310 Lts/m³ Densidad aditivo : 1.38 kg/l
 Relacion Agua/Cemento (A/C) : 0.58
 Factor Cemento : 310.00 / 0.58 = 534.5 = 12.58 Bls./m³
 Contenido de Aire Atrapado : 8.50 %
 Relacion aditivo/cemento : 0.04
 Cantidad de aditivo por m³ : 21.38 kg 15.4928 L

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	$534.5 / 3030 = 0.176 \text{ m}^3$
Agua + aditivo	:	$310 / 1000 = 0.310 \text{ m}^3$
Agua	:	$294.51 / 1000 = 0.295 \text{ m}^3$
Aditivo	:	$= 0.015 \text{ m}^3$
Aire Atrapado	:	$8.50 / 100 = 0.085 \text{ m}^3$
		<u>0.571 m³</u>
Volumen Absoluto de los agregados	:	$1.000 - 0.571 = 0.429 \text{ m}^3$
Peso del Agregado Fino	:	$0.429 \times 2638 = 1131.7 \text{ m}^3$

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento : 534.5 Kg/m³
 Agua : 294.5 Lts/m³
 Agregado Fino : 1131.7 Kg/m³
 Aditivo : 21.38 Kg/m³
TOTAL DE MATERIAL : 1982.1 Kg/m³

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	$1131.70 \times 1.0337 =$	1169.84 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	$3.37 - 0.19 =$	3.18 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	$1131.70 \times 0.0318 =$	35.99 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	$294.51 - 35.99 =$	258.5 Lts.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	534.50 Kg/m ³
Agua	:	258.50 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1169.84 Kg/m ³
Aditivo	:	21.380 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	$534.50 / 534.50 =$	1.00
Agregado Fino	:	$1169.84 / 534.50 =$	2.19
Agua	:	$0.48 \times 42.50 =$	20.40 Lts/m ³

DOSIFICACION EN PESO	:	C	AF	Agua	Lts/m ³
		1	: 2.19	/ 20.40	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1481.29 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACION EN VOLUMEN	:	C	AF	Agua	Lts/m ³
		1	: 2.2	/ 20.40	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	93.1 Kg
Agua Efectiva	:	20.40 Lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITÉ 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 gris, traslada al laboratorio por el solicitante. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

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 ACELERANTE SIKKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia, M. Sc.

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO CEMENTO-ARENA

DATO DE CAMPO

INFORMACION

1. CEMENTO

2. AGREGADO FINO

B. CHARACTERISTICAS

C. CALCULO

5. VALORES DE DISEÑO

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

42

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 ACELERANTE SIKÁ, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	534.50 Kg/m ³
Agua	:	274.00 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1169.84 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	$534.50 / 534.50 = 1.00$
Agregado Fino	:	$1169.84 / 534.50 = 2.19$
Agua	:	$0.51 \times 42.50 = 21.68 \text{ Lts/m}^3$

		C	AF	Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	: 2.19	/ 21.68	Lts/m ³

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1481.29 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

		C	AF	Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	: 2.2	/ 21.68	Lts/m ³

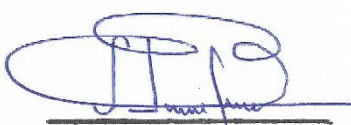
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	93.1 Kg
Agua Efectiva	:	21.68 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITÉ 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 blanca, trasladada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

4.2 Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión

CUADRO: 1 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena sin aditivo curado durante 3 Días (Diseño Patrón).

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días (diseño patrón)
-----------	---

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	08/04/2023	11/04/2023	3	9.97	170.9	17,428	78.069	223	225
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.97	169.3	17,262	78.069	221	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.00	171.5	17,489	78.54	223	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.03	175.1	17,855	78.933	226	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.99	171.2	17,461	78.304	223	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.97	173.7	17,707	77.991	227	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.00	172.9	17,626	78.461	225	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.00	177.0	18,047	78.54	230	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.87

VARIANZA
8.21

COEF. DE VARIACION
1.27

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 2 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena sin aditivo curado durante 7 Días (Diseño Patrón).

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días (diseño patrón)
-----------	---

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	08/04/2023	15/04/2023	7	9.86	217.1	22,133	76.356	290	289
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.94	215.9	22,018	77.6	284	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.86	216.9	22,121	76.356	290	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.93	214.4	21,859	77.366	283	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.89	218.7	22,300	76.744	291	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	10.00	220.0	22,435	78.461	286	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.91	221.4	22,572	77.133	293	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.92	225.8	23,029	77.21	298	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.96

VARIANZA
24.55

COEF. DE VARIACION
1.71

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 3 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena sin aditivo curado durante 14 Días (Diseño Patrón).

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 ACELERANTE SIKA. IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días (diseño patrón)
-----------	--

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	08/04/2023	22/04/2023	14	9.90	247.4	25,232	76.977	328	322
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.92	244.0	24,882	77.288	322	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.91	243.3	24,809	77.133	322	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	10.00	243.8	24,859	78.54	317	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.95	245.0	24,979	77.756	321	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	10.09	245.9	25,070	79.881	314	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.93	250.4	25,530	77.366	330	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.95	245.9	25,079	77.678	323	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.22

VARIANZA
27.27

COEF. DE VARIACION
1.62

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 4 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena sin aditivo curado durante 28 Días (Diseño Patrón).

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 ACELERANTE SIKÁ, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días (diseño patrón)
-----------	--

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	08/04/2023	06/05/2023	28	10.13	258.9	26,397	80.516	328	328
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.11	254.7	25,975	80.277	324	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.12	255.2	26,024	80.436	324	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.04	257.8	26,289	79.091	332	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	9.95	250.6	25,557	77.678	329	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.00	254.4	25,938	78.461	331	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.07	254.8	25,986	79.564	327	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.15	259.0	26,407	80.914	326	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.97

VARIANZA
8.84

COEF. DE VARIACION
0.91

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 5 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena con aditivo Sika acelerante al 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días (SikaCem Acelerante al 1%)
-----------	--

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	08/04/2023	11/04/2023	3	9.93	168.8	17,209	77.366	222	222
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.99	161.5	16,468	78.383	210	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.90	168.1	17,139	76.977	223	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.04	173.2	17,660	79.091	223	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.91	170.3	17,361	77.055	225	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.98	169.5	17,286	78.226	221	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.96	171.5	17,490	77.835	225	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.01	174.6	17,807	78.697	226	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.08

VARIANZA
25.84

COEF. DE VARIACION
2.29

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 6 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena con aditivo Sika acelerante al 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días (SikaCem Acelerante al 1%)
-----------	--

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	08/04/2023	15/04/2023	7	9.83	202.8	20,677	75.815	273	278
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.81	218.2	22,248	75.584	294	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.95	200.5	20,444	77.756	263	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.95	210.1	21,425	77.756	276	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	10.00	211.4	21,553	78.54	274	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.79	213.4	21,762	75.276	289	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	10.12	210.6	21,478	80.357	267	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.93	215.4	21,961	77.366	284	

DESVIACIÓN ESTANDAR
10.70

VARIANZA
114.57

COEF. DE VARIACION
3.85

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 7 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena con aditivo Sika acelerante al 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días (SikaCem Acelerante al 1%)
-----------	---

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	08/04/2023	22/04/2023	14	10.01	230.4	23,491	78.697	299	308
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	10.03	246.0	25,081	78.933	318	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.92	233.3	23,787	77.21	308	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	10.00	230.0	23,449	78.54	299	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.98	230.6	23,518	78.148	301	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.93	235.6	24,028	77.366	311	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.90	233.6	23,824	76.977	309	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.92	240.4	24,510	77.288	317	

DESVIACIÓN ESTANDAR
7.57

VARIANZA
57.36

COEF. DE VARIACION
2.46

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

CUADRO: 8 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena con aditivo Sika acelerante al 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días (SikaCem Acelerante al 1%)
-----------	---

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	08/04/2023	06/05/2023	28	10.11	257.0	26,206	80.277	326	317
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.11	249.8	25,470	80.277	317	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.17	248.6	25,348	81.233	312	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.12	249.1	25,402	80.436	316	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.01	245.6	25,047	78.618	319	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.02	242.7	24,743	78.854	314	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.03	248.2	25,309	79.012	320	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.10	244.7	24,947	80.119	311	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.85

VARIANZA
23.55

COEF. DE VARIACION
1.53

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 9 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento - arena con aditivo Sika acelerante al 2% 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días (SikaCem Acelerante al 2%)
-----------	--

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	08/04/2023	11/04/2023	3	9.98	179.0	18,257	78.226	233	229
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.93	178.7	18,219	77.444	235	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.03	176.5	17,995	78.933	228	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.01	175.5	17,894	78.697	227	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.98	174.6	17,800	78.148	228	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.98	172.7	17,605	78.226	225	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.07	179.9	18,340	79.643	230	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.09	177.4	18,086	79.881	226	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.46

VARIANZA
12.00

COEF. DE VARIACION
1.51

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

CUADRO: 10 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento
- arena con aditivo Sika acelerante al 2% 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días (SikaCem Acelerante al 2%)
-----------	--

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	08/04/2023	15/04/2023	7	9.92	227.7	23,221	77.21	301	300
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.88	225.7	23,010	76.589	300	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.97	226.2	23,064	77.991	296	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.98	228.5	23,299	78.148	298	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.99	230.6	23,518	78.383	300	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.97	229.7	23,418	78.069	300	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.91	228.4	23,291	77.133	302	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.90	227.5	23,203	76.977	301	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.91

VARIANZA
3.64

COEF. DE VARIACION
0.64

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 11 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento
- arena con aditivo Sika acelerante al 2% 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días (SikaCem Acelerante al 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)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.97	252.1	25,706	78.069	329	337
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.91	255.8	26,081	77.133	338	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	10.03	253.8	25,877	79.012	328	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.93	261.6	26,676	77.444	344	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.94	259.5	26,464	77.6	341	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.99	261.5	26,668	78.304	341	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.98	260.7	26,588	78.226	340	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.97	257.9	26,293	78.069	337	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.80

VARIANZA
33.64

COEF. DE VARIACION
1.72

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 12 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento
- arena con aditivo Sika acelerante al 2% 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días (SikaCem Acelerante al 2%)
-----------	---

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	08/04/2023	06/05/2023	28	10.04	274.5	27,991	79.091	354	359
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.09	278.8	28,433	79.881	356	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.00	276.9	28,234	78.54	359	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.05	284.9	29,051	79.327	366	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.03	281.7	28,720	79.012	363	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.04	279.5	28,503	79.091	360	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.06	280.3	28,587	79.485	360	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.13	278.4	28,390	80.516	353	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.42

VARIANZA
19.55

COEF. DE VARIACION
1.23

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

CUADRO: 13 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento
- arena con aditivo Sika acelerante al 4% 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días (SikaCem Acelerante al 4%)
-----------	--

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	08/04/2023	11/04/2023	3	9.98	157.1	16,021	78.226	205	208
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.99	165.6	16,890	78.304	216	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.03	156.8	15,987	78.933	203	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.01	159.5	16,263	78.697	207	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.08	158.6	16,176	79.722	203	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	10.18	159.5	16,269	81.313	200	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.99	161.3	16,443	78.304	210	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	11/04/2023	3	9.87	164.0	16,721	76.434	219	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.69

VARIANZA
44.70

COEF. DE VARIACION
3.21

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 14 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento
- arena con aditivo Sika acelerante al 4% 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días (SikaCem Acelerante al 4%)
-----------	--

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	08/04/2023	15/04/2023	7	9.90	197.5	20,139	76.977	262	249
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.85	190.9	19,467	76.124	256	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.98	184.6	18,821	78.226	241	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.96	186.8	19,048	77.835	245	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	10.00	188.0	19,167	78.54	244	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.94	189.7	19,339	77.6	249	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	10.18	193.5	19,734	81.313	243	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	15/04/2023	7	9.95	191.4	19,513	77.678	251	

DESVIACIÓN ESTANDAR
7.20

VARIANZA
51.84

COEF. DE VARIACION
2.89

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

CUADRO: 15 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento
- arena con aditivo Sika acelerante al 4% 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

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	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días (SikaCem Acelerante al 4%)
-----------	---

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	08/04/2023	22/04/2023	14	10.02	218.8	22,315	78.776	283	288
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	10.01	223.4	22,779	78.697	289	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.93	228.2	23,272	77.366	301	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.98	215.7	21,994	78.148	281	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.97	219.5	22,385	78.069	287	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	10.00	220.4	22,470	78.461	286	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.90	218.5	22,283	76.977	289	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	22/04/2023	14	9.98	219.5	22,381	78.226	286	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.02

VARIANZA
36.21

COEF. DE VARIACION
2.09

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO,
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

CUADRO: 16 Ensayo de resistencia a la compresión de concreto cemento
- arena con aditivo Sika acelerante al 4% 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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES -	Realizado Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días (SikaCem Acelerante al 4%)
-----------	---

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	08/04/2023	06/05/2023	28	10.01	236.4	24,110	78.697	306	296
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.01	237.1	24,181	78.618	308	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.05	230.7	23,528	79.327	297	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.00	226.8	23,127	78.54	294	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	9.99	225.6	23,008	78.383	294	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.06	226.3	23,080	79.406	291	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.08	228.7	23,316	79.802	292	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	08/04/2023	06/05/2023	28	10.17	229.6	23,416	81.153	289	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.99

VARIANZA
48.84

COEF. DE VARIACION
2.36

Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú

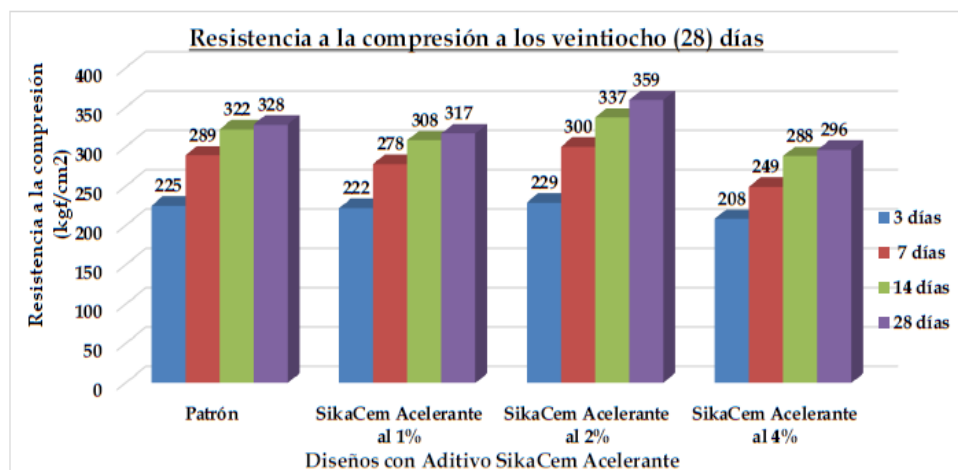
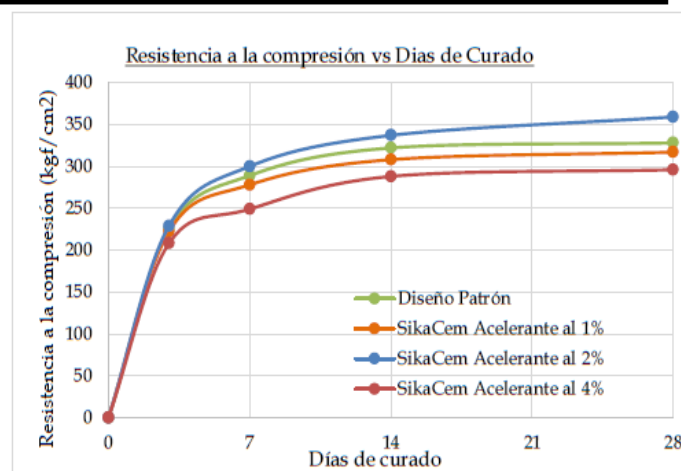

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

CUADRO: 17 Resumen de los ensayos y comparación de los mismos.

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia, M. Sc.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm^2)				
Diseño de $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (relación agua/cemento; $a/c=0.58$)				
días de curado	Patrón	SikaCem Acelerante al 1%	SikaCem Acelerante al 2%	SikaCem Acelerante al 4%
3 días	225	222	229	208
7 días	289	278	300	249
14 días	322	308	337	288
28 días	328	317	359	296

COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)				
Diseño de $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (relación agua/cemento; $a/c=0.58$)				
Cementos/días de curado	Patrón	SikaCem Acelerante al 1%	SikaCem Acelerante al 2%	SikaCem Acelerante al 4%
3 días	1.27	2.29	1.51	3.21
7 días	1.71	3.85	0.64	2.89
14 días	1.62	2.46	1.72	2.09
28 días	0.91	1.53	1.23	2.36

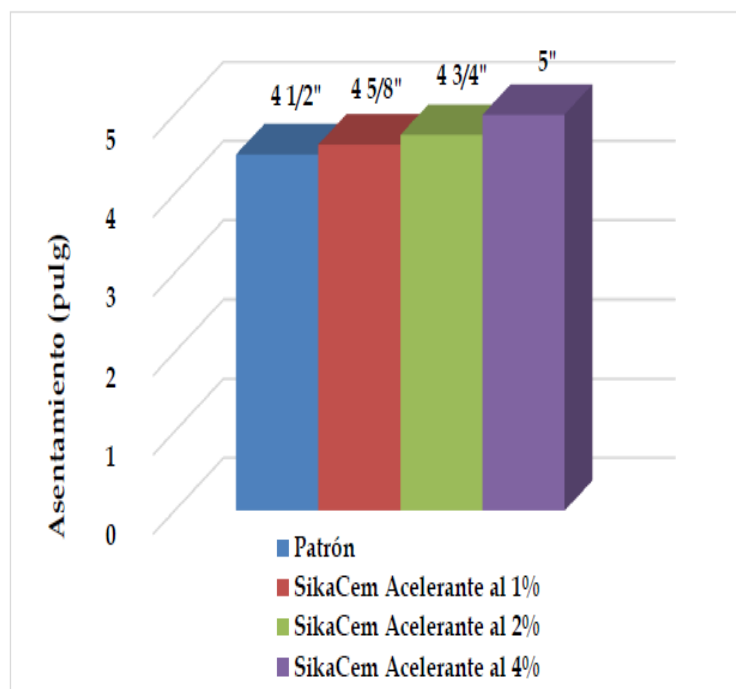


CUADRO: 18 Ensayo de asentamiento del concreto cemento - arena.

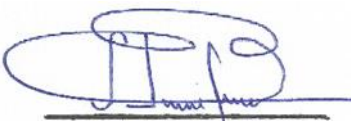
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, UTILIZANDO ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143

	ASENTAMIENTO (pulg.)			
	Patrón	SikaCem Acelerante al 1%	SikaCem Acelerante al 2%	SikaCem Acelerante al 4%
Asentamiento en pulg.	4 1/2	4 5/8	4 3/4	5



Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú

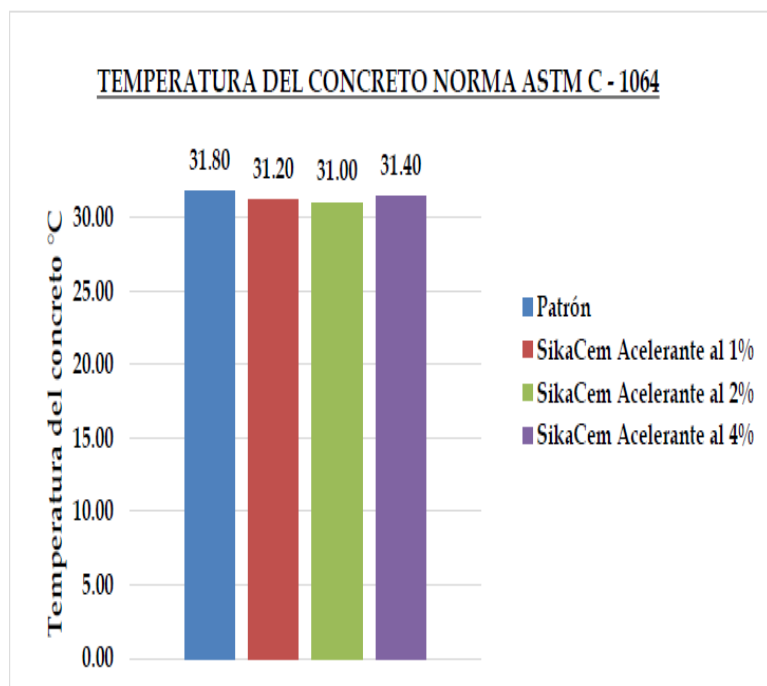

 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

CUADRO: 19 Ensayo de temperatura del concreto.

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 ACELERANTE SIKA, IQUITOS - 2022.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. NÚÑEZ GARCÍA, Carlos Percy. Br. TUANAMA TUNKI, Isabel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.	

ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO NORMA ASTM C - 1064

	TEMPERATURA (°C)			
	Patrón	SikaCem Acelerante al 1%	SikaCem Acelerante al 2%	SikaCem Acelerante al 4%
Temperatura (°C)	31.80	31.20	31.00	31.40



Fuente: laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

4.3 Análisis Inferencial

4.3.1 Prueba de hipótesis general

Formulamos las hipótesis estadísticas:

H_i: Existe diferencia en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.

H₀: No existe diferencia en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Diseño Patrón * SikaCem Acelerante PE 1%, 2% Y 4%	2	100.0%	0	0.0%	2	100.0%

Tabla: 13 cruzada Diseño Patrón*SikaCem Acelerante PE 1%, 2% Y 4%

			SikaCem Acelerante PE 1%, 2% Y 4%		
			220	275	Total
Diseño Patrón	225	Recuento	1	0	1
		Recuento esperado	.5	.5	1.0
	289	Recuento	0	1	1
		Recuento esperado	.5	.5	1.0
Total		Recuento	1	1	2

Recuento esperado	1.0	1.0	2.0
----------------------	-----	-----	-----

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.000 ^a	1	.157		
Corrección de continuidad ^b	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	2.773	1	.096		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.500
Asociación lineal por lineal	1.000	1	.317		
N de casos válidos	2				

a. 4 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Interpretación:

Como el valor de significancia (valor critico observado) $0.157 > 0.05$ rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la hipótesis nula, es decir No existe diferencia en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.

Prueba de hipótesis específica 1

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Diseño Patrón * Aditivo 1%	2	100.0%	0	0.0%	2	100.0%

Tabla: 14 cruzada Diseño Patrón*Aditivo 1%

		Aditivo 1%		Total
		222	278	
Diseño Patrón	225	Recuento	1	0
		Recuento esperado	.5	.5
	289	Recuento	0	1
		Recuento esperado	.5	.5
Total	Recuento		1	1
	Recuento esperado		1.0	1.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.000 ^a	1	.157		
Corrección de continuidad ^b	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	2.773	1	.096		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.500

Asociación lineal por lineal	1.000	1	.317		
N de casos válidos	2				

a. 4 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Interpretación:

Como el valor de significancia (valor crítico observado) $0.157 > 0.05$ rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la hipótesis nula, es decir No existe diferencia en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.

Prueba de hipótesis específica 2

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Diseño Patrón * Aditivo 2%	2	100.0%	0	0.0%	2	100.0%

Tabla: 15 cruzada Diseño Patrón*Aditivo 2%

			Aditivo 2%		
			229	300	Total
Diseño Patrón	225	Recuento	1	0	1
		Recuento esperado	.5	.5	1.0
	289	Recuento	0	1	1
		Recuento esperado	.5	.5	1.0
Total		Recuento	1	1	2
		Recuento esperado	1.0	1.0	2.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.000 ^a	1	.157		
Corrección de continuidad ^b	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	2.773	1	.096		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.500
Asociación lineal por lineal	1.000	1	.317		
N de casos válidos	2				

a. 4 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Interpretación:

Como el valor de significancia (valor crítico observado) $0.157 > 0.05$ rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la hipótesis nula, es decir No existe diferencia en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.

Prueba de hipótesis específica 3

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Diseño Patrón * Aditivo 4%	2	100.0%	0	0.0%	2	100.0%

Tabla: 16 cruzada Diseño Patrón*Aditivo 4%

		Aditivo 4%		Total
		208	249	
Diseño Patrón	225	Recuento	1	0
		Recuento esperado	.5	.5
	289	Recuento	0	1
		Recuento esperado	.5	.5
Total	Recuento		1	1
	Recuento esperado		1.0	1.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significaci ón asintótica (bilateral)	Significaci ón exacta (bilateral)	Significació n exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.000 ^a	1	.157		
Corrección de continuidad ^b	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	2.773	1	.096		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.500
Asociación lineal por lineal	1.000	1	.317		
N de casos válidos	2				

a. 4 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .50.

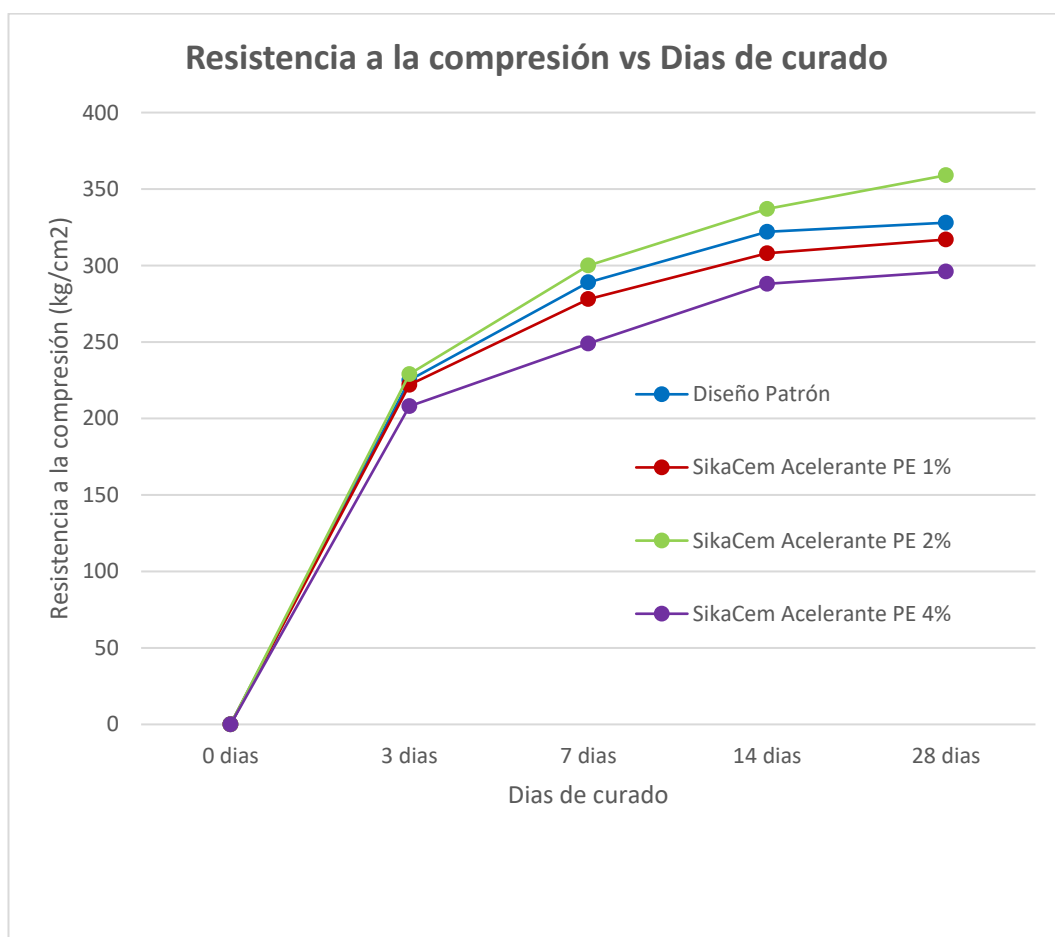
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Interpretación:

Como el valor de significancia (valor critico observado) $0.157 > 0.05$ rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la hipótesis nula, es decir No existe diferencia en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.

CUADRO: 20 Resultados observados en el laboratorio de mecánica de suelos y ensayos de materiales de la UCP.

RESULTADOS OBSERVADOS				
TIEMPO DE CURADO	Diseño Patrón	Diseño curado con aditivo Sika Cem Acelerante PE		
		1%	2%	4%
3 días	225	222	229	208
7 días	289	278	300	249
14 días	322	308	337	288
28 días	328	317	359	296
total	1164	1125	1225	1041
		33%	36%	31%



Fuente: Propia del autor. El cuadro nos muestra la resistencia a la compresión(kg/cm²), tanto del diseño patrón y el diseño curado con aditivo Sika Cem Acelerante PE hasta los 28 días, que se obtuvo en el laboratorio de mecánica de suelos y ensayos de materiales de la UCP.

Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Según Vargas Salazar, (2021) en su investigación titulado “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe - Cajamarca 2018” concluye que la mayor resistencia a la compresión alcanzada 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.

El presente estudio determinó la resistencia a la compresión promedio de un concreto (cemento – arena), con un diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 3 porcentajes de incorporación de aditivo SikaCem® Acelerante PE en (1%, 2%, y 4%), un diseño patrón sin aditivo, obteniéndose los siguientes resultados: el diseño patrón curado durante 3 días alcanzo una resistencia promedio de 225 kg/cm^2 , curado durante 7 días alcanzo una resistencia de 289 kg/cm^2 .

Con la incorporación del 2% de aditivo acelerante se llegó a los siguientes resultados: los diseños curados durante 3 y 7 días alcanzo una resistencia promedio de 229 kg/cm^2 y 300 kg/cm^2 respectivamente, superando en resistencia al diseño patrón, como se pudo apreciar al incorporar el 2% de aditivo acelerante (SikaCem® Acelerante PE) incrementa la resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) a tempranas edades.

Según **Calloapaza Parisayla**, (2021) en su investigación titulado Estudio comparativo del esfuerzo a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con aditivo Chema 3 y SikaCem Acelerante PE, Juliaca -2021. Da a conocer cómo se comporta el concreto al aplicar el aditivo acelerante Chema 3 y SikaCem Acelerante PE, para un esfuerzo de concreto de 210 kg/cm^2 .

Dado que el presente trabajo de investigación está relacionado con la resistencia a la compresión y su comportamiento a tempranas edades de un concreto $f'_c = 210\text{ kg/cm}^2$, con incorporación de aditivo SikaCem® Acelerante PE en porcentajes de 1%, 2% y 4%, en el cual se obtuvo resultados por debajo del diseño patrón con la incorporación del 1% y 4% hasta los días 7 de curado, alcanzando una mayor resistencia y superando al diseño patrón observado, el concreto (cemento – arena) con incorporación de aditivo SikaCem® Acelerante PE al 2% como lo demostraron los análisis del laboratorio dio como resultado la mayor resistencia a la compresión a tempranas edades.

Según **Apac Misaico & Rojas Huamaní**, (2021) en la investigación titulado “Aditivos Acelerantes para Mejorar las Propiedades Físico-Mecánicas del Hormigón en Climas de Bajas Temperaturas”. Este estudio llega a la conclusión de que utilizar aditivos aceleradores en el hormigón en los porcentajes adecuados mejorará sus cualidades mecánicas y físicas.

Tal y como lo demuestran los estudios previos la incorporación de aditivo en los porcentajes adecuados ayudan a mejorar la resistencia de un concreto (cemento – arena) a tempranas edades como también se pudo obtener resultados por debajo del diseño patrón.

5.2 Conclusiones

El análisis obtenido de los resultados del comportamiento del concreto (cemento – arena), con incorporación de aditivo SikaCem® Acelerante PE en porcentajes de 1%, 2% y 4% a tempranas edades, reveló que no existe diferencias estadísticas significativas (valor crítico observado) $0.157 > 0.05$, lo que indica que la incorporación de aditivo acelerante no mejora las propiedades del concreto a tempranas edades en el contexto evaluado. Se comparó los valores de resistencia a la compresión uniaxial promedio del concreto (cemento-arena) elaborado con cemento APU tipo GU y arena de cantera del Grupo Sánchez ubicado en el km 25.5 de la carretera Iquitos - Nauta, añadiendo diferentes porcentajes (1%, 2% y 4%) de aditivo acelerante (SikaCem® Acelerante PE).

Se determinó la resistencia del concreto (cemento – arena) $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando 1% aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022, en el cual se obtuvo en los días 3 y 7 de curado una resistencia a la compresión de 222 kg/cm^2 y 278 kg/cm^2 respectivamente.

La resistencia del concreto (cemento – arena) $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando 2% aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022, se obtuvo en los días 3 y 7 de curado una resistencia a la compresión de 229 kg/cm^2 y 300 kg/cm^2 respectivamente.

La resistencia del concreto (cemento – arena) $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando 4% aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022, se obtuvo los días 3 y 7 de curado una resistencia a la compresión de 208 kg/cm^2 y 249 kg/cm^2 respectivamente.

Arrojando la mayor resistencia a la compresión el diseño de mezcla con la incorporación del 2% de aditivo acelerante hasta los 7 días de curado alcanzo una resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, según la ficha técnica del aditivo (SikaCem® Acelerante PE), se puede decir que con una dosificación del 4% se obtienen resistencias mecánicas a 3 días equivalentes a 7 días. Resulta crucial señalar que el desempeño de un acelerante puede cambiar radicalmente de un cemento a otro, en realidad, el acelerar una lechada, un mortero o un concreto depende del funcionamiento, no del acelerante sino del matrimonio acelerante – cemento, existen acelerantes muy eficientes con un cemento dado, cuyo efecto se minimiza o incluso se pierde con otro tipo de cemento. La eficiencia de un sistema acelerante/cemento, va mucho más allá de si el concreto tiene mayor o menor contenido de aditivo. Este efecto puede variar con el tipo y la edad del cemento, como también con la temperatura del ambiente. Tal es el caso como se muestra en este estudio se aplicó el 4% de aditivo y se obtuvo los resultados más bajos en resistencia a la compresión a diferencia de los demás porcentajes aplicados, por factores (climáticos, el tipo de agregado), en esta investigación se utilizó (cemento - agregado fino) y no (cemento- agregado fino + agregado grueso) como muestra la ficha técnica.

Considerando un diseño patrón, el cual en los ensayos alcanzo una resistencia de $f'c = 289 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días de curado, siendo superado en 11 kg/cm^2 por el diseño al cual se le incorporo el 2% de aditivo SikaCem® Acelerante PE.

Finalmente, se concluye que, se puede utilizar la incorporación del 2% de aditivo acelerante y los agregados utilizados en este estudio, en la elaboración del concreto (cemento – arena).

Por lo tanto, y de acuerdo con el cálculo del chi cuadrado teniendo como análisis las variables de incorporación de aditivo acelerante y la resistencia a la compresión (kg/cm²) a tempranas edades **NO EXISTE DIFERENCIA significativas** en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210$ Kg/cm² utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades, lo cual responde a nuestra hipótesis H0.

5.2 Recomendaciones

Para el estudio realizado con incorporación de aditivo SikaCem® Acelerante PE en proporciones analizados, es aceptable utilizar el 2% de aditivo y una relación A/C de 0.58. Porque según el estudio realizado con esas dosificaciones alcanza mayor resistencia a la compresión. Además, se debe tener en consideración lo siguiente:

Se recomienda utilizar el 2% de aditivo acelerante SikaCem® Acelerante PE, en su diseño de mezcla de concreto (cemento – arena) si se desea alcanzar la resistencia por encima de las demás muestras analizadas a tempranas edades, en esta investigación.

Se recomienda realizar investigaciones similares, utilizando agregados gruesos con los mismos porcentajes de adición de aditivo SikaCem® Acelerante PE, la misma relación A/C que se empleó para comparar los resultados.

REFERENCIAS BLIBLOGRAFICAS

- Apac Misaico, J. Y., & Rojas Huamaní, V. D. (2021). *Aditivos Acelerantes para Mejorar las Propiedades Físico-Mecánicas del Hormigón en Climas de Bajas Temperaturas*[tesis de licenciatura , Universidad Ricardo palma. Repositorio institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4932>
- ASTM C39, I. 0.-0.-0. (s.f.). *Resistencia a la compresion de cilindros de concreto.* Obtenido de 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. Recuperado el 12 de diciembre de 2022, de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1983>
- BORJA, S. M. (9 de MAYO de 2014). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL.* Recuperado el 13 de diciembre de 2022, de GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- Calloapaza Parisayla, A. (2021). *Estudio comparativo del esfuerzo a compresión del concreto f'c=210kg/cm² con aditivo Chema 3 y SikaCem Acelerante PE, Juliaca -2021*[Tesis de licenciatura,Universidad Cesar Vallejo UCV]. Repositorio institucional, trujillo. Recuperado el 01 de Mayo de 2023, de Estudio comparativo del esfuerzo a compresión del concreto f'c=210kg/cm² con aditivo Chema 3 y SikaCem Acelerante PE, Juliaca -2021
- Duran Plata, O. D., & Peña Poveda, R. A. (2018). *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO.*[tesis para optar el titulo de ing.civil, universidad catolica de colombia]. repositorio institucional, bogota. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <http://hdl.handle.net/10983/16348>
- 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. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1760>
- Jucos Hidalgo, S. A., & Gomez Ushiñahua, C. M. (2021). *ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL ADITIVO RETARDANTE EN EL CONCRETO Y SU INFLUENCIA EN LA MEJORA DE LA TRABAJABILIDAD, EN LA CIUDAD DE YURIMAGUAS – ALTO AMAZONAS – LORETO*[tesis de licenciatura, universidad científica del peru UCP]. Repositorio institucional, iquitos, Peru. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1641>
- Pacheco Flores, L. M. (2017). *Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido*. [Trabajo de Suficiencia Profesional Ingeniería civil; Universidad Jose Carlos Mariategui]. Repositorio Institucional, Peru-Moquegua. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <https://hdl.handle.net/20.500.12819/226>
- Rodríguez, A. P. (11 de diciembre de 2022). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto*. Obtenido de 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>
- Santillán Requelme, M. (2019). *Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto f'_c : 280 kg/cm² con aditivo Chema 3 utilizando cemento Pacasmayo tipo I y cemento Inka Ultra Resistente tipo ICo*. [Tesis de licenciatura, universidad Nacional de cajamarca]. Repositorio Institucional, cajamarca. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/3029>
- 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*. [tesis de licenciatura, Universidad científica del peru UCP]. Repositorio institucional, cajamarca. Recuperado el 21 de 10 de 2021, de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4131>
- Arauco Vera, S. E. (2010). *“Estudio de las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cemento de la República Dominicana Quisqueya Portland - tipo I”* [tesis para optar el grado de ing.civil, universidad nacional de ingeniería]. repositorio institucional, lima. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3073>
- ASTM C39, I. 0.-0.-0. (s.f.). *Resistencia a la compresion de cilindros de concreto*. Obtenido de google: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/images/ensayos/3-concreto/3.10-11.pdf>

- Becerra Goigochea, M. A., & Olano Quinde, F. J. (2022). *ANÁLISIS 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. Recuperado el 12 de diciembre de 2022, de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1983>
- BORJA, S. M. (9 de MAYO de 2014). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL*. Recuperado el 13 de diciembre de 2022, de GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- castellon corrales, H., & De La Ossa arias, K. (2013). *Estudio comparativo de la resistencia a la comprensión de los concretos elaborados con cementos tipo I y tipo II, modificados con aditivos acelerantes y retardantes*[Proyecto de Grado para optar al titulo de ingeniero civil,Universidad de Cartagena]. repositorio institucional, cartagena, colombia,cartagena. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <https://hdl.handle.net/11227/537>
- DIAZ CERRON, M. V., & HUAYHUA ACHIRCANA, M. (10 de OCTUBRE de 2014). *CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL-ARQUITECTÓNICO E IDENTIDAD CULTURAL EN ESTUDIANTES DEL 5° AÑO DE SECUNDARIA, INSTITUCION EDUCATIVA "CLAVERITO" – IQUITOS - 2012*. Obtenido de GOOGLE: dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/509/1/Tesis%20Completo.pdf
- Duran Plata, O. D., & Peña Poveda, R. A. (2018). *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO*. [tesis para optar el titulo de ing.civil, universidad catolica de colombia]. repositorio institucional, bogota. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <http://hdl.handle.net/10983/16348>
- Gallo Cubas, F. J., & Saavedra Castro, A. J. (2015). *Análisis comparativo del comportamiento de los concretos utilizando cemento blanco "Tolteca" y cemento gris "Sol"*[tesis para optar titulo de ing.civil,universidad de san martin de porre]. repositorio institucional, lima, peru . Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/2004>
- 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. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1760>
- Ministerio de transportes y comunicaciones. (2013). *Manual de diseño de carreteras*. Lima: MTC.
- 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. Recuperado el 12 de diciembre de 2022, de <https://hdl.handle.net/11042/3657>
- Quiroz Machuca, R. A., & Tirado Mori, A. A. (2019). “COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ DE TRES TIPOS DE CEMENTO CON CANTERA DE RÍO Y CERRO, CAJAMARCA[tesis para optar el grado de ing.civil, Universidad Privada del Norte]. repositorio institucional, cajamarca, peru. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <https://hdl.handle.net/11537/21774>
- Rodríguez, A. P. (11 de diciembre de 2022). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto*. Obtenido de 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>
- Rodríguez, A. P. (s.f.). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto*. Obtenido de 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 título de ing.civil, universidad catolica de colombia]. repositorio institucional, bogota,colombia. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <http://hdl.handle.net/10983/6831>
- Torres Ríos, K. J. (2015). *Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto $f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$, $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ usando agregado de río o agregado de cerro en Cajamarca*[tesis para optar el grado de ing.civil, universidad privada del norte]. repositorio institucional, cajamarca. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <https://hdl.handle.net/11537/9603>

- Valle Arce, S. V., & Mego Macedo, J. W. (2020). *Análisis comparativo de la resistencia del concreto elaborado con cemento mochica y cemento portland tipo I, de uso masivo en la construcción de edificaciones, en el distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín - 2019*. [tesis de grado de ing.civil]. repositorio institucional, tarapoto. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1047>
- Zambrano Rojas, K. L. (2007). *Comparación de los ensayos de diamantina y esclerometría de la pavimentación de los jirones Japón, Portugal y Brasil - Cajamarca*. Cajamarca, Perú: Tesis Universidad Nacional de Cajamarca.
- 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. Recuperado el 21 de octubre de 2021, de <https://hdl.handle.net/20.500.14138/93>
- 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. Recuperado el 21 de octubre de 2022, de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48187>
- Loayza Moreano, V. A. (2012). *Estudio de las propiedades del concreto y la variabilidad de su resistencia usando aditivo superplastificante y cemento portland tipo I*. lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Recuperado el 21 de octubre de 2022, de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3697>
- 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. Recuperado el 21 de octubre de 2022, de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/1081>
- Torres Trigo, J. F. (2013). *Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto con aditivo Sika Rapid 1*. cajamarca: universidad nacional de cajamarca. Recuperado el 21 de octubre de 2022, de <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 $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe - Cajamarca 2018*. cajamarca: universidad nacional de cajamarca. Recuperado el 21 de 10 de 2021, de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4131>
- Norma ASTM C 31 (2003). *Práctica Normalizada para la preparación y curado en obra de las probetas para ensayo del hormigón*.

- Norma ASTM C 33. (2013). Especificación Normalizada para Agregados para Concreto.*
- Norma ASTM C 39. (1999) Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto.*
- Norma ASTM C 92 (2012) Práctica Normalizada para Preparación y Curado de Especímenes de Concreto para Ensayo en Laboratorio.*
- Norma ASTM C 128 (2004) Método de Ensayo Normalizado para Determinar la Densidad, la Densidad Relativa (Gravedad Específica), y la Absorción de Agregados Finos.*
- Norma ASTM C 131 (2002) Método de Ensayo Estándar para Resistencia al Desgaste del Agregado Grueso de Tamaño Menor por Abrasión e Impacto en la Maquina Los Ángeles.*
- Norma ASTM C 136 (2005) Método de Ensayo Normalizado para la Determinación Granulométrica de Agregados Finos y Gruesos.*
- Norma ASTM C 138 (2009) Método de Ensayo Normalizado de Densidad (Peso Unitario), Rendimiento, y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Concreto.*
- Norma ASTM C 143 (1990) Método de Ensayo Estándar para revenimiento del concreto de cemento hidráulico.*
- Norma ASTM C 150 (2012) Especificaciones estándar para cementos portland.*
- Norma ASTM C 188 (1995) Densidad del cemento hidráulico.*
- Norma ASTM C 469 (1994) Método Estándar de Ensayo para módulo de elasticidad estático y relación de poisson del concreto en compresión.*

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

“COMPARACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_c = 210$ Kg/cm², UTILIZANDO ACELERANTE SIKA IQUITOS – 2022”.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general. ¿Cuál es la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210$ Kg/cm ² utilizando (1%, 2% y 4%) de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022?	Objetivo general. Determinar la resistencia a la compresión de un concreto (cemento-arena) $f'_c = 210$ kg/cm ² , a tempranas edades utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE Iquitos 2022.	Hi: Existe diferencia en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'_c = 210$ Kg/cm ² utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022. H0: No existe diferencia en los resultados de resistencia a compresión de un concreto $f'_c = 210$ Kg/cm ² utilizando aditivo SikaCem® Acelerante PE en un (1%, 2% y 4%) a tempranas edades Iquitos - 2022.	variable independiente (X): Aditivo SikaCem® Acelerante PE Variable dependiente (Y): la Resistencia a la compresión.	La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables.

Problemas específicos • ¿Cuál es la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 1% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022? • ¿Cuál es la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 2% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022? • ¿Cuál es la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 4% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022?	Objetivos específicos • Determinar la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 1% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022 • Determinar la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 2% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022 • Determinar la resistencia de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 4% de aditivo SikaCem® Acelerante PE a tempranas edades – Iquitos 2022.			
--	--	--	--	--

Anexos 2: Instrumento de recolección de datos

Formatos del laboratorio de mecánica de suelos y ensayos de materiales 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/cm²

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										

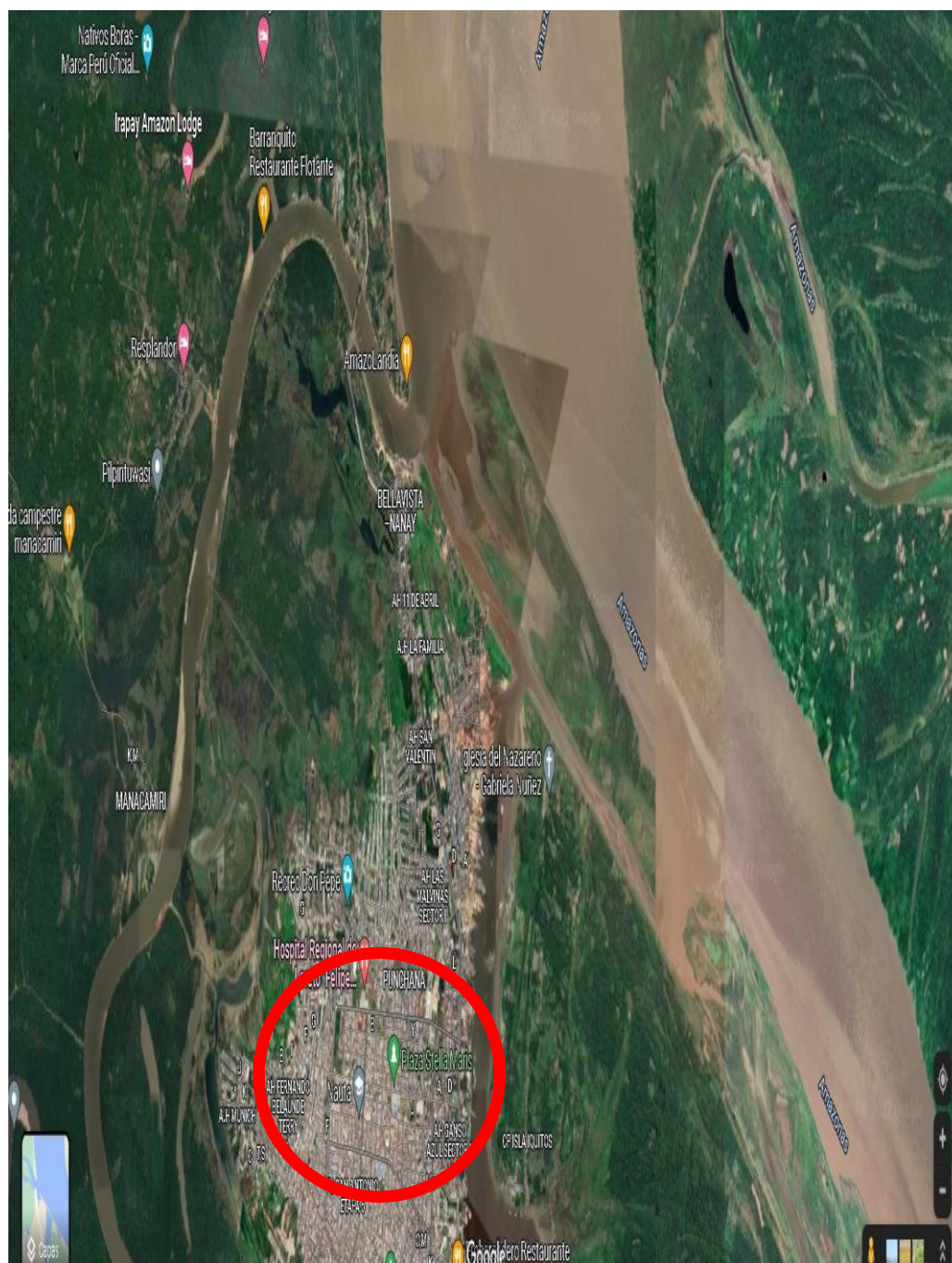
OBSERVACIONES :

 ESPECIFICACIONES :

 RESULTADOS :

Fuente: laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú

Zona de estudio



Fuente: Google Maps

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 1 Colocación del agregado en una tara para su pesado.



Imagen 2 Vertimiento del agregado en un recipiente y pesado del mismo.



Imagen 3 Colocación de los agregados en la estufa para su secado.



Imagen 4 colocación de los agregados en la estufa.



Imagen 5 Pesado del agregado.



Imagen 6 Pesado del recipiente.



Imagen 7 Cemento utilizado para la investigación.



Imagen 8 Aditivo utilizado en la presente investigación.

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

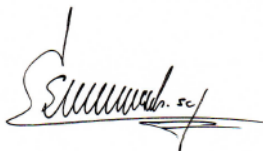
1. Expediente	210456	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU	
3. Dirección	Av. Jose Abelardo Quiñonez km. 2.5 Res. San Juan, San Juan Baustista - Maynas - LORETO	
4. Equipo	PRENSA 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'**Metrologia & 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

CEMENTO APU



Ficha Técnica

CEMENTO APU

Descripción:

- Es un Cemento Pórtland Tipo GU obtenido de la molienda Clinker Tipo I y adiciones seleccionadas.

Beneficios:

- Óptimos resultados en el desarrollo de las resistencias a la compresión, trabajabilidad y acabado.
- Brinda alta adherencia a los ladrillos y buen acabado en el trabajo.
- Permite un menor tiempo de desencofrado.

Usos:

- De uso general.
- Para todo tipo de obras que no tengan requerimientos especiales de un tipo de cemento.
- Buen acabado de tarrajes de paredes exteriores e interiores con acabados finos y normales.
- Buen desarrollo de resistencias a la compresión que permiten un menor tiempo de desencofrado.
- Pre Fabricados

Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.082 y la Norma Técnica Americana ASTM C-1157.

Formato de Distribución:

- Bolsas de 42.5 Kg: 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



Recomendaciones

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

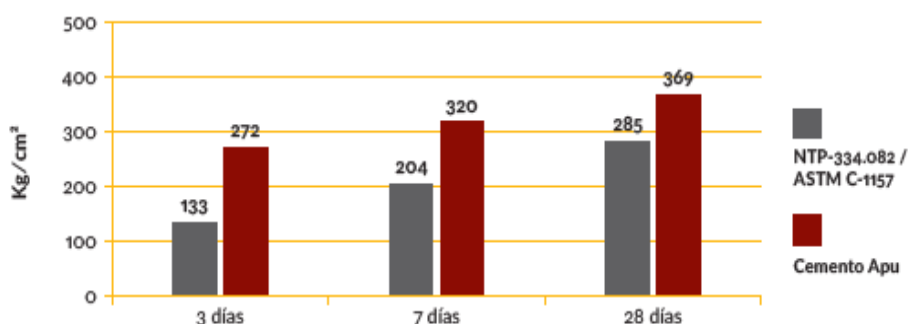
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno.

Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP-334.082 / ASTM C-1157 vs. Cemento Apu



Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Apu	Requisitos NTP-334.082 / ASTM C-1157
Contenido de aire	%	4.63	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Superficie específica	m²/kg	366	No específica
Densidad	g/ml	3.03	No específica
Resistencia a la Compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm²	272	Mínimo 133
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm²	320	Mínimo 204
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm²	369	Mínimo 285*
Tiempo de Fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	128	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	284	Máximo 420
Barras curadas en agua			
Expansión a 14 días	%	0.008	Máximo 0.020
Calor de Hidratación			
Calor de hidratación a 7 días	kcal/kg	69	No específica
Calor de hidratación a 28 días	kcal/kg	75	No específica

*Requisito opcional

Ficha técnica del aditivo utilizado

CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaCem® Acelerante PE

ACELERANTE DE FRAGUA Y RESISTENCIAS PARA MEZCLAS DE CONCRETO Y MORTERO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Aditivo líquido de acción acelerante sobre tiempo de fraguado y resistencias mecánicas del concreto.

USOS

SikaCem® Acelerante PE debe usarse cuando se requiera:
Obtener concreto con altas resistencias a temprana edad, reducir el tiempo de desencofrado y facilitar el rápido avance de las obras, colocar concreto en ambiente frío o efectuar reparaciones rápidas en todo tipo de estructuras.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- El SikaCem® Acelerante PE reduce los tiempos de desencofrado.
 - Se obtienen resistencias más altas a temprana edad.
 - Pronto uso de estructuras nuevas.
 - Rápida puesta en uso de estructuras reparadas.
 - SikaCem® Acelerante PE contrarresta el efecto del frío sobre las resistencias y el fraguado.
- Aumenta los rendimientos en la elaboración de prefabricados.

CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple norma ASTM 494, tipo C.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques

Apariencia / Color	Incoloro a tonalidad amarilla
Vida Útil	1 año
Condiciones de Almacenamiento	El producto debe de ser almacenado en un lugar fresco y bajo techo en su envase original bien cerrado.
Densidad	1.38 kg/L +/- 0.01

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

SikaCem® Acelerante PE viene listo para usarse, agregándose al agua de mezcla.

DOSIFICACIÓN

Dependiendo del grado de aceleramiento deseado, SikaCem® Acelerante PE se dosifica del 1% al 4% del peso del cemento (aproximadamente de 300 mL a 1200 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg). De acuerdo con nuestra experiencia y como una guía en el uso de SikaCem® Acelerante PE, se puede decir que con una dosificación del 4% se obtienen resistencias mecánicas a 3 días equivalentes a 7 días y a 7 días las equivalentes a 15 días. Este efecto puede variar con el tipo y la edad del cemento, como también con la temperatura del ambiente. Recomendamos hacer ensayos previos para determinar la dosificación óptima en cada caso.

NOTAS

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

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

NOTAS LEGALES

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