



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

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y
FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL
210KG/CM² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY
CON SIKAFIBER® FORCE-48, IQUITOS - 2024”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores:

Bach. Mozombite Gonzales Ruth Marisela

Bach. Ramos Maytahuari Matt Estiven

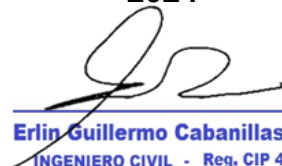
Asesor:

ING. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, Dr.

código orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9815-6828>

Región Loreto - Iquitos, Perú

2024



Erlin Guillermo Cabanillas Oliva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 44807

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal N° 1007-2024-UCP-FCEI, del 23 de octubre del 2024, se designó jurado.

Con Resolución Decanal N° 1242-2024-UCP-FCEI, del 18 de diciembre del 2024, se autorizó la sustentación.

Siendo las 09:00 a.m. del día 19 de diciembre del 2024, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: **"ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210KG/CM² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RIO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE-48, IQUITOS - 2024"**.

Presentado por:

MATT ESTIVEN RAMOS MAYTAHUARI
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

RUTH MARISELA MOZOMBITE GONZALES
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Asesor: Ing. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, Dr.

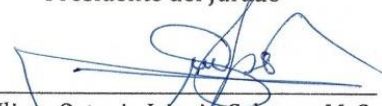
Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

La sustentación es: Apto Sada for the main doc.

A las 10,15 horas culminó el acto público.

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


Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra.
Presidente del Jurado


Ing. Ulises Octavio Ingoín Cabrera, M. Sc.
Miembro del jurado


Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc.
Miembro del jurado



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

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

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

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“PROPUESTA DE ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO -
ARENA CONVENCIONAL 210KG/CM² Y UN CONCRETO
UTILIZANDO ARENA DEL RIO NANAY CON SIKAFIBER®
FORCE-48, IQUITOS - 2024”**

De los alumnos: **RUTH MARISELA MOZOMBITE GONZALES Y MATT ESTIVEN RAMOS MAYTAHUARI**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **13% de similitud**.

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

San Juan, 13 de Diciembre del 2024.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jorge L. Tapullima Flores', is written over a light blue rectangular background.

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

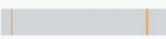
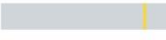
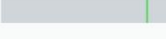
UCP_INGENIERIA
CIVIL_2024_TESIS_RUTH_MOZOMBITE_MA
TT RAMOS_V1



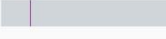
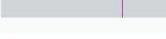
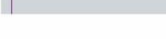
Nombre del documento: UCP_INGENIERIA CIVIL_2024_TESIS_RUTH_MOZOMBITE_MATT RAMOS_V1.pdf ID del documento: d600dec89308da7b7d095a749952ea5a8e84789c Tamaño del documento original: 6,48 MB Autores: []	Depositante: Chris Angela Ramirez Flores Fecha de depósito: 12/12/2024 Tipo de carga: Interface fecha de fin de análisis: 12/12/2024	Número de palabras: 8227 Número de caracteres: 53.114
--	---	--



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 repositorio.usanpedro.edu.pe https://repositorio.usanpedro.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1baa3258-9670-43d2-8bc5-526... 22 fuentes similares	2%		 Palabras idénticas: 2% (124 palabras)
2	 repositorio.ucp.edu.pe Comparación de la resistencia a la compresión del concret... http://repositorio.ucp.edu.pe/items/cde92a2d-e113-4fdb-94c0-8d3dc46b473d 16 fuentes similares	1%		 Palabras idénticas: 1% (76 palabras)
3	 Documento de otro usuario #e1a23e El documento proviene de otro grupo	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (77 palabras)
4	 saber.ucv.pe http://saber.ucv.pe/bitstream/10872/18497/1/90-100.pdf 16 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (68 palabras)
5	 repositorio.ucp.edu.pe http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstreams/fa1e62da-13a8-44cd-b209-b175a6bd2c64/download 5 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (44 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 repositorio.ucp.edu.pe Comparación de la Resistencia a la Compresión del Concre... http://repositorio.ucp.edu.pe/items/e3dcb495-f747-4b71-98d5-10e235885963/full	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
2	 repositorio.uss.edu.pe https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/20.500.12802/8998/1/Horna Flores Alfred Junnior.pdf	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
3	 repositorio.ucv.edu.pe https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/145049/Lima_MJV-SD.pdf?sequen...	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
4	 repositorio.ucp.edu.pe Comparación de la resistencia a la compresión de un concr... http://repositorio.ucp.edu.pe/items/ee34832d-a6fd-4fad-97f5-fe1ef01b0fb7	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
5	 repositorio.ucp.edu.pe Comparación de la resistencia a la compresión de un concr... http://repositorio.ucp.edu.pe/items/85196b74-f657-484d-bfe1-601ed593b1c0	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)



HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

**BACHILLERES: MATT ESTIVEN RAMOS MAYTAHUARI Y RUTH MARISELA
MOZOMBITE GONZALES**

**La Tesis sustentada en acto público el día 19 de diciembre del 2024, a las 09:00
a.m., en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.**

**ING. CARMEN PATRICIA CERDEÑA DEL AGUILA, DRA.
PRESIDENTE DE JURADO**

**ING. ULISES OCTAVIO IRIGOIN CABRERA, M. SC.
MIEMBRO DE JURADO**

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

**ING. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, DR
ASESOR**

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres por ser un pilar fundamental, y por brindarme su apoyo en todo momento de mi formación personal y crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía y darme las fuerzas para seguir adelante en cada desafío; A mis 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 mi convicción en mi desarrollo profesional.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE CUADROS	XI
ÍNDICE DE IMÁGENES	XIV
RESUMEN	XV
ABSTRAC	XVI
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	17
1.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO.....	17
1.2 BASES TEÓRICAS	19
1.2.1. El concreto	19
1.2.2. Componentes del concreto	19
1.2.3 El cemento	20
1.2.4 Los agregados	21
1.2.4.1. Agregado fino	21
1.2.4.2. Agregado grueso	23
1.2.5 El agua para el concreto	24
1.2.6 Los aditivos utilizados en el concreto	25
1.2.6.1 SikaFiber® Force-48	27
1.2.7 Propiedades del concreto	27
1.2.7.1 Propiedades del Concreto en estado fresco	28
1.2.7.2 Propiedades del concreto en estado endurecido	29
1.2.8 Principales factores que afectan la durabilidad del concreto	30
1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	30
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	32
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	32
2.2.1 Problema general.....	32
2.2.2 Problemas específicos	32
2.3 OBJETIVOS.....	33
2.3.1. Objetivo general.....	33
2.3.1 Objetivos específicos	33
2.4 HIPÓTESIS	33
2.5 VARIABLES.....	34
2.5.1 Identificación de las variables	34
2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables	34
2.5.2.1. Definición conceptual	34
2.5.2.2. Definición operacional	34
2.5.3 Operacionalización de Variables.....	35
CAPITULO III: METODOLOGÍA	36
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	36
3.1.1 Tipo de investigación	36

3.1.2 Diseño de investigación	36
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRAS	36
3.2.1 Población	36
3.2.2 Muestra.....	37
3.3 TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .	37
3.3.1 Técnica de recolección de datos.....	37
3.3.2 Instrumentos de recolección de datos	38
3.3.3 Procedimientos de recolección de datos	38
3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.	39
CAPITULO IV: RESULTADOS	40
4.1 ENSAYOS DE LOS AGREGADOS EN LA INVESTIGACIÓN	40
4.2 DISEÑOS DE MEZCLAS CON ADICIÓN DE SIKAFIBER® FORCE-48 EN UN 1%, 2% Y 4%.....	47
4.3 ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) CON ARENA DEL RÍO NANAY.....	63
4.4 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.....	82
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
5.1 DISCUSIÓN.....	86
5.2 CONCLUSIONES.....	88
5.3 RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	94
ZONA DE ESTUDIO	97
ANEXO 02: HOJA TÉCNICA DEL SIKAFIBER® FORCE-48	98
ANEXO 03: HOJA TÉCNICA DEL CEMENTO APU TIPO GU.	101
PANEL FOTOGRÁFICO	103

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C – 136- ARENA DEL RÍO NANAY - 1.	40
TABLA 2 : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C – 136- ARENA DEL RÍO NANAY - 2	41
TABLA 3 : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C – 136- ARENA DEL RÍO NANAY – 3.....	42
TABLA 4 : PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C – 29 – ARENA DE RÍO NANAY.....	43
TABLA 5 : PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C – 29 – ARENA DEL RÍO NANAY.....	44
TABLA 6 : GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO ASTM C – 128- ARENA DEL RÍO NANAY.	45
TABLA 7 : CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200 ASTM C – 117- ARENA DEL RÍO NANAY.	46
TABLA 8 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CEMENTO – ARENA) CON ADICIÓN DEL 1% DE SIKAFIBER® FORCE-48.....	47
TABLA 9 : PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) ASTM C-138.	49
TABLA 10 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CEMENTO – ARENA) CON ADICIÓN DEL 2% DE SIKAFIBER® FORCE-48.....	51
TABLA 11 : PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) ASTM C-138.....	53
TABLA 12 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CEMENTO – ARENA) CON ADICIÓN DEL 4% DE SIKAFIBER® FORCE-48.....	55
TABLA 13 : PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) ASTM C-138.....	57
TABLA 14 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CEMENTO – ARENA).	59
TABLA 15 : PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) ASTM C-138.....	61

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 1% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 3 DÍAS.	63
CUADRO 2: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 1% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 7 DÍAS.	64
CUADRO 3: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 1% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 21 DÍAS.	65
CUADRO 3: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 1% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 28 DÍAS.	66
CUADRO 5: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 2% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 3 DÍAS.	67
CUADRO 6: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 2% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 7 DÍAS.	68
CUADRO 7: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 2% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 21 DÍAS.	69
CUADRO 8: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 2% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 28 DÍAS.	70
CUADRO 9: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 4% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 3 DÍAS.	71
CUADRO 10: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 4% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 7 DÍAS.	72

CUADRO 11: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 4% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 21 DÍAS.	73
CUADRO 12: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON ADICIÓN DEL 4% DE SIKAFIBER® FORCE-48 - CURADO DURANTE 28 DÍAS.	74
CUADRO 13: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) CURADO DURANTE 3 DÍAS– DISEÑO PATRÓN.....	75
CUADRO 14: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) CURADO DURANTE 7 DÍAS– DISEÑO PATRÓN.....	76
CUADRO 15: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) CURADO DURANTE 21 DÍAS– DISEÑO PATRÓN.....	77
CUADRO 16: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA) CURADO DURANTE 28 DÍAS– DISEÑO PATRÓN.....	78
CUADRO 17: GRÁFICOS COMPARATIVOS DE LAS RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN DE UN DISEÑO PATRÓN CON LOS DISEÑOS A LOS CUALES SE ADICIONÓ UN 1%, 2% Y 4% DE SIKAFIBER® FORCE-48.....	79
CUADRO 18: GRÁFICOS DE LOS ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO.....	80
CUADRO 19: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL DISEÑO PATRÓN.....	82
CUADRO 20: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL DISEÑO CON LA ADICIÓN DEL 1% DE SIKAFIBER® FORCE-48 CURADO DURANTE 28 DÍAS.	83
CUADRO 20: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL DISEÑO CON LA ADICIÓN DEL 2% DE SIKAFIBER® FORCE-48 CURADO DURANTE 28 DÍAS.	84

CUADRO 22: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL DISEÑO CON LA ADICIÓN DEL 4% DE SIKAFIBER® FORCE-48 CURADO DURANTE 28 DÍAS.	85
---	----

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 : COLOCACIÓN DEL AGREGADO FINO PARA EL PESADO CORRESPONDIENTE.....	103
IMAGEN 2 : PESADO DEL AGREGADO FINO.	103
IMAGEN 3 : TAMIZAJE DEL AGREGADO FINO.	104
IMAGEN 4 : ENSAYO DE TAMIZAJE DEL AGREGADO FINO.	104
IMAGEN 5 : ENSAYO DE COMPACTACIÓN DEL AGREGADO FINO.	105
IMAGEN 6 : ENSAYO DE COMPACTACIÓN DEL AGREGADO FINO.	105
IMAGEN 7 : PESADO DEL AGREGADO PARA EL ENSAYO DE HUMEDAD.....	106
IMAGEN 8 : ENSAYO PARA DETERMINAR EL GRADO DE HUMEDAD DEL AGREGADO.	106
IMAGEN 9 : COLOCACIÓN DEL AGREGADO FINO EN LA ESTUFA PARA EL SECADO DEL AGREGADO.....	107
IMAGEN 10 : COLOCACIÓN DEL AGREGADO FINO EN LA ESTUFA PARA EL SECADO DEL AGREGADO.....	107
IMAGEN 11 : ENSAYO DE ROTURA DE PROBETAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS.....	108
IMAGEN 12 : ENSAYO DE ROTURA DE PROBETAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS.....	108
IMAGEN 13 : TOMA DE MUESTRA DE ARENA DEL RÍO NANAY CON COORDENADAS UTM: E 687064; N 9584558.	109
IMAGEN 14 : TOMA DE MUESTRA DE ARENA DEL RÍO NANAY CON COORDENADAS UTM: E 687069; N 9584558.	109

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo comparar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto cemento - arena convencional 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay – Iquitos con sikafiber® forcé-48, llegándose a los siguientes resultados:

La resistencia a la compresión del concreto patrón curado durante 28 días fue de 317kg/cm²; y el concreto experimental evaluado también a los 28 días de curado con la adición de 1% sikafiber® force-48 alcanzó 300 kg/cm²; con la adición de 2% de fibra fue de 281kg/cm²; y con la adición de 4% alcanzó 240kg/cm².

En cuanto a la resistencia a la flexión, el concreto patrón curado durante 28 días fue de 31kg/cm²; Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 1% curado durante 28 días 34kg/cm²; Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 2% curado durante 28 días 37kg/cm²; Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 4% curado durante 28 días 38kg/cm².

Al analizar los resultados todos son aceptados ya que superan al diseño patrón 210kg/cm².

Finalmente, se llegó a la conclusión que si se puede utilizar sikafiber® force-48, para mejorar la resistencia a la flexión, como se vio en el estudio cuanto más porcentaje de sikafiber® force-48 se incorpora al diseño aumenta la resistencia a la flexión, pero disminuye la resistencia a la compresión.

Por lo tanto, la adición en porcentajes de (1%, 2% y 4%) de sikafiber® force-48, no incrementa la resistencia a la compresión, pero si aumenta la resistencia a la flexión del concreto cemento – arena convencional, con lo cual se contrastó parcialmente nuestra hipótesis Hi.

PALABRAS CLAVES: sikafiber® force-48, resistencia a la flexión, Resistencia a la compresión, Arena de Río.

ABSTRAC

The objective of this study is to compare the compressive and flexural strength of a cement-sand concrete conventional 210kg/cm² and a concrete using sand from the Nanay – Iquitos River with sikafiber® forcé-48, reaching the following results:

The compressive strength of the standard concrete cured for 28 days was 317kg/cm²; and the experimental concrete also evaluated at 28 days of curing with the addition of 1% Sikafiber® Force-48 reached 300 kg/cm²; with the addition of 2% fiber it was 281kg/cm²; and with the addition of 4% it reached 240kg/cm².

Regarding flexural strength, the standard concrete cured during 28 days was 31kg/cm²; Design with the addition of sikafiber® force-48 of 1% cured for 28 days 34kg/cm²; Design with the addition of sikafiber® force-48 of 2% cured for 28 days 37kg/cm²; Design with the addition of sikafiber® force-48 of 4% cured for 28 days 38kg/cm².

When analyzing the results, all are accepted since they exceed the standard design by 210kg/cm.

Finally, it was concluded that if sikafiber® force-48 can be used, to improve flexural strength, as seen in the study, the higher percentage of sikafiber® force-48 is incorporated into the design, the flexural strength increases, but the compressive strength decreases.

Therefore, the addition in percentages of (1%, 2% and 4%) of sikafiber® force-48, does not increase the compressive strength, but it does increase the flexural strength of conventional cement-sand concrete, with which our Hi hypothesis was partially tested.

KEY WORDS: sikafiber® force-48, flexural strength, Compressive strength, River sand.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de estudio

Según **Nogueira Zevallos & Nogueira Zevallos** (2023) en su investigación titulada “Comparación de la Resistencia a la Compresión del Concreto 210 Kg/Cm² de tres tipos de cemento con arena de río y arena blanca Iquitos – 2022” calcularon la resistencia a la compresión de una mezcla típica de concreto (cemento-arena) ($F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$) utilizando dos tipos de agregados (Arena de Río Nanay y Arena Blanca de la cantera) y varias marcas de cemento con relaciones A/C de 0,58, 0,60 y 0,62. La muestra consistió en 162 ejemplares de concreto con diferentes marcas de cemento, relaciones A/C y tipos de agregados. La prueba de rotura uniaxial se realizó a los 7, 14 y 28 días de curado. En este estudio se alcanzó la resistencia de 271 kg/cm², la cual fue superior a la resistencia de 256 kg/cm² obtenida en el diseño utilizando arena blanca de la misma proporción. Todos los resultados, tras el análisis, se consideran aceptables ya que superan el F'_c de diseño. Finalmente, los hallazgos del estudio indican que las distintas marcas de cemento (APU, AMAZONICO e INKA) se pueden utilizar para fabricar concreto (cemento-arena). Sin embargo, emplear diferentes marcas de cemento en el diseño de la mezcla da como resultado una DIFERENCIA SIGNIFICATIVA, que respalda nuestra HI.

Según **Barrera Camarena**, (2023) en su tesis titulado “Comparación de la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con diferentes cementos portland tipo I, Pasco – 2023” El estudio de investigación se realizó mediante un diseño experimental en el que se fabricaron 63 muestras de concreto cilíndricas utilizando un diseño de mezcla única y tres marcas de cemento Portland tipo I, manteniendo constantes otros componentes del concreto como el agregado. El ensayo de resistencia a la compresión se realizó utilizando tres muestras de concreto a edades de 1, 3, 5, 7, 14, 21 y 28 días. Según los resultados, el concreto preparado con cemento Inka tuvo la máxima resistencia a la

compresión ($f'_c = 332.89 \text{ kg/cm}^2$), seguido del concreto elaborado con cemento andino ($f'_c = 331.77 \text{ kg/cm}^2$) y el concreto fabricado con Cemento nacional ($f'_c = 294,55 \text{ kg/cm}^2$). El concreto realizado con cemento andino costó S/. 614.80, el concreto elaborado con cemento Inka costó S/. 602.71, y el concreto elaborado con cemento Nacional costó S/. 584.57, según la evaluación del costo por m^3 en columnas, el concreto fabricado con cemento Inka es el más lucrativo, con un margen de ganancia del 98,45%, según el análisis costo-beneficio.

Según **Horna Flores** (2020) en su tesis titulado “Evaluación de las propiedades del concreto empleando arena marina como agregado, Pimentel” En este estudio, sugiero usar arena de mar como agregado en lugar de arena convencional, ya que estoy buscando recursos alternativos que puedan usarse para fabricar concreto. Se examinaron las diversas calidades del concreto tanto en estado fresco como endurecido para tres tipos de diseño distintos (175, 210 y 280 kg/cm^2) en edades de curado de (7, 14 y 28 días) utilizando muestras de concreto estándar (arena amarilla) y concreto experimental utilizando (arena de mar), demostrando que las propiedades mecánicas del concreto experimental en términos de resistencia a la compresión, flexión, tracción y módulo de elasticidad son mayores, pero en un porcentaje muy pequeño, que los datos del patrón de concreto. Además, la consistencia, el peso unitario, la temperatura y el contenido de aire atrapado del concreto estándar y experimental muestran datos similares. Estos hallazgos sugieren que no existe una diferencia perceptible en el uso de arena de mar como reemplazo de agregados finos.

Según **Sucari Tapia** (2020) en su tesis titulado “Eficiencia de la fibra Sika Fiber Force PP-48 en la resistencia mecánica para concretos estructurales $F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2020” Su objetivo principal es investigar la potencial eficacia de un determinado patrón además de la fibra indicada anteriormente, que servirá como refuerzo secundario de nuestro concreto.

Se emplearán tres cantidades diferentes de nuestro refuerzo secundario: tres, cuatro y cinco kg/m³, respectivamente; Estas cifras fueron extraídas de la ficha técnica del producto Sika. Las principales pruebas que realizaron son aquellas que permitirán evaluar el comportamiento mecánico del concreto. Estas pruebas, que tienen tiempos de curado respectivos de 7, 14 y 28 días, incluirán pruebas de compresión, tracción y flexión. Se encontró que la mejor cantidad de refuerzo secundario para asegurar que nuestro concreto tenga un comportamiento mecánico suficiente era 5 kg/m³, ya que esta cantidad produjo mejores resultados que nuestro patrón particular, se alcanzaron así resultados favorables en términos de resistencia.

1.2 Bases teóricas

1.2.1. El concreto

Según (Polanco Rodríguez, 2022)- (Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto).

Los agregados y la pasta son los dos ingredientes principales del concreto. La pasta está compuesta de cemento Portland y agua, que se combinan químicamente para crear un agente aglutinante que mantiene unidos los agregados (grava, arena o piedra triturada) para crear una masa que se asemeja a la roca.

1.2.2. Componentes del concreto

Según (Polanco Rodríguez, 2022)- (Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto).

Los agregados se pueden dividir en dos categorías principales: finos y gruesos. Las partículas que forman los agregados varían en tamaño desde 152 mm hasta más grandes y están atrapadas en una malla número 16. Las arenas de hasta 10 mm de tamaño, ya sean naturales o creadas artificialmente, se denominan agregados finos. El tamaño máximo de agregado suele ser de 19 o 25 mm.

Los componentes de la pasta son cemento Portland, agua y aire atrapado o arrastrado intencionalmente. Normalmente, la pasta constituye entre el 25 y el 40% del volumen total del hormigón.

El agua suele tener un volumen absoluto del 14% al 21%, mientras que el cemento suele tener un volumen absoluto del 7% al 15%. El aire puede constituir hasta el 8% del volumen del concreto celular, dependiendo del tamaño más grande del agregado grueso. Dado que los áridos constituyen entre el 60% y el 75% del volumen del hormigón, seleccionar los adecuados es fundamental. Las partículas que componen los áridos deben ser suficientemente fuertes y resistentes a la intemperie, exentas de sustancias que puedan erosionar el hormigón.

La cantidad de concreto que puede soportar una combinación de ingredientes y ciertas condiciones de curado depende de la proporción de agua a cemento.

1.2.3 El cemento

Según (Morillas Alcántara & Plasencia Oribe, 2018) “El cemento es un aglutinante hecho de partículas de arcilla, mineral de hierro y piedra caliza que se han combinado.

El cemento se crea a partir de la mezcla de varios tipos de sulfato de calcio con clinker Portland molido, ocasionalmente se añaden otros productos, aunque esto tiene poco efecto sobre las características del cemento final.

Tipos de cemento

Para cumplir con los requisitos físicos y químicos en determinadas situaciones, se pueden fabricar varios tipos de cemento con diferentes concentraciones de C2S, C3S, C3A y C4AF. Estos se dividen en las siguientes categorías:

- **Cemento Portland Tipo I:** típicamente utilizado en proyectos que no requieren cualidades particulares.

- **Cemento Portland Tipos I–M:** tienen una resistencia más fuerte que el tipo I pero típicamente se utilizan en proyectos con características no especiales.
- **Cemento Portland Tipo II:** Normalmente se utiliza para proyectos donde el concreto estará sujeto a temperaturas que requieren un calor moderado de hidratación.
- **El cemento Portland tipo III:** se utiliza típicamente en proyectos que requieren una fuerte resistencia inicial.
- **El cemento Portland tipo IV:** es el que se forma a bajas temperaturas.
- **El cemento Portland tipo V:** es muy resistente a los efectos del ácido sulfúrico.

Otros cementos: Consisten en una mezcla de clinker, yeso y aditivos minerales en diferentes cantidades. Entre los aditivos minerales que se utilizan se encuentran puzolanas, cargas y escorias de alta temperatura; estos aportan al cemento ciertas cualidades y valor adicional (Morillas Alcántara & Plasencia Oribe, 2018).

1.2.4 Los agregados

Según (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020)

1.2.4.1. Agregado fino

Es fundamental tener en cuenta que tanto los agregados finos como los gruesos deben cumplir con la norma ASTM3.33; la principal diferencia es que el agregado grueso es una constante en cada combinación, mientras que el agregado fino depende del control de rendimiento. También es crucial enfatizar que las dimensiones granulométricas del agregado fino en el concreto de alta resistencia son resultado de las propiedades físicas y la necesidad de H₂O. Por lo tanto, se necesita menos agua para crear la mezcla cuando se utiliza un agregado fino con estructuras blandas y

características físicas ovaladas. El hormigón con consistencia coagulante se crea cuando las dimensiones granulométricas de la arena son inferiores a 2,5, lo que dificulta la compactación. Las arenas que tienen dimensiones granulométricas de 3,0 o superiores son mejores para manejar y resistir la compresión.

Por lo tanto, es beneficioso utilizar mezclas con granulometría continua o altas concentraciones de ingredientes cementosos para aumentar la calidad de la resistencia a la compresión del concreto. Sin embargo, hay ocasiones en las que elevar el módulo de finura es crucial ya que beneficia la combinación. Las cantidades que pasan por los tamices Nos. 09 50 y 100 deben mantenerse pequeñas, pero dentro de la norma ASTM C 33, libres de contaminación de arcilla y con finos de arena no superiores al 10%.

1.2.4.1.1. Arena de río

Según (Sacosa, 2024) Es un agregado natural que se extrae de ciertos lugares ribereños se llama arena de río. Aunque sus cualidades difieren, es comparable a la arena de la playa. La diferencia con este tipo es que está libre de contaminantes arcillosos. También contiene pequeños fragmentos de roca que han sido arrastrados desde el río hasta la costa por el viento y la lluvia.

En particular, para la fabricación de esta arena se utiliza el material cuarzo. La sílice y la caliza constituyen la mayor parte de su composición, como no se vende, las plantas no resultarán dañadas si se les aplica.

Características

Entre estas características se encuentran:

- Como no respira, el agua no se acumula, lo que lo hace resistente a la humedad.
- El aislamiento acústico de una zona se ve reforzado por una insonorización eficaz.

- Resistente a revisiones: resiste las revisiones por las que pueda pasar el contenido en cuestión.
- Resistente a la corrosión: evita y endurece productos químicos nocivos que puedan entrar en contacto con el material en cuestión.
- La limpieza ecológica hace que limpiar el medio ambiente sea fácil y eficaz.

Usos de la arena de río

Los principales usos son:

- Producción de elementos prefabricados, morteros y hormigón: el hormigón y otros materiales de construcción se elaboran a partir de arena de río. Su capacidad para resistir la corrosión y la humedad lo hace útil. Hacer bloques que sean resistentes y robustos.
- Cubra los componentes invisibles con arena de río, como cables eléctricos y líneas de gas.
- Jardinería: para embolsado de plantas. Cuando se riegan estas plantas, se utiliza específicamente para eliminar el exceso de agua. Por su resistencia a la humedad, se mantiene intacto y mejora la calidad de la cosecha. Además, las plantas no se ven perjudicadas durante el proceso de nutrición porque no contiene sal. La instalación de semilleros es otra aplicación para ello.
- Fabricación de sustrato: Por sus cualidades y riqueza mineral, la arena de río se suele utilizar para fabricar el sustrato, la superficie sobre la que residen las plantas (Sacosa, 2024).

1.2.4.2. Agregado grueso

La fuente deben ser rocas calientes de grano fino que se hayan enfriado con el tiempo en las profundidades de la tierra y que tengan una resistencia a la compresión mayor que la dureza deseada del concreto. Se ha determinado que el tamaño máximo del agregado se mantendrá al mínimo,

en el rango de 3/8" a 1/2", con el fin de brindar una resistencia óptima en compresión con un porcentaje de adición de material cementante, incluyendo microsílice, con relación cemento-agua.

Además, cabe señalar que los áridos de tamaño mínimo contribuyen a la creación de hormigón con altísima resistencia porque reducen la concentración de partículas de tensión, que son provocadas por una diferencia entre los módulos elásticos del árido y de la mezcla.

Elegir los componentes adecuados para el proceso de producción de hormigón es crucial para producir hormigón resistente a alta compresión. Dado que la proporción de H₂O cae aproximadamente $\frac{1}{4}$ de su volumen después de que el concreto ha sido colocado en su lugar adecuado y la mezcla ha fraguado, también es crucial cumplir con los procesos que se siguen después de su fabricación o cuando el concreto ya está creado. en el sitio, como el procedimiento de curado. Este impacto crea pequeños huecos, que luego el proceso de curado rellena, aumentando la hidratación del hormigón y permitiéndole adquirir las propiedades de resistencia finales necesarias.

Con la ayuda de este proceso se puede conseguir una alta resistencia a la compresión. También se consigue hormigón con alta resistencia mediante la aplicación de aditivos químicos y atmosféricos. El tipo, la cantidad y la marca de los aditivos, así como su comportamiento antes, durante y después de ser agregados a la mezcla de concreto, influyen en el empleo de aceleradores y superplastificantes (Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo, 2020).

1.2.5 El agua para el concreto

Según (Loya Olivera, 2017) & (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022) Como se mencionó anteriormente, la hidratación ocurre cuando el cemento y el agua se combinan para formar la pasta. Sin embargo, el agua utilizada para fabricar concreto debe ser potable, lo que significa que no debe

contener muchas sales, ácidos, álcalis ni sustancias orgánicas. Además de sus propiedades hidratantes, también contribuye a aumentar la trabajabilidad de la mezcla.

El concreto podrá elaborarse con agua potable y agua sin olores ni olores, pero si se cumplen determinadas condiciones también se podrá utilizar agua no potable. El trabajo con aguas no potables es frecuente en nuestra nación, particularmente cuando dichas aguas se manejan fuera de las áreas urbanas.

- **El agua para mezcla**

El agua utilizada en las mezclas de concreto debe ser pura y libre de contaminantes por encima de un umbral particular para evitar cambios en la hidratación del cemento, retrasos en el fraguado y endurecimiento del cemento, disminuciones en su resistencia y riesgos para su durabilidad. En términos generales, el hormigón se puede fabricar con fluidos inodoros, incoloros e insípidos que no producen espuma ni vapores cuando se les molesta. Por el contrario, se dice que el hormigón se ve perjudicado por el agua que contiene azúcares, materiales orgánicos, aceites, sulfatos, sales alcalinas, dióxido de carbono y subproductos de residuos industriales.

- **El agua para curado**

En términos generales, el agua de curado debe cumplir los mismos estándares que el agua de mezcla; sin embargo, en las obras de construcción, es habitual utilizar la misma fuente de suministro de agua tanto para la preparación como para el curado del concreto (Loya Olivera, 2017) & (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022).

1.2.6 Los aditivos utilizados en el concreto

Según (Flores Umiri, 2023)

Durante el mezclado se añaden concreto productos químicos llamados aditivos para alterar propiedades específicas de la combinación; nunca

están destinados a reemplazar ingredientes de alta calidad, diseños de mezclas cuidadosamente pensados o mezclas bien mezcladas.

La producción de concreto debe controlarse en la planta y en la obra porque es uno de los materiales de construcción más utilizados. Perú se prepara de acuerdo con los criterios del American Concrete Institute (ACI). Estas normas establecen que el concreto normal se crea combinando productos químicos para darle más peso, resistencia u otras propiedades deseadas.

Sin embargo, a la hora de elegir este último hay que tener en cuenta una serie de factores particulares, entre ellos los estándares de diseño de la obra, el lugar de construcción, el calendario del proyecto y la situación económica del momento. Logramos esto brindándole información completa sobre estas cualidades y una lista de los beneficios de los aditivos.

Uso de los aditivos

Los principales motivos para incorporar productos químicos al hormigón son los siguientes:

- Mantiene la trabajabilidad manteniendo un contenido de agua constante.
- Disminuir el contenido de agua sin sacrificar la viabilidad de la tarea.
- Debes cambiar la hora.
- Reduzca la cantidad de división.
- Ampliar la capacidad de la bomba.
- Mejorar, fortalecer, reducir la permeabilidad y tal vez aumentar la durabilidad.
- Hasta que el desarrollo de resistencia comience temprano.

Tipos de aditivos

Generalmente, se utilizan los siguientes resultados para clasificar los aditivos:

- Materiales que reducen el contenido de agua, como plastificantes.
- Entrenadores de aire y superplastificantes.
- Retardantes y aceleradores.

1.2.6.1 SikaFiber® Force-48

Según (sika Peru, s.f.)

Es una macro fibra sintética que se utiliza normalmente en concretos estructurares y concretos convencionales.

- **Dosificación**

Los áridos secos se añaden al SikaFiber® Force-48, teniendo cuidado de distribuirlos uniformemente por toda la mezcla. Una vez agregados todos los componentes de la mezcla, se pueden agregar fibras; Sin embargo, para garantizar una distribución uniforme de la fibra, es posible que sea necesario aumentar el tiempo de mezclado.

- **Usos del aditivo**

SikaFiber® Force-48 es un producto especialmente recomendado para: Proyectos de concreto:

- Estabilización en minería y excavación de túneles.
- La estabilización de tierras y colinas.
- Reemplazo de mallas de acero en aplicaciones de shotcrete.

Concretos Prefabricados:

- Concreto para pavimentos y losas en la industria.
- Cimentaciones de concreto armado con fibra.
- Componentes de concretos prefabricados.
 - Ciertos usos donde es necesario un alto nivel de resistencia a la abrasión (sika Peru, s.f.).

1.2.7 Propiedades del concreto

Según (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022) - (Terreros Rojas & Carvajal Corredor, 2016)

1.2.7.1 Propiedades del Concreto en estado fresco

Según (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022)

- **Trabajabilidad**

Describe lo fácil que es mezclar una cantidad específica de componentes para crear concreto que se pueda mover, configurar y trabajar con la menor cantidad de mano de obra y la mayor uniformidad en circunstancias operativas específicas.

El diseño de la mezcla, la nivelación y la proporción de partículas finas a gruesas afectan la trabajabilidad del concreto porque controlan la cantidad de agua requerida para hacerlo trabajable.

- **Consistencia**

Comúnmente se reconoce que el concreto fluirá más fácilmente durante la instalación si la mezcla es más fina. Dependiendo de lo fluida que sea la combinación, esta propiedad regula su humedad.

La cantidad de agua necesaria para lograr una consistencia particular depende de las propiedades físicas de la mezcla, el grado de agregación y el contenido de agua.

- **Segregación**

En concreto fresco, "ensayo de segregación " significa el proceso de separar el agregado grueso del mortero en sus piezas componentes.

Dado que el concreto está formado por diferentes materiales con distintos tamaños y gravedades, esta explicación tiene sentido. Como resultado, se forman fuerzas internas en la mezcla mientras esta no ha fraguado, lo que tiende a separar los diferentes componentes. Lo que ocurre como resultado de la acción conjunta de varios factores es la segregación.

- **Exudación**

Se describe como la porción del agua de la mezcla que burbujea, a menudo como resultado de la sedimentación de sedimentos. Este proceso comienza tan pronto como se vierte el hormigón en el encofrado y continúa hasta que se alcanza la máxima solidificación, la mezcla comienza a endurecerse o las partículas comienzan a aglutinarse (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022).

1.2.7.2 Propiedades del concreto en estado endurecido

Según (Terreros Rojas & Carvajal Corredor, 2016)

- **Resistencia a la compresión**

Dado que la mayoría de los edificios de hormigón se construyen con el supuesto de que sólo pueden soportar cargas de compresión y dado que la resistencia a la compresión es el principal requisito de calidad para fines de diseño estructural, es la prueba que se utiliza con mayor frecuencia.

- **Resistencia a la flexión**

Los componentes de flexión tienen un área comprimida y un área que está sujeta principalmente a tensiones de tracción. Esta sección es crucial para estructuras de concretos simples como losas rígidas de pavimento porque las tensiones de compresión que producen la superficie de contacto de los neumáticos de los automóviles son cruciales, y para diseños de pavimentos de concreto, la característica crucial también se conoce como módulo de ruptura o resistencia a la flexión de concreto.

- **Resistencia a la cortante**

Aunque el hormigón tiene una resistencia al corte relativamente baja, las reglas de diseño estructural suelen tener esto en cuenta. Cuando tensiones de este tipo ocurren en valores superiores a la resistencia del

hormigón, es crucial para el diseño de vigas y zapatas (Terreros Rojas & Carvajal Corredor, 2016).

1.2.8 Principales factores que afectan la durabilidad del concreto

Según (Ochoa Gallardo, 2018)

El concreto sufre una variedad de procesos químicos, físicos, mecánicos y biológicos durante el transcurso de su vida debido a sus interacciones con el entorno externo (como el clima y las circunstancias de uso) y las características únicas de cada uno de sus materiales constituyentes su vida útil, las causas principales de la degradación del concreto en las siguientes categorías:

- El tipo de cemento, los aditivos minerales, las calidades de los agregados y el agua, la relación cemento/agua, las circunstancias proporcionales, la interacción álcali-agregado, los métodos de instalación y preparación y el tiempo de curado son ejemplos de factores específicos de un material en particular.
- Ejemplos de variables externas incluyen condiciones biológicas, velocidad del fluido en contacto, cambios de temperatura y humedad relativa, cavitación, abrasión, ataques de ácidos y sulfatos, y ciclos de humectación y secado (Ochoa Gallardo, 2018).

1.3 Definición de términos básicos

- **Agregado fino.**

Es fundamental tener en cuenta que tanto los agregados finos como los gruesos deben cumplir con la norma ASTM3.33; la principal diferencia es que el agregado grueso es una constante en cada combinación, mientras que el agregado fino depende del control de rendimiento.

- **Agregado grueso**

La fuente deben ser rocas calientes de grano fino que se hayan enfriado con el tiempo en las profundidades de la tierra y que tengan una resistencia a la compresión mayor que la dureza deseada del concreto.

- **El agua para mezcla**

El agua utilizada en las mezclas de concreto debe ser pura y libre de contaminantes por encima de un umbral particular para evitar cambios en la hidratación del cemento.

- **El agua para curado**

En términos generales, el agua de curado debe cumplir los mismos estándares que el agua de mezcla.

- **Trabajabilidad**

Describe lo fácil que es mezclar una cantidad específica de componentes para crear concreto que se pueda mover, configurar y trabajar con la menor cantidad de mano de obra y la mayor uniformidad en circunstancias operativas específicas.

- **Consistencia**

Comúnmente se reconoce que el concreto fluirá más fácilmente durante la instalación si la mezcla es más fina.

- **Segregación**

En concreto fresco, "ensayo de segregación " significa el proceso de separar el agregado grueso del mortero en sus piezas componentes.

- **Exudación**

Se describe como la porción del agua de la mezcla que burbujea, a menudo como resultado de la sedimentación de sedimentos.

- **Resistencia a la compresión**

Dado que la mayoría de los edificios de hormigón se construyen con el supuesto de que sólo pueden soportar cargas de compresión.

- **Resistencia a la cortante**

Aunque el hormigón tiene una resistencia al corte relativamente baja, las reglas de diseño estructural suelen tener esto en cuenta.

Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

Como la industria de la construcción crece día a día, hay escasez de agregados, lo que se refleja en el cierre de canteras que abastecían proyectos en el casco urbano de la ciudad. En la Amazonía se están desarrollando grandes proyectos en zonas rurales donde se necesitan agregados de alta calidad para asegurar los mejores resultados posibles. En nuestra zona se forman grandes playas durante las épocas de vaciado y la arena se utiliza en proyectos de desarrollo rural. Las fracturas del concreto son algo común debido a diversas circunstancias interconectadas, por eso nos hicimos esta pregunta: ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%,2% y 4%)?

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%,2% y 4%)?

2.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%)?
- ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (2%)?

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (4%)?

2.3 Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Determinar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%,2% y 4%)

2.3.1 Objetivos específicos

- Determinar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%)
- Determinar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (2%)
- Determinar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (4%)

2.4 Hipótesis

H1: La adición sikafiber® force-48 en (1%, 2% y 4%) incrementa la resistencia a la compresión y flexión de un concreto con arena de río 210kg/cm².

H0: La adición sikafiber® force-48 en (1%, 2% y 4%) no incrementa la resistencia a la compresión y flexión de un concreto con arena de río 210kg/cm².

2.5 Variables

2.5.1 Identificación de las variables

(X): Aditivo sikafiber® force-48 y Arena del río Nanay

(Y): Resistencia a la compresión y flexión

2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables

2.5.2.1. Definición conceptual

Se entiende por ARENA DE RÍO al árido natural que se extrae de zonas concretas del río.

Se entiende por SIKAFIBER® FORCE-48 a la macrofibra sintética de uso estructural para un determinado diseño.

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

Se entiende por RESISTENCIA A LA FLEXIÓN a la medida de resistencia a la tracción del concreto.

2.5.2.2. Definición operacional

LA ARENA DE RÍO es el agregado natural que se extrae más fácilmente de lugares particulares del lecho del río cuando el río se está en vaciante.

SIKAFIBER® FORCE-48 es una macrofibra sintética se utiliza estructuralmente en concreto proyectado y concreto normal.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN es el esfuerzo máximo que puede soportar un material hasta el momento de su falla.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN es la capacidad de un material para resistir fuerzas aplicadas perpendicularmente a su eje longitudinal.

2.5.3 Operacionalización de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Arena del rio nanay	Independiente	Cuantitativa	Es un árido natural que se extrae de zonas concretas del río con mayor facilidad en épocas de vaciante.	- Granulometría - Modulo de fineza - Peso volumétrico - Peso específico	Según Ley N° 28221
Sikafiber® force-48	Independiente		Es una macrofibra sintética de uso estructural para concreto proyectado y concreto convencional.	- Longitud - Peso específico - Peso volumétrico	Según Norma ASTM-C116
Resistencia a la compresión	Dependiente	Cuantitativa	Consiste en aplicar una carga de compresión axial a cilindros moldeados. o extracciones	- $\delta = P/A$ - Kg/cm²	Según Norma Técnica ASTM C39M
Resistencia a la flexión	Dependiente	Cuantitativa	Consiste en la capacidad de un material de soportar fuerzas aplicadas perpendicularmente a su eje longitudinal.	- $\delta = P/A$ - Kg/cm²	Según la norma técnica ASTM D790

Capítulo III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

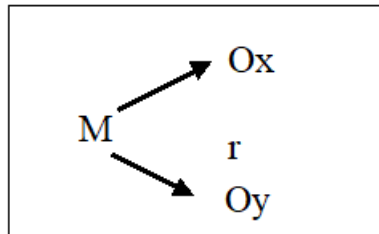
3.1.1 Tipo de investigación

El hecho de que el estudio busque un vínculo entre variables lo convierte en un diseño relacional.(BORJA, 2014).

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación es un 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 muestras

3.2.1 Población

Aunque "muestra de hormigón" es el nombre técnico adecuado para la unidad de análisis utilizada en esta investigación, generalmente se la denomina "tubo de ensayo". Por tanto, el conjunto de probetas de hormigón (cemento – arena) con $f'c=210$ Kg/cm constituirá la población de estudio.

3.2.2 Muestra

Aunque el nombre técnico adecuado para la unidad de análisis de investigación es muestra de concreto, generalmente se la conoce como "PROBETA". De esa manera para el presente estudio se elaboró 80 probetas de (cemento-arena) utilizando arena de río y sikafiber® force-48. Por consiguiente, se elaboró 60 probetas con (arena de río Nanay y sikafiber® force-48) con dosis de 1%, 2% y 4% de aditivo por peso de cemento, 20 sin aditivo y 16 probetas prismáticas. (vigas), 12 con aditivos con los porcentajes antes mencionados y 4 sin aditivo.

Todos los ensayos se realizaron en el laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú UCP. Se realizó un diseño $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando sikafiber® force-48 y arena de río. El agregado (arena de río) para este estudio se extrajo del río Nanay y se utilizará cemento APU TIPO GU. La evaluación del concreto convencional (cemento y arena) fue lo primero que se realizó en este estudio.

También se evaluarán la resistencia a la compresión, flexión y otras características del concreto curado durante (3, 7, 21 y 28 días) según los estándares de calidad especificados en las normas técnicas establecidas.

3.3 Técnica, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

3.3.1 Técnica de recolección de datos

Para recopilar los datos se utilizó los estándares de la norma técnica ASTM C31, la estimación de la resistencia del concreto in situ y el desarrollo de protocolos de prueba de curado en campo. Se cumplió con la norma ASTM C39, que es el "Método de prueba estándar para la resistencia a la compresión de muestras de concreto cilíndricas".

3.3.2 Instrumentos de recolección de datos

El laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú suministró las herramientas y equipos necesarios para realizar los ensayos tanto en concreto fresco como endurecido cuyos equipos están calibrados correctamente, permitiendo adquirir los hallazgos para sus análisis particulares y satisfacer los objetivos especificados. Para garantizar que los resultados sean confiables, cada equipo y material se ajusta las hojas técnicas y certificados de calibración.

3.3.3 Procedimientos de recolección de datos

Para realizar la prueba de resistencia a la compresión se utiliza una máquina de ensayo de compresión para romper probetas cilíndricas de concreto con el fin de determinar la resistencia a la compresión, la cual se expresa en kg/cm^2 y se calcula dividiendo la carga de rotura por el área de la porción que resiste la carga.

Comúnmente se utilizan tres tipos diferentes de probetas para determinar la resistencia a la compresión: sondas cúbicas, sondas cilíndricas de 15×30 cm y sondas cilíndricas de 10×20 cm. Determinar la resistencia a la compresión última de la muestra bajo una fuerza axial es el objetivo principal de cada prueba realizada. Un ensayo popular que está cubierto por la EHE 08 (2008), UNE EN 12390 (2003) y NTC 673 (2010), entre otras fuentes, es el ensayo de resistencia mecánica simple a la compresión y flexión.

La fuerza máxima soportada durante la prueba se divide por el área de la sección transversal promedio determinada utilizando el diámetro medido para determinar la resistencia a la compresión de la sonda, como se indicó en el párrafo "Colocación de la sonda". La precisión del resultado de la prueba es de 100 kPa (1 kgf/cm). El registro de resultados debe contener los siguientes detalles:

- Clave de identificación de ejemplares.
- La edad nominal del ejemplar.
- La altura y el diámetro, medidos al milímetro más cercano.
- El área de la sección transversal, redondeada a la décima más cercana en centímetros.
- La masa del ejemplar en kilogramos.
- Resistencia a la compresión, estimada con la fuerza más cercana de un kilogramo por centímetro (100 kPa).
- Cualquier defecto encontrado en el cráneo o el cuerpo del ejemplar.
- Una explicación de la avería o fallo.

3.4 Procesamiento y análisis de datos.

El coeficiente de correlación entre los datos procesados de los dos instrumentos se puede encontrar gracias a la informatización del procesamiento de datos en el análisis de datos estadísticos utilizando Microsoft Excel.

Capítulo IV: RESULTADOS

4.1 Ensayos de los agregados en la investigación

Tabla 1 : Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136- Arena del Río Nanay - 1.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RIO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

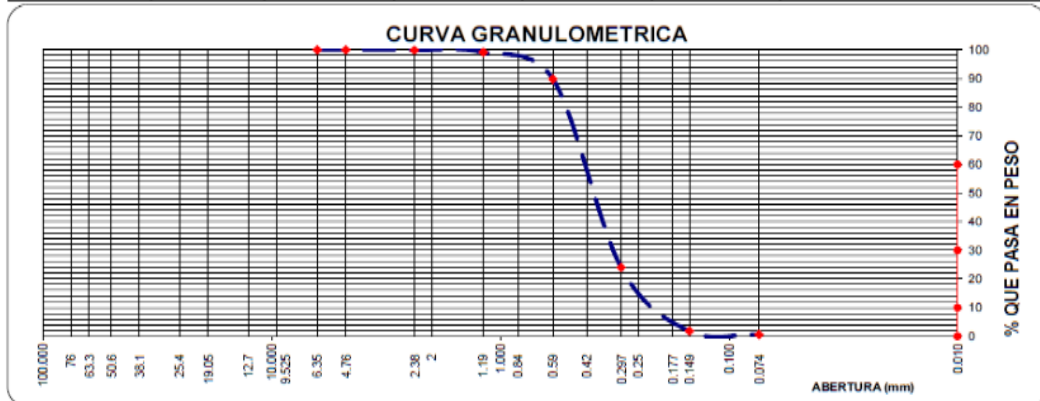
Realizado por:
 Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela.
 Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven.
 Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de río Nanay (cauce fluvial)
 Ubicación : Río Nanay.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					Clas. SUCS : SP
1/2"	12.700					Clas. AASHTO : A-3 (0)
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					Peso de Muestra en Gr.
N°04	4.760				100.00	Muestra Seca : 305.51
N°08	2.380	0.24	0.08	0.08	99.92	Muestra Lavada: 303.63
N°16	1.190	2.22	0.73	0.81	99.19	
N°30	0.590	28.70	9.39	10.20	89.80	
N°50	0.297	200.93	65.77	75.97	24.03	
N°100	0.149	68.04	22.27	98.24	1.76	MF : 1.85
N°200	0.074	3.50	1.15	99.38	0.62	Superficie específica: 60.47
Pasa N°200		1.88	0.62			



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 beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color beige, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 0.62 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.85.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 2 : Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136- Arena del Río Nanay - 2

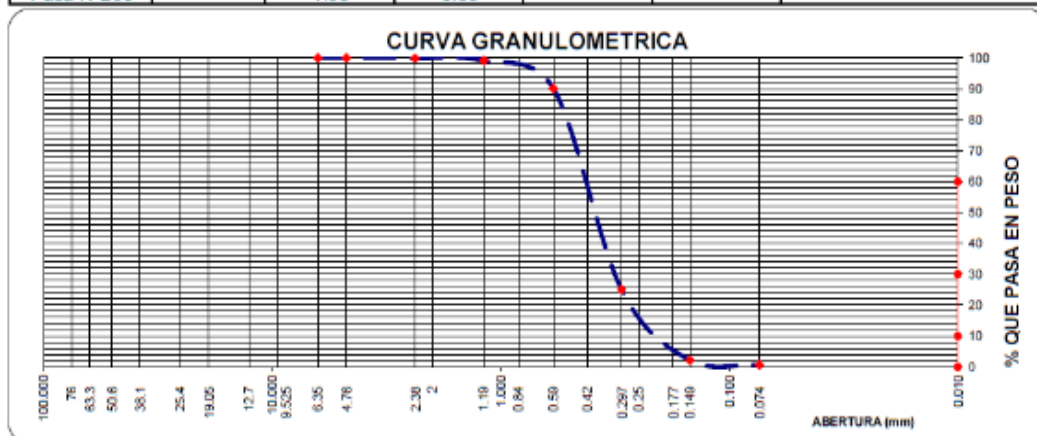
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de río Nanay (cauce fluvial)
 Ubicación : Río Nanay.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					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 : 303.15 Muestra Lavada: 301.17
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					MF : 1.84 Superficie específica: 60.65
N°04	4.750				100.00	
N°08	2.380	0.18	0.06	0.06	99.94	
N°16	1.190	2.36	0.78	0.84	99.16	
N°30	0.590	27.41	9.04	9.88	90.12	
N°50	0.297	197.25	65.07	74.95	25.05	
N°100	0.149	69.35	22.88	97.82	2.18	
N°200	0.074	4.62	1.52	99.35	0.65	
Pasa N°200		1.98	0.65			



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 beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color beige, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 0.65 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.84.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 3 : Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136- Arena del Río Nanay – 3.

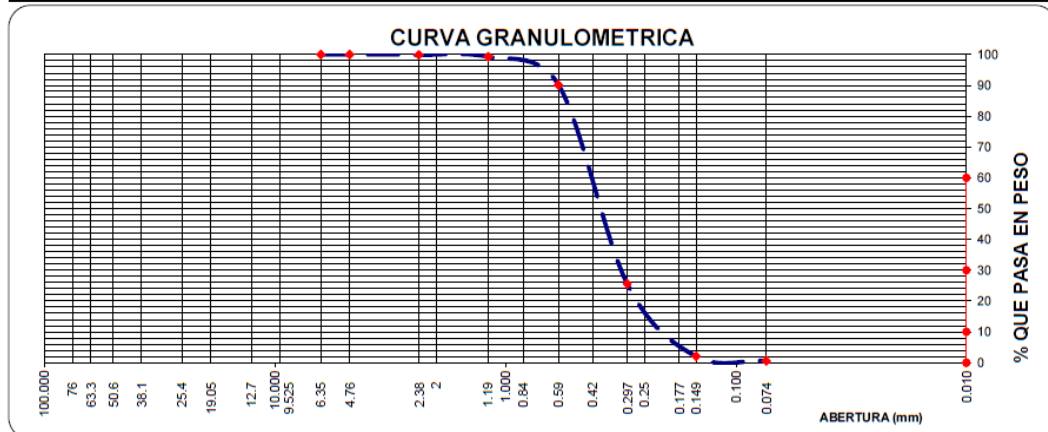
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de río Nanay (cauce fluvial)
 Ubicación : Río Nanay.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					Clas. SUCS : SP
1/2"	12.700					Clas. AASHTO : A-3 (0)
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	0.17	0.06	0.06	99.94	
N°16	1.190	2.03	0.67	0.73	99.27	
N°30	0.590	27.48	9.12	9.85	90.15	
N°50	0.297	194.36	64.51	74.36	25.64	
N°100	0.149	71.15	23.62	97.98	2.02	
N°200	0.074	4.32	1.43	99.41	0.59	
Pasa N°200		1.77	0.59			



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 beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color beige, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 0.59 %.
 El módulo de


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 4 : Peso unitario suelto del agregado ASTM C – 29 – Arena de Río Nanay.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de río Nanay (cauce fluvial)
 Ubicación : Río Nanay.

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	6731	6733	6741
PESO DE MOLDE (gr.)	2912	2912	2912
PESO DE MUESTRA	3819	3821	3829
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.351	1.352	1.354
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,352		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	49.74%		

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 beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1352 Kg/m3.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 5 : Peso unitario compactado del agregado ASTM C – 29 – Arena del Río Nanay.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de río Nanay (cauce fluvial)
 Ubicación : Río Nanay.

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7251	7261	7156
PESO DE MOLDE (gr.)	2912	2912	2912
PESO DE MUESTRA	4339	4349	4244
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.535	1.538	1.501
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m ³)	1,525		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	43.10%		

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 beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1525 Kg/m³.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 6 : Gravedad específica y absorción del agregado ASTM C – 128- Arena del Río Nanay.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO ASTM C - 128

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de río Nanay (cauce fluvial)
 Ubicación : Río Nanay.

Agregado Fino

N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	221.24	243.86	255.54	
B	Peso Frasco + H2O	707.46	676.32	719.23	
C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	928.70	920.18	974.77	
D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	843.18	826.19	879.85	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacio = (C-D)	85.52	93.99	94.92	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	219.92	242.26	253.92	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	84.20	92.39	93.30	
Peso Especifico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.572	2.578	2.675	2.608
Peso Especifico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.587	2.595	2.692	2.625
Peso Especifico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.612	2.622	2.722	2.652
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.60	0.66	0.64	0.63

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 beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado fino es 2.608 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.63%.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 7 : Cantidad de material fino que pasa por el TAMIZ N°200 ASTM C – 117- Arena del Río Nanay.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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)	365.25	348.17	361.49
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	362.36	344.54	357.39
PESO DE TARA (gr)	81.36	78.25	71.17
% QUE PASA LA MALLA N°200	1.02	1.34	1.41
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	1.26		

- 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 gris, trasladada al laboratorio por los bachilleres.
- RESULTADOS :** El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 1.26 %.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

4.2 Diseños de mezclas con adición de sikafiber® force-48 en un 1%, 2% y 4%.

Tabla 8 : Diseño de mezcla de concreto (cemento – arena) con adición del 1% de sikafiber® force-48.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RIO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.608 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.63 %
Peso Unitario Suelto	:	1,352 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,525 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.84
Humedad para Diseño	:	4.86 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	290	Lts/m3					
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60					
Factor Cemento	$C=A/Rac$	290.00	/	0.6	=	483.3	= 11.37 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %					

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.3	/	3030	=	0.160 m3
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						<u>0.535 m3</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.535	=	0.465 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.465	x	2608	=	1214.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	483.3 Kg/m3
Agua	:	290.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1214.0 Kg/m3
SikaFiber Force - 48	:	1.0 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1214.00	x	1.0486	=	1273.00 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.86	-	0.63	=	4.23 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1214.00	x	0.0423	=	51.35 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	290.00	-	51.35	=	238.6 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RIO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS - 2024	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo, Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	483.3 Kg/m3
Agua	:	238.6 Lts/m3
Agregado Fino	:	1273.0 Kg/m3
SikaFiber Force - 48	:	1.0 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	483.30	/	483.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1273	/	483.30	=	2.63
Agua	:	0.49	x	42.50	=	20.83

DOSIFICACION EN PESO	:	C	AF	Agua	Lts/m3
		1	2.63	20.83	

9. PROPORCION EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1417.71 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C	AF	Agua	Lts/m3
		1	2.76	20.83	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	111.8 Kg
Agua Efectiva	:	20.83 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 beige, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO,
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 9 : Peso unitario de producción y contenido de aire del concreto (cemento – arena) ASTM C-138.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER 6 FORCE - 48, QUITO - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erfin Guillermo, Dr.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.60 SikaFiber Force - 48 1.0 Kg/m³
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	483.30 kg	0.15950 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1221.65 kg	0.46030 m ³
AGUA :	290.00 kg	0.29000 m ³
TOTAL DE MATERIALES	1994.95 kg	0.910 m³

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{1994.95 \text{ kg}}{0.910 \text{ m}^3} = 2192.71 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18126	18134	18141
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14780	14788	14795
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.089	2.090	2.091
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm ³)	2.09042		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m ³)	2090.42		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1994.95 \text{ kg}}{2090.423333 \text{ kg/m}^3} = 0.954328 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.954328 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.954$$

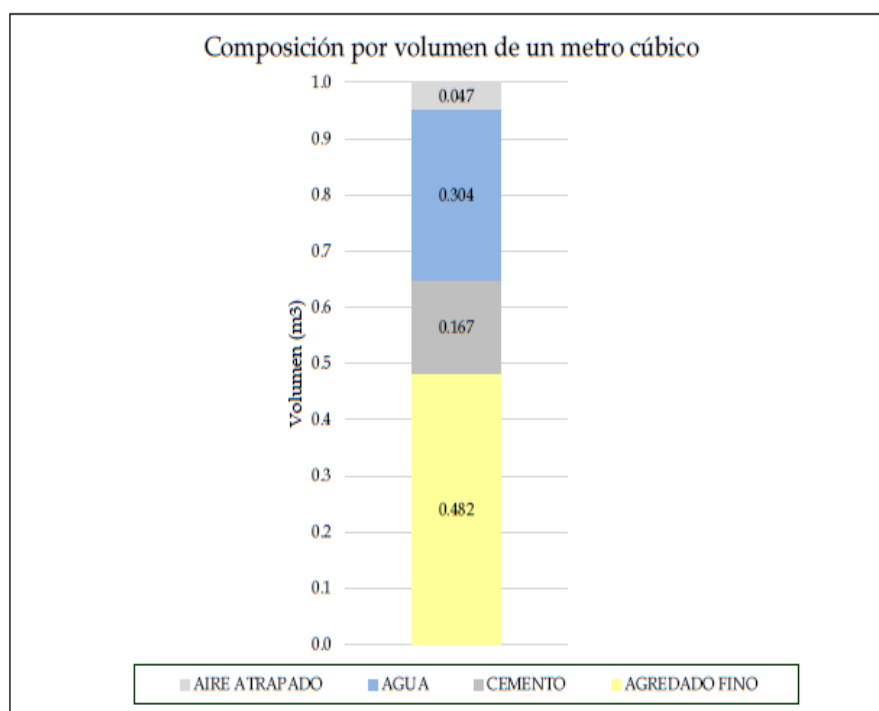
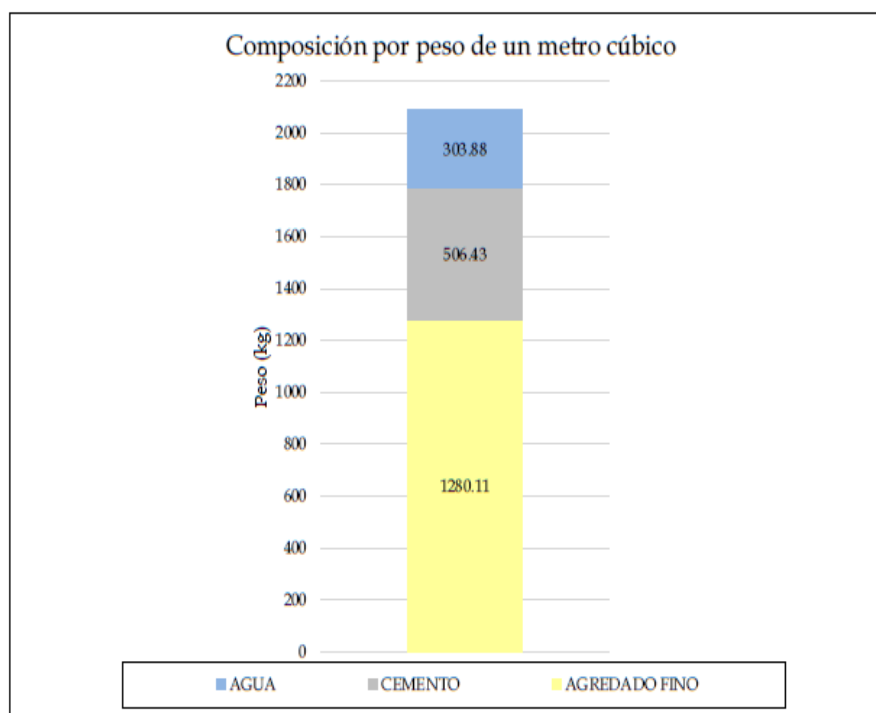
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{483.3 \text{ m}^3}{0.954328 \text{ m}^3} = 506.43 \text{ kg/m}^3 = 11.92 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.66 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 5"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 28.6 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	506.43 kg	0.167 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1280.11 kg	0.482 m ³
AGUA :	303.68 lts.	0.304 m ³
AIRE ATRAPADO	0.00	0.047 m ³
TOTAL	2090.42 kg	1.000 m³

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KGCM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, QUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 10 : Diseño de mezcla de concreto (cemento – arena) con adición del 2% de sikafiber® force-48.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.608 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.63 %
Peso Unitario Suelto	:	1,352 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,525 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.84
Humedad para Diseño	:	4.86 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	290	Lts/m3				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60					
Factor Cemento	$C=A/Rac$	290.00	/	0.6	=	483.3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%			=	11.37 Bls./m3

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.3	/	3030	=	0.160 m3
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						<u>0.535 m3</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.535	=	0.465 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.465	x	2608	=	1214.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	483.3 Kg/m3
Agua	:	290.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1214.0 Kg/m3
SikaFiber Force - 48	:	2.0 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1214.00	x	1.0486	=	1273.00 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.86	-	0.63	=	4.23 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1214.00	x	0.0423	=	51.35 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	290.00	-	51.35	=	238.6 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RIO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS - 2024	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	483.3 Kg/m3
Agua	:	238.6 Lts/m3
Agregado Fino	:	1273.0 Kg/m3
SikaFiber Force - 48	:	2.0 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	483.30	/	483.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1273	/	483.30	=	2.63
Agua	:	0.49	x	42.50	=	20.83

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.63	:	20.83	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1417.71 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.76	:	20.83	Lts/m3

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	111.8 Kg
Agua Efectiva	:	20.83 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 beige, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 11 : Peso unitario de producción y contenido de aire del concreto (cemento – arena) ASTM C-138

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erín Guillermo. Dr.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.60 SikaFiber Force - 48 2.0 Kg/m³
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	483.30 kg	0.15950 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1221.65 kg	0.46030 m ³
AGUA :	290.00 kg	0.29000 m ³
TOTAL DE MATERIALES	1994.95 kg	0.910 m³

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{1994.95 \text{ kg}}{0.910 \text{ m}^3} = 2192.71 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18161	18187	18194
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14815	14841	14848
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.094	2.098	2.099
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm³)	2.09707		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m³)	2097.07		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1994.95 \text{ kg.}}{2097.06667 \text{ kg/m}^3} = 0.951305 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.951305 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.951$$

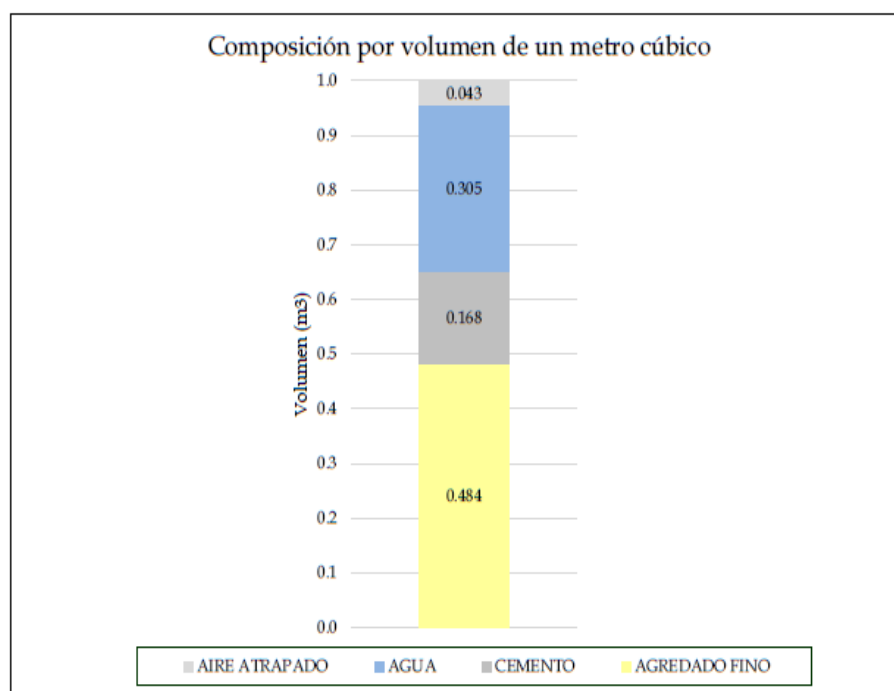
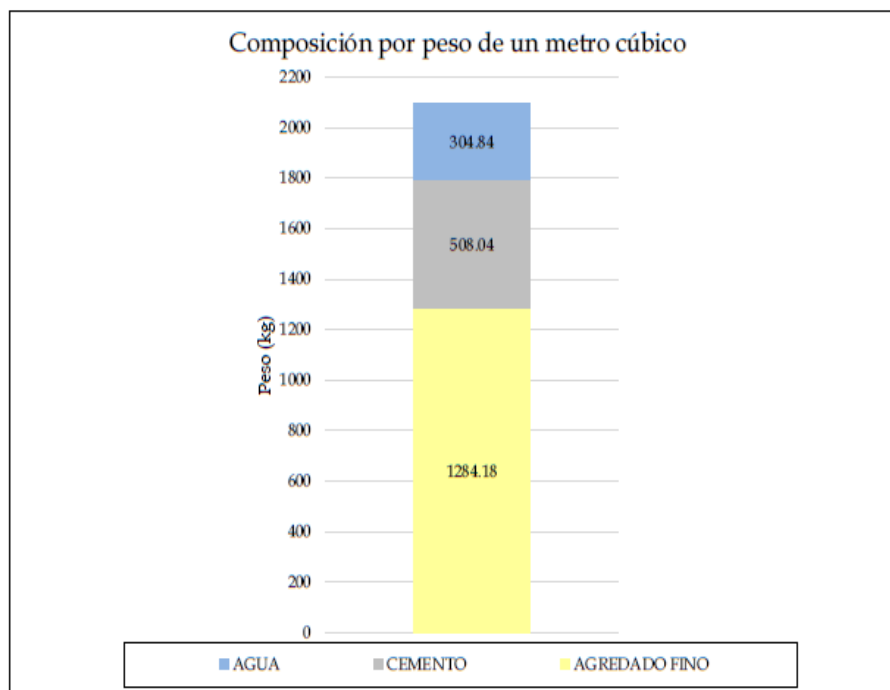
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{483.3 \text{ m}^3}{0.951305 \text{ m}^3} = 508.04 \text{ kg/m}^3 = 11.95 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.36 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 4 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 29.2 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	508.04 kg	0.168 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1284.18 kg	0.484 m ³
AGUA :	304.84 lts.	0.305 m ³
AIRE ATRAPADO	0.00	0.043 m ³
TOTAL	2097.06 kg	1.0000 m³

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KGCM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, QUITO - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erín Guillermo. Dr.




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 12 : Diseño de mezcla de concreto (cemento – arena) con adición del 4% de sikafiber® force-48.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Especifico	:	2.608 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.63 %
Peso Unitario Suelto	:	1,352 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,525 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.84
Humedad para Diseño	:	4.86 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	290	Lts/m3					
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60					
Factor Cemento	$C=A/Rac$	290.00	/	0.6	=	483.3	= 11.37 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %					

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.3	/	3030	=	0.160 m3
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						<u>0.535 m3</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.535	=	0.465 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.465	x	2608	=	1214.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	483.3 Kg/m3
Agua	:	290.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1214.0 Kg/m3
SikaFiber Force - 48	:	4.0 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1214.00	x	1.0486	=	1273.00 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.86	-	0.63	=	4.23 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1214.00	x	0.0423	=	51.35 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	290.00	-	51.35	=	238.6 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	483.3 Kg/m3
Agua	:	238.6 Lts/m3
Agregado Fino	:	1273.0 Kg/m3
SikaFiber Force - 48	:	4.0 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	483.30	/	483.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1273	/	483.30	=	2.63
Agua	:	0.49	x	42.50	=	20.83

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.63	:	20.83	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1417.71 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.76	:	20.83	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	111.8 Kg
Agua Efectiva	:	20.83 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 beige, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 13 : Peso unitario de producción y contenido de aire del concreto (cemento – arena) ASTM C-138.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.60 SikaFiber Force - 48 4.0 Kg/m³
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	483.30 kg	0.15950 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1221.65 kg	0.46030 m ³
AGUA :	290.00 kg	0.29000 m ³
TOTAL DE MATERIALES	1994.95 kg	0.910 m³

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{1994.95 \text{ kg}}{0.910 \text{ m}^3} = 2192.71 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18216	18224	18246
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14870	14878	14900
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.102	2.103	2.106
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm³)	2.10385		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m³)	2103.85		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1994.95 \text{ kg.}}{2103.85 \text{ kg/m}^3} = 0.948238 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.948238 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.948$$

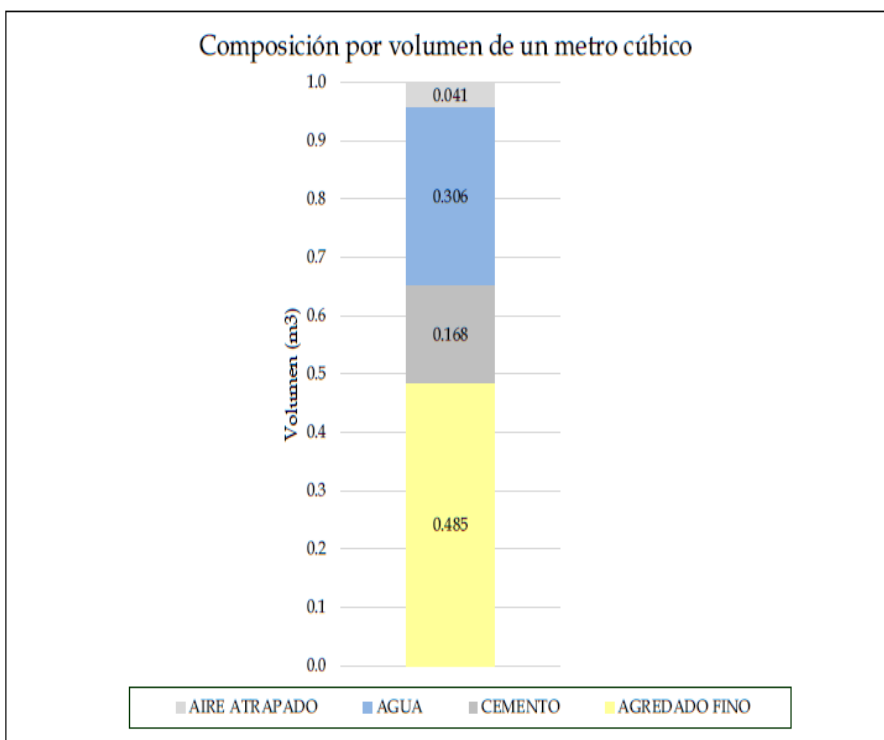
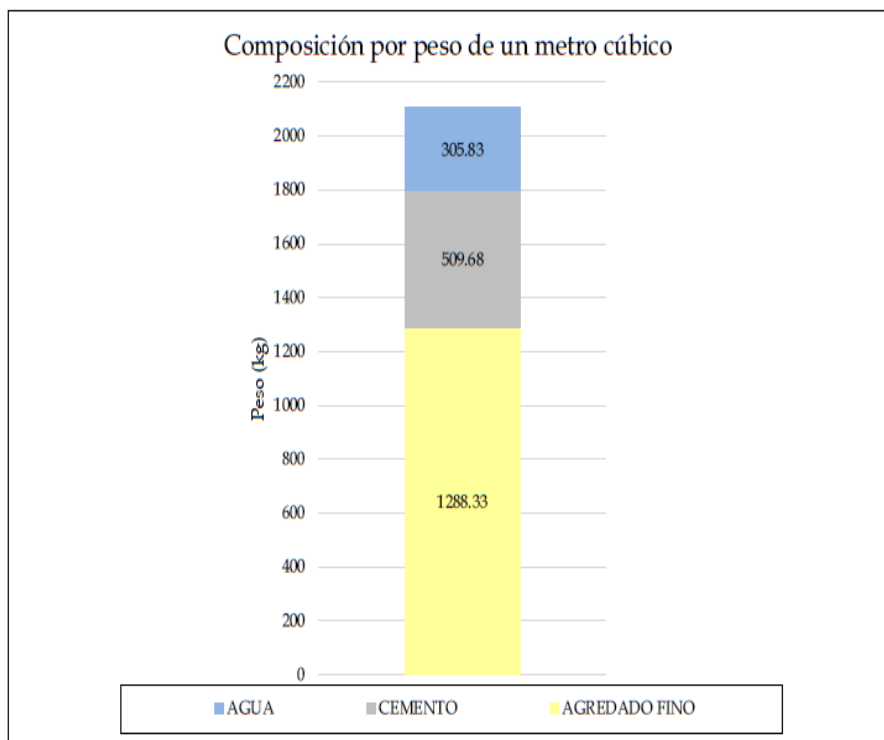
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{483.3 \text{ m}^3}{0.948238 \text{ m}^3} = 509.68 \text{ kg/m}^3 = 11.99 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.05 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 3/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.6 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	509.68 kg	0.168 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1288.33 kg	0.485 m ³
AGUA :	305.83 lts.	0.306 m ³
AIRE ATRAPADO	0.00	0.041 m³
TOTAL	2103.85 kg	1.0000 m³

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/M ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 14 : Diseño de mezcla de concreto (cemento – arena).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU Tipo GU
Peso Específico	:	3.03 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.608 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.63 %
Peso Unitario Suelto	:	1,352 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,525 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.84
Humedad para Diseño	:	4.86 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	290	Lts/m ³				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60				
Factor Cemento	$C=A/Rac$	290.00	/	0.6	=	483.3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%		=	11.37 Bls./m ³

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.3	/	3030	=	0.160 m ³
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.535 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.535	=	0.465 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.465	x	2608	=	1214.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	483.3	Kg/m ³
Agua	:	290.0	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1214.0	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1214.00	x	1.0486	=	1273.00 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.86	-	0.63	=	4.23 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1214.00	x	0.0423	=	51.35 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	290.00	-	51.35	=	238.6 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RIO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	483.3 Kg/m3
Agua	:	238.6 Lts/m3
Agregado Fino	:	1273.0 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	483.30	/	483.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1273	/	483.30	=	2.63
Agua	:	0.49	x	42.50	=	20.83

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.63	:	20.83	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1417.71 Kg/m3
-------------------------------------	---	---------------

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.76	:	20.83	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	111.8 Kg
Agua Efectiva	:	20.83 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 beige, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO /IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 15 : Peso unitario de producción y contenido de aire del concreto (cemento – arena) ASTM C-138.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.60
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	483.30 kg	0.15950 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1221.65 kg	0.46030 m ³
AGUA :	290.00 kg	0.29000 m ³
TOTAL DE MATERIALES	1994.95 kg	0.910 m³

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{1994.95 \text{ kg}}{0.910 \text{ m}^3} = 2192.71 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18104	18125	18094
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14758	14779	14748
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.086	2.089	2.085
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm³)	2.08675		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m³)	2086.75		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1994.95 \text{ kg.}}{2086.75 \text{ kg/m}^3} = 0.956008 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.956008 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.956$$

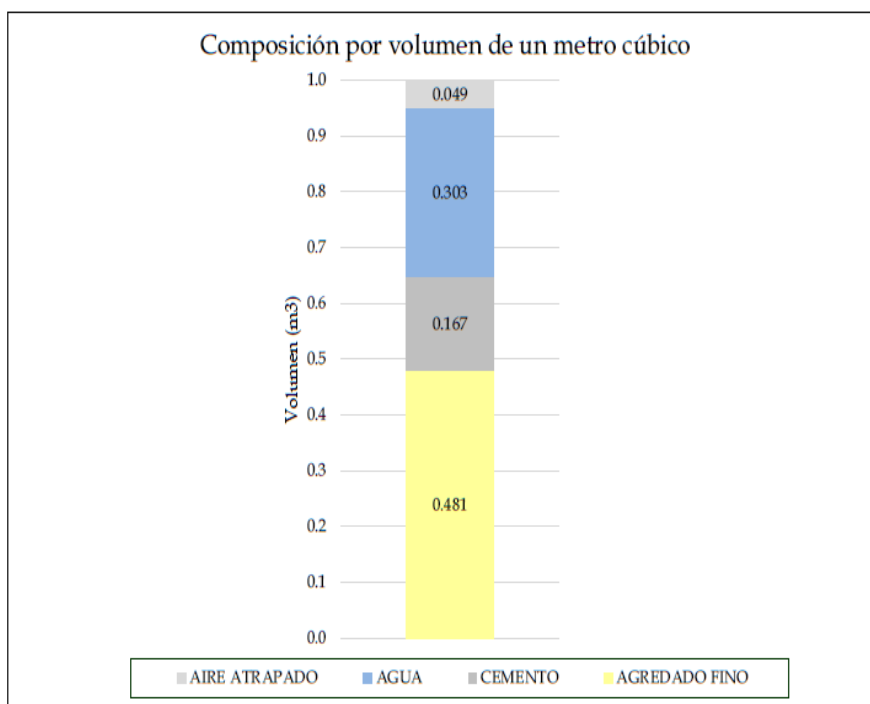
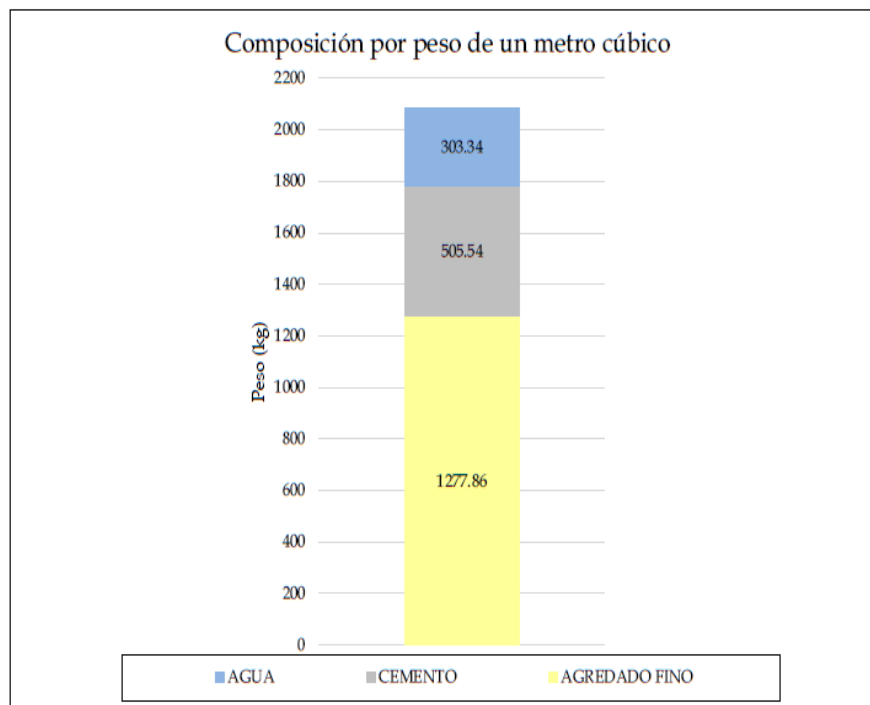
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{483.3 \text{ m}^3}{0.956008 \text{ m}^3} = 505.54 \text{ kg/m}^3 = 11.9 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.83 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 5 5/8"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.1 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	505.54 kg	0.167 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1277.86 kg	0.481 m ³
AGUA :	303.34 lts.	0.303 m ³
AIRE ATRAPADO	0.00	0.049 m³
TOTAL	2086.75 kg	1.0000 m³

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.




 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

4.3 Ensayos de Resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) con arena del Río Nanay.

Cuadro 1: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 1% de sikafiber® force-48 - curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela.
 Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	1.00 kg/m ³	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.13	142.7	14,546	80.516	181	180
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.12	139.7	14,240	80.357	177	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.18	137.4	14,012	81.313	172	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.08	144.3	14,709	79.802	184	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.17	146.5	14,937	81.153	184	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.13

VARIANZA
26.30

COEF. DE VARIACION
2.85


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Cuadro 2: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 1% de sikafiber® force-48 - curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	1.00 kg/m3
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.15	186.4	19,002	80.914	235	228
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.14	180.3	18,387	80.754	228	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.10	176.5	17,996	80.039	225	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.15	177.5	18,104	80.914	224	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.14	179.3	18,288	80.754	226	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.39

VARIANZA
19.30

COEF. DE VARIACION
1.93


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 3: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 1% de sikafiber® force-48 - curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erilin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	1.00 kg/m3	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.08	210.4	21,451	79.802	269	276
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.13	216.5	22,081	80.595	274	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.07	220.1	22,448	79.643	282	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.19	218.5	22,285	81.473	274	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.10	221.4	22,572	80.119	282	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.67

VARIANZA
32.20

COEF. DE VARIACION
2.06


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 4: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 1% de sikafiber® force-48 - curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	1.00 kg/m3	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.12	243.7	24,845	80.357	309	300
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.10	234.7	23,928	80.119	299	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.13	238.3	24,299	80.516	302	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.13	239.1	24,385	80.516	303	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.13	226.4	23,081	80.595	286	

DESVIACIÓN ESTANDAR
8.53

VARIANZA
72.70

COEF. DE VARIACION
2.84


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 5: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 2% de sikafiber® force-48 - curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela.
 Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo, Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	2.00 kg/m ³
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.14	134.9	13,756	80.754	170	168
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.10	130.3	13,282	80.039	166	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.15	136.5	13,923	80.914	172	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.09	132.5	13,510	79.96	169	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.18	130.2	13,281	81.313	163	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.54

VARIANZA
12.50

COEF. DE VARIACION
2.10


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 6: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 2% de sikafiber® force-48 - curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	2.00 kg/m ³
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.14	171.3	17,472	80.754	216	213
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.15	164.3	16,749	80.914	207	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.15	169.5	17,288	80.914	214	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.12	163.2	16,646	80.436	207	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.11	173.2	17,666	80.277	220	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.72

VARIANZA
32.70

COEF. DE VARIACION
2.68


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 7: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 2% de sikafiber® force-48 - curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela.
 Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	2.00 kg/m3
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.08	200.3	20,429	79.722	256	253
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.13	195.4	19,921	80.516	247	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.08	203.1	20,715	79.722	260	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.16	198.5	20,243	80.993	250	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.04	196.3	20,015	79.091	253	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.07

VARIANZA
25.70

COEF. DE VARIACION
2.00


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 8: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 2% de sikafiber® force-48 - curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo, Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	2.00 kg/m ³
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.11	226.4	23,083	80.277	288	281
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.11	216.3	22,054	80.198	275	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.07	224.6	22,905	79.564	288	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.13	220.2	22,451	80.595	279	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.13	217.2	22,146	80.595	275	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.60

VARIANZA
43.50

COEF. DE VARIACION
2.35


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 9: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 4% de sikafiber® force-48 - curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela.
 Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	4.00 kg/m3
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.08	115.6	11,788	79.802	148	143
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.14	110.4	11,253	80.754	139	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.11	112.5	11,476	80.277	143	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.15	109.7	11,181	80.914	138	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	14/11/2024	3	10.09	116.2	11,853	79.96	148	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.76

VARIANZA
22.70

COEF. DE VARIACION
3.33


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 201214

Cuadro 10: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 4% de sikafiber® force-48 - curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela.
 Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo, Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	4.00 kg/m ³	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.06	142.4	14,516	79.406	183	181
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.10	146.4	14,927	80.039	186	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.11	139.5	14,223	80.198	177	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.05	137.1	13,982	79.248	176	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	18/11/2024	7	10.14	143.6	14,641	80.754	181	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.16

VARIANZA
17.30

COEF. DE VARIACION
2.30


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 11: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 4% de sikafiber® force-48 - curado durante 21 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	4.00 kg/m3	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.09	170.4	17,372	79.96	217	220
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.09	176.6	18,006	79.881	225	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.10	180.2	18,374	80.119	229	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.13	168.5	17,186	80.516	213	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	2/12/2024	21	10.16	173.5	17,696	80.993	218	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.47

VARIANZA
41.80

COEF. DE VARIACION
2.94


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 12: Ensayo de resistencia a la compresión con adición del 4% de sikafiber® force-48 - curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de SikaFiber Force - 48	4.00 kg/m ³
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.15	196.5	20,033	80.914	248	240
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.10	184.4	18,798	80.119	235	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.17	180.4	18,392	81.153	227	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.16	194.3	19,808	80.993	245	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	10.09	190.2	19,392	79.881	243	

DESVIACIÓN ESTANDAR
8.53

VARIANZA
72.80

COEF. DE VARIACION
3.56


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 13: Ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) curado durante 3 días– diseño patrón.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño Patron	0.00 kg/m ³	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	14/11/2024	3	10.09	155.3	15,838	79.96	198	193
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	14/11/2024	3	10.10	151.4	15,434	80.119	193	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	14/11/2024	3	10.15	154.3	15,736	80.834	195	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	14/11/2024	3	10.17	150.2	15,311	81.153	189	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	14/11/2024	3	10.14	149.6	15,252	80.675	189	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.90

VARIANZA
15.20

COEF. DE VARIACION
2.02


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 201214

Cuadro 14: Ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) curado durante 7 días– diseño patrón.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela.
 Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño Patron	0.00 kg/m3	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

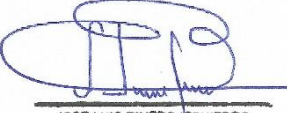
Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	18/11/2024	7	10.14	196.3	20,021	80.754	248	242
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	18/11/2024	7	10.18	190.4	19,410	81.313	239	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	18/11/2024	7	10.17	187.4	19,105	81.153	235	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	18/11/2024	7	10.16	195.5	19,932	80.993	246	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	18/11/2024	7	10.14	191.3	19,509	80.754	242	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.24

VARIANZA
27.50

COEF. DE VARIACION
2.17


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 15: Ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) curado durante 21 días– diseño patrón.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño Patron	0.00 kg/m ³	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	2/12/2024	21	10.13	231.4	23,592	80.516	293	296
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	2/12/2024	21	10.13	235.6	24,029	80.516	298	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	2/12/2024	21	10.06	230.2	23,472	79.406	296	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	2/12/2024	21	10.07	228.2	23,274	79.564	293	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	2/12/2024	21	10.08	236.2	24,085	79.722	302	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.78

VARIANZA
14.30

COEF. DE VARIACION
1.28


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 16: Ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) curado durante 28 días– diseño patrón.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER ® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
 SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño Patron	0.00 kg/m3	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	9/12/2024	28	10.12	256.5	26,160	80.357	326	317
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	9/12/2024	28	10.09	246.3	25,114	79.96	314	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	9/12/2024	28	10.13	249.5	25,444	80.595	316	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	9/12/2024	28	10.05	238.5	24,324	79.248	307	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	11/11/2024	9/12/2024	28	10.05	250.4	25,531	79.327	322	

DESVIACIÓN ESTANDAR
7.35

VARIANZA
54.00

COEF. DE VARIACION
2.32


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

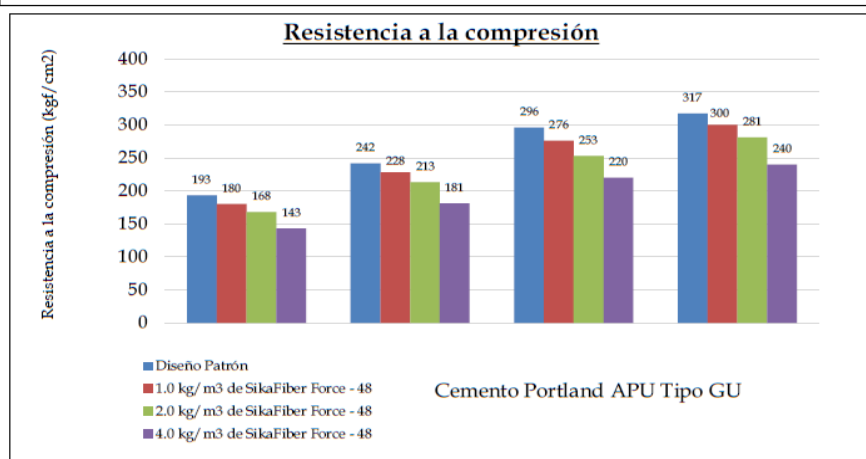
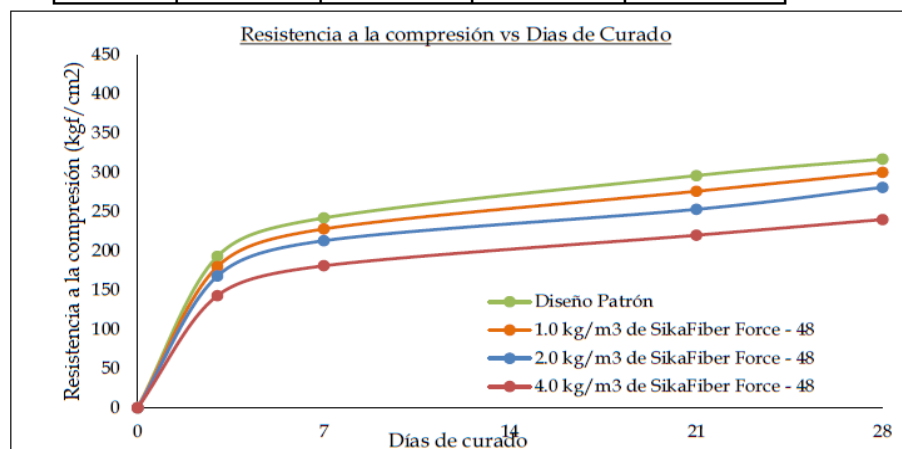
Cuadro 17: Gráficos comparativos de las resistencias a la compresión de un diseño patrón con los diseños a los cuales se adicionó un 1%, 2% y 4% de sikafiber® force-48.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS - 2024.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.	

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland/ Agregado de río color beige_ a/c=0.60				
días de curado	Diseño Patrón	1.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	2.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	4.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48
3 días	193	180	168	143
7 días	242	228	213	181
21 días	296	276	253	220
28 días	317	300	281	240

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland/ Agregado de río color beige_ a/c=0.60				
días de curado	Diseño Patrón	1.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	2.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	4.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48
3 días	2.02	2.85	2.10	3.33
7 días	2.17	1.93	2.68	2.30
21 días	1.28	2.06	2.00	2.94
28 días	2.32	2.84	2.35	3.56


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 201214



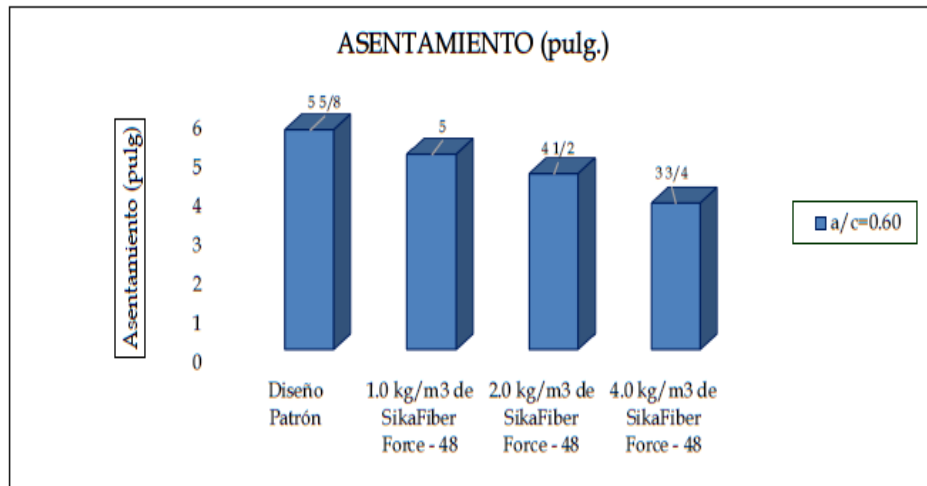
Cuadro 18: Gráficos de los ensayos del concreto en estado fresco.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.	

ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143

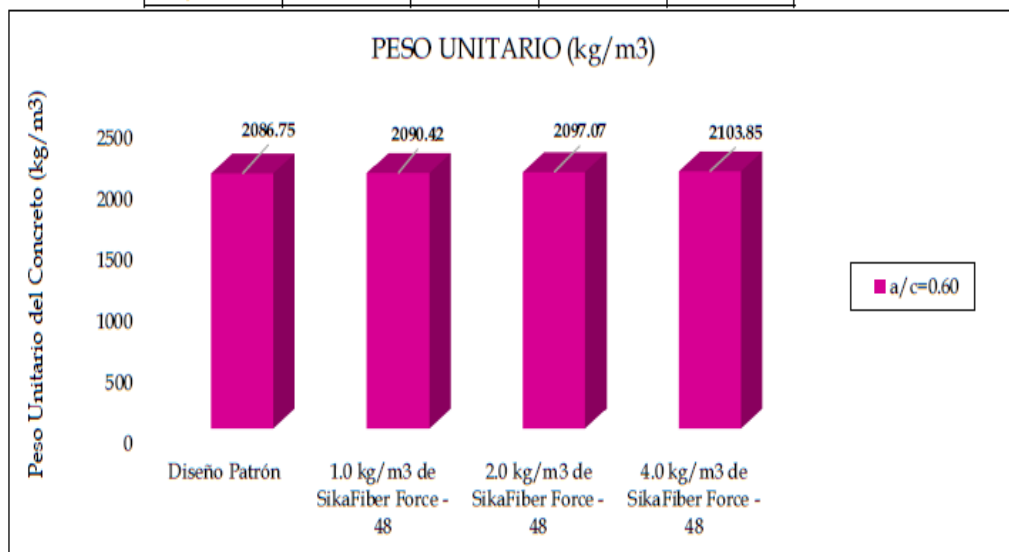
	ASENTAMIENTO (pulg.)			
	Diseño Patrón	1.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	2.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	4.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48
a/c=0.60	5 5/8	5	4 1/2	3 3/4


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 201214



ENSAYO DE PESO UNITARIO NORMA ASTM C - 138

	PESO UNITARIO (kg/m ³)			
	Diseño Patrón	1.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	2.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	4.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48
a/c=0.60	2086.75	2090.42	2097.07	2103.85

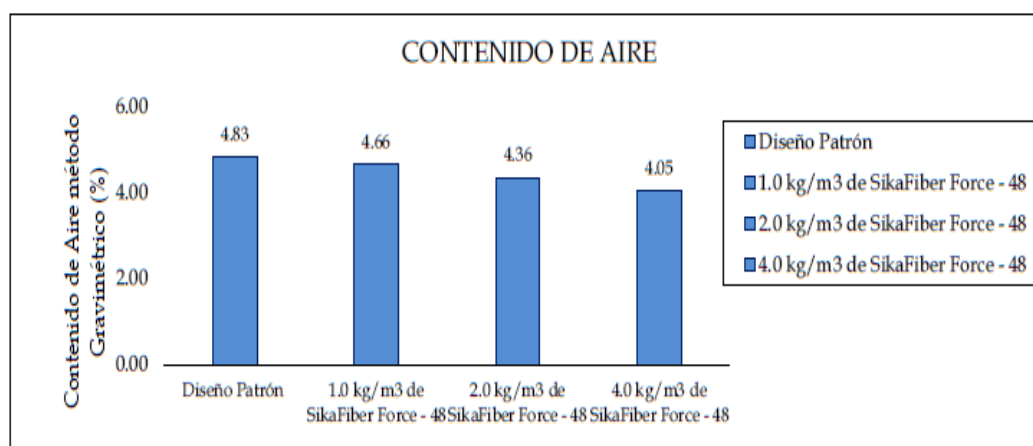


Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.	

ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE MÉTODO GRAVIMÉTRICO ASTM C - 138

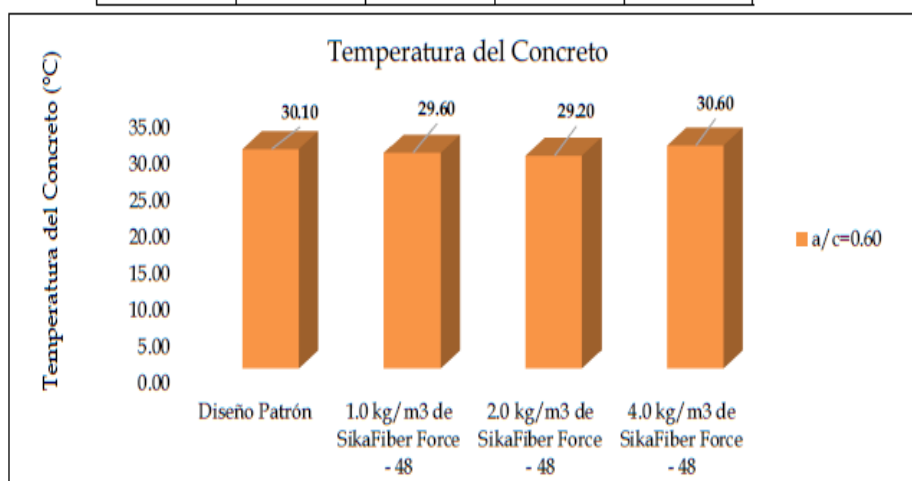
	CONTENIDO DE AIRE (MÉTODO GRAVIMÉTRICO) (%)			
	Diseño Patrón	1.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	2.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	4.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48
a/c=0.60	4.83	4.66	4.36	4.05


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 201214



ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO NORMA ASTM C - 1064

	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)			
	Diseño Patrón	1.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	2.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48	4.0 kg/m ³ de SikaFiber Force - 48
a/c=0.60	30.10	29.60	29.20	30.60



4.4 Resultados de los ensayos de resistencia a la flexión.

Cuadro 19: Ensayo de resistencia a la flexión del diseño patrón.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO

DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ

ASTM C - 78

Adición de SikaFiber Force - 48	0.00kg/m ³	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

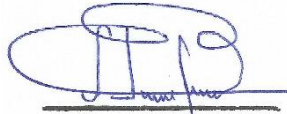
Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	11/11/2024	9/12/2024	28	15.36	15.55	46.50	25.4	2,585	32	31
2	TESTIGO VIGA	11/11/2024	9/12/2024	28	15.46	15.71	46.50	29.1	2,966	36	
3	TESTIGO VIGA	11/11/2024	9/12/2024	28	15.52	15.60	46.50	22.5	2,298	28	
4	TESTIGO VIGA	11/11/2024	9/12/2024	28	15.52	15.60	46.50	21.1	2,155	27	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.00

VARIANZA
16.00

COEF. DE VARIACION
12.90


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 20: Ensayo de resistencia a la flexión del diseño con la adición del 1% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM ² Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Aesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO
 DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ
ASTM C - 78

Adición de SikaFiber Force - 48	1.00kg/m ³	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.66	15.59	46.50	30.3	3,084	38	34
2	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.56	15.57	46.50	28.1	2,864	35	
3	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.72	15.57	46.50	25.3	2,579	31	
4	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.72	15.57	46.50	25.9	2,640	32	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.51

VARIANZA
12.33

COEF. DE VARIACION
10.33


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 21: Ensayo de resistencia a la flexión del diseño con la adición del 2% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO

DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ

ASTM C - 78

Adición de SikaFiber Force - 48	2.00kg/m3	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.50	15.55	46.50	28.4	2,891	36	37
2	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.57	15.57	46.50	32.2	3,283	40	
3	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.55	15.44	46.50	29.4	2,992	38	
4	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.55	15.44	46.50	27.5	2,801	35	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.00

VARIANZA
4.00

COEF. DE VARIACION
5.41


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 201214

Cuadro 22: Ensayo de resistencia a la flexión del diseño con la adición del 4% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210 KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE - 48, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MOZOMBITE GONZALES, Ruth Marisela. Br. RAMOS MAYTAHUARI, Matt Estiven. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO

DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ

ASTM C - 78

Adición de SikaFiber Force - 48	4.00kg/m3
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.57	15.53	46.50	32.3	3,287	41	38
2	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.49	15.54	46.50	30.6	3,119	39	
3	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.64	15.52	46.50	29.5	3,011	37	
4	TESTIGO VIGA con SikaFiber Force - 48	11/11/2024	9/12/2024	28	15.64	15.52	46.50	28.5	2,906	36	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.00

VARIANZA
4.00

COEF. DE VARIACION
5.26


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Según **Sucari Tapia** (2020) en su tesis titulado “Eficiencia de la fibra Sika Fiber Force PP-48 en la resistencia mecánica para concretos estructurales $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2020” Su objetivo principal es investigar la potencial eficacia de un determinado patrón además de la fibra indicada anteriormente, que servirá como refuerzo secundario de nuestro concreto. Se emplearán tres cantidades diferentes de nuestro refuerzo secundario: tres, cuatro y cinco kg/m^3 , respectivamente; Estas cifras fueron extraídas de la ficha técnica del producto Sika. Las principales pruebas que realizaron son aquellas que permitirán evaluar el comportamiento mecánico del concreto. Estas pruebas, que tienen tiempos de curado respectivos de 7, 14 y 28 días, incluirán pruebas de compresión, tracción y flexión. Se encontró que la mejor cantidad de refuerzo secundario para asegurar que nuestro concreto tenga un comportamiento mecánico suficiente era 5 kg/m^3 , ya que esta cantidad produjo mejores resultados que nuestro patrón particular, se alcanzaron así resultados favorables en términos de resistencia.

En el presente estudio se determinó la resistencia a la compresión y flexión de un concreto cemento - arena convencional 210kg/cm^2 y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48, Iquitos – 2024. En cual se realizó dos diseños 210kg/cm^2 uno con la adición y otro sin la adición de sikafiber® force-48, con una relación $A/C = 0.60$, la muestra estuvo conformado por 80 especímenes de concreto (cemento – arena) los cuales fueron divididos en grupos a los cuales se adicionó 1%, 2% y 4% de sikafiber® force-48 el agregado fino se extrajo de la cuenca del río Nanay, realizado los ensayos se llegó a los siguientes resultados: Diseño patrón curado durante 3 días 193kg/cm^2 ; Diseño patrón curado durante 7 días 242kg/cm^2 ; Diseño patrón curado durante 21 días 296kg/cm^2 ; Diseño

patrón curado durante 28 días 317kg/cm²; Diseño con la adición de 1% de sikafiber® force-48 curado durante 3 días 180kg/cm²; Diseño con la adición de 1% de sikafiber® force-48 curado durante 7 días 228kg/cm²; Diseño con la adición de 1% de sikafiber® force-48 curado durante 21 días 276kg/cm²; Diseño con la adición de 1% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días 300kg/cm²; Diseño con la adición de 2% de sikafiber® force-48 curado durante 3 días 168kg/cm²; Diseño con la adición de 2% de sikafiber® force-48 curado durante 7 días 213kg/cm²; Diseño con la adición de 2% de sikafiber® force-48 curado durante 21 días 253kg/cm²; Diseño con la adición de 2% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días 281kg/cm²; Diseño con la adición de 4% de sikafiber® force-48 curado durante 3 días 143kg/cm²; Diseño con la adición de 4% de sikafiber® force-48 curado durante 7 días 181kg/cm²; Diseño con la adición de 4% de sikafiber® force-48 curado durante 21 días 220kg/cm²; Diseño con la adición de 4% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días 240kg/cm². Con respecto a la resistencia a la flexión se llegó a los siguientes resultados: Diseño patrón curado durante 28 días 31kg/cm²; Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 1% curado durante 28 días 34kg/cm²; Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 2% curado durante 28 días 37kg/cm²; Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 4% curado durante 28 días 38kg/cm². Como se muestra en los resultados cuanto más porcentaje de sikafiber® force-48 se incorpora al diseño aumenta la resistencia a la flexión, pero disminuye la resistencia a la compresión.

5.2 Conclusiones

Se ha determinado la resistencia a la compresión y flexión de un concreto cemento - arena convencional 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48, Iquitos – 2024, en se llegó a los siguientes resultados:

Ensayos de resistencia a la compresión

- Diseño patrón curado durante 28 días 317kg/cm²;
- Diseño con la adición de 1% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días 300kg/cm².
- Diseño con la adición de 2% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días 281kg/cm²;
- Diseño con la adición de 4% de sikafiber® force-48 curado durante 28 días 240kg/cm².

Ensayos de resistencia a la flexión

- Diseño patrón curado durante 28 días 31kg/cm²
- Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 1% curado durante 28 días 34kg/cm².
- Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 2% curado durante 28 días 37kg/cm².
- Diseño con la adición sikafiber® force-48 de 4% curado durante 28 días 38kg/cm².

Al analizar los resultados todos son aceptados ya que superan al diseño patrón 210kg/cm.

Finalmente, se llegó a la conclusión que si se puede utilizar sikafiber® force-48, para mejorar la resistencia a la flexión, como se vio en el estudio cuanto más porcentaje de sikafiber® force-48 se incorpora al diseño aumenta la resistencia a la flexión, pero disminuye la resistencia a la compresión.

Por lo tanto, la adición en porcentajes de (1%, 2% y 4%) de sikafiber® force-48, no incrementa la resistencia a la compresión, pero si aumenta la resistencia a la flexión del concreto lo cual responde a parte de nuestra hipótesis Hi.

5.3 Recomendaciones

Se recomienda utilizar la dosificación empleada en está investigación si se quiere llegar a los resultados obtenidos en el studio.

Recomendamos utilizar el 4% de sikafiber® force-48 para mejor la resistencia a la flexión del concreto.

Recomendamos utilizar el aditivo sikafiber® force-48 para reducir la permeablilidad del concreto.

Se recomienda utilizar el aditivo sikafiber® force-48 para reducir la corrosión en el concreto.

Recomendamos seguir con otras investigaciones con otros porcentajes de sikafiber® force-48 y otro tipo de agregado fino para que realicen futuras comparaciones de los resultados obtenidos.

Se recomienda a las autoridades utilizar sikafiber® force-48 en sus proyectos ya que el mismo incrementa la Resistencia a la flexión y podría ser de gran beneficio al Proyecto en ejecución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRERA CAMARENA, G. D. (2023). *COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210$ KG/CM², ELABORADO CON DIFERENTES CEMENTOS PORTLAND TIPO I, PASCO – 2023*[TESIS DE LICENCIATURA;UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN]. REPOSITORIO INSTITUCIONAL. OBTENIDO DE <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3775>
- BORJA, S. M. (9 DE MAYO DE 2014). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL*. OBTENIDO DE GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-investigacion-para-ing-civil>
- 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*[UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - UCV]. REPOSITORIO INSTITUCIONAL , LA LIBERTAD. RECUPERADO EL 21 DE OCTUBRE DE 2022, DE <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48187>
- GARCÍA MURRIETA, S. A., & RODRÍGUEZ CACHIQUÉ, 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 CIENTIFICA DEL PERU]. REPOSITORIO INSTITUCIONAL, IQUITOS. RECUPERADO EL 11 DE DICIEMBRE DE 2022, DE <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1760>
- HORNA FLORES, A. J. (2020). *EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EMPLEANDO ARENA MARINA COMO*

AGREGADO, PIMENTEL[*TESIS DE LICENCIATURA; UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN*]. REPOSITORIO INSTITUCIONAL. OBTENIDO DE <https://hdl.handle.net/20.500.12802/8998>

MORILLAS ALCÁNTARA, M. A., & PLASENCIA ORIBE, D. W. (2018). *CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE UN CONCRETO PREMEZCLADO EN SECO - CONCRETO RÁPIDO F'C=210 KG/CM² Y SU COSTO COMPARATIVO*[*TESIS DE LICENCIATURA; UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO - UPAO*]. REPOSITORIO INSTITUCIONAL. OBTENIDO DE <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4177>

NOGUEIRA ZEVALLOS, D. Y., & NOGUEIRA ZEVALLOS, R. A. (2023). *COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM² DE TRES TIPOS DE CEMENTO CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA IQUITOS – 2022*[*TESIS DE LICENCIATURA; UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU*]. REPOSITORIO INSTITUCIONAL. OBTENIDO DE <http://hdl.handle.net/20.500.14503/2427>

OCHOA GALLARDO, Y. K. (2018). *EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DE LAS ARENAS DE CERROMOCHO 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>

POLANCO RODRÍGUEZ, A. (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>

SACOSA. (10 DE NOVIEMBRE DE 2024). SACOSA. OBTENIDO DE SACOSA: <https://sacosa.es/que-es-la-arena-de-rio/>

SIKA PERU. (S.F.). *SIKA PERU*. OBTENIDO DE SIKA PERU: <https://per.sika.com/es/construccion/aditivos-concreto/aditivos-concreto-premezclado/fibras-concreto/sikafiber-force-48.html>

SUCARI TAPIA, E. J. (2020). *EFICIENCIA DE LA FIBRA SIKA FIBER FORCE PP-48 EN LA RESISTENCIA MECÁNICA PARA CONCRETOS ESTRUCTURALES $f'_c = 210 \text{ KG/CM}^2$* , LIMA 2020[*TESIS DE LICENCIATURA; UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO*]. REPOSITORIO INSTITUCIONAL. OBTENIDO DE <https://hdl.handle.net/20.500.12692/60075>

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>

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia

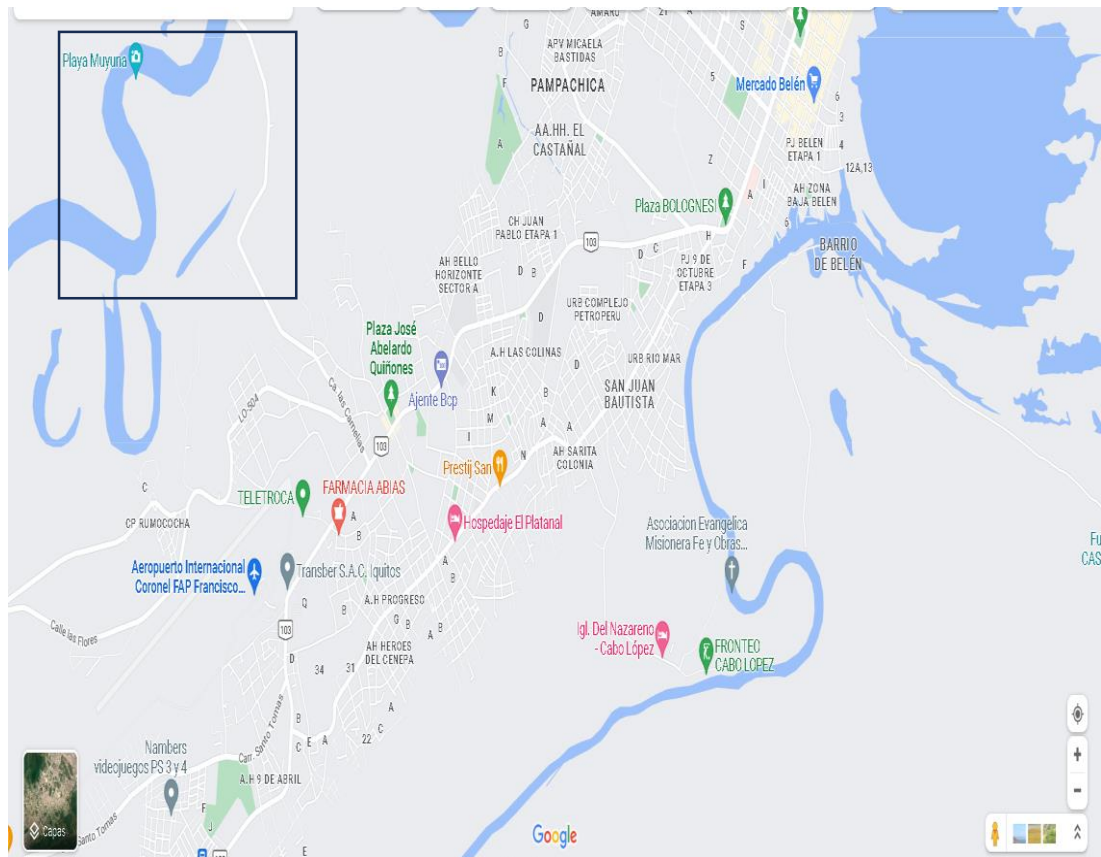
“ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE UN CONCRETO CEMENTO - ARENA CONVENCIONAL 210KG/CM2 Y UN CONCRETO UTILIZANDO ARENA DEL RÍO NANAY CON SIKAFIBER® FORCE-48, IQUITOS - 2024”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general. ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm2 y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%,2% y 4%)?	Objetivo general. Comparar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm2 y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%,2% y 4%)	Hi: La adición sikafiber® force-48 incrementa la resistencia a la compresión y flexión de un concreto con arena de río 210kg/cm2. H0: La adición sikafiber® force-48 NO incrementa la resistencia a la compresión y flexión de un concreto con arena de río 210kg/cm2.	INDEPENDIENTE (X): Sikafiber® force-48 , arena del río Nanay VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Resistencia a la compresión y flexión.	La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables.

Problemas específicos ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%)? ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (2%)?	Objetivos específicos Determinar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (1%) Determinar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (2%)			
---	---	--	--	--

¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm ² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (4%)?	Determinar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto convencional (cemento – arena) 210kg/cm ² y un concreto utilizando arena del río Nanay con sikafiber® force-48 en (4%)			
--	---	--	--	--

Zona de estudio



ANEXO 02: Hoja técnica del SikaFiber® Force-48



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaFiber® Force-48

MACROFIBRA SINTÉTICA PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL Y PROYECTADO.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

SikaFiber® Force-48 es una macrofibra sintética de uso estructural para hormigón proyectado y hormigón convencional.

USOS

SikaFiber® Force-48 es un producto especialmente recomendado para:

- Edificación
- Obra civil
- Elementos prefabricados de hormigón
- Soleras apoyadas sobre terreno
- Estabilización de taludes y terrenos
- Estabilización en excavaciones de túnel y minería

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- En bolsas hidrosolubles para una fácil dosificación y reducción de erizos.
- Apto para dosificadores automáticos
- Incrementa la ductilidad
- Mayor resistencia a flexión y cortante
- Aumenta la energía de absorción
- Reduce la permeabilidad
- Disipa tensiones y previene la fisuración estructural
- Mejora la resistencia a la abrasión
- Aumenta la resistencia al hielo-deshielo
- Reduce parcial o totalmente el armado metálico
- Distribución homogénea dentro de la masa de hormigón
- Rellena bordes, esquinas y formas difíciles
- No se corroe
- Resistente a los álcalis

CERTIFICADOS / NORMAS

Marcado CE y declaración de prestaciones según EN 14889-2-Fibras para hormigón. Fibras Poliméricas.

INFORMACION DEL PRODUCTO

Declaración de Producto	EN 14889-2:2006	Class II: Macro fibras
Base Química	Poliolefina	
Presentación	SikaFiber® Force-48 está disponible en sacos hidrosolubles de 5 kilos. Consulte la tarifa actual para conocer las variaciones de embalaje.	
Conservación	24 meses de vida útil a partir de la fecha de fabricación si se almacena correctamente en el empaque original, sin daños y sin abrir.	

Hoja De Datos Del Producto
SikaFiber® Force-48
Octubre 2023, Versión 02.01
02140802100000097

Condiciones de Almacenamiento	Almacenar a temperaturas que aseguren un rango entre 5°C y 30°C y con humedad relativa inferior al 75%. Proteger de la luz solar directa, las heladas, el agua y la contaminación.	
Apariencia / Color	Fibras rectas, blancas y rugosas	
Dimensiones	Diámetro	0.84 mm (500 tex)
	Longitud	48 mm
Densidad	0.91 kg/L	
Punto de Fusión	+164 °C	

INFORMACION TECNICA

Resistencia a Tracción	465 N/mm ² (MPa)	(EN 14889-2)
	530 N/mm ² (MPa)	(EN ISO 2062)
Módulo de Elasticidad a Tracción	8.8 kN/mm ² (GPa)	(EN 14889-2)

INFORMACION DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada	3–10 kg/m ³
Compatibilidad	Compatible con otros aditivos Sika®

NOTAS

Todos los datos técnicos indicados en estas Hojas de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

ECOLOGIA, SEGURIDAD E HIGIENE

Para cualquier información referida a cuestiones de seguridad e higiene en el uso, manejo, almacenamiento y eliminación de residuos de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del producto, que contiene los datos físicos, ecológicos, toxicológicos y demás cuestiones relacionadas con la seguridad.

INSTRUCCIONES DE APLICACION

MEZCLADO

Guía de hormigonado

Nota: deben seguirse las pautas de buenas prácticas del hormigón, en lo que se refiere a su producción y emplazamiento.

1. Es recomendable pruebas en laboratorio previas, especialmente cuando se use una nueva fórmula de hormigón.
2. El hormigón fresco debe ser curado adecuadamente y lo antes posible, especialmente a bajas temperaturas.

El Producto puede mezclarse utilizando las siguientes técnicas:

- Amasadoras de eje vertical en la planta de producción de hormigón.

- En camión hormigonera en la planta de producción de hormigón o en la obra.

Tenga en cuenta las siguientes notas generales:

- Las fibras no mejoran la calidad de un hormigón pobre.
- No añadir las fibras directamente en el agua de amasado.
- Añadir el Producto en las bolsas hidrosolubles o suelto en forma de pucks.
- Deseche las bolsas vacías no utilizadas en el reciclaje de papel. Alternativamente, se desintegrarán en agua al agitarlas.

AMASADORA DE EJE VERTICAL: HORMIGÓN AMASADO

1. Añada fibras como último elemento.
2. Mientras la amasadora está mezclando, añada lentamente los pucks sueltos, no en bolsas.
3. Incluya tiempo de mezclado adicional hasta que todos los pucks se hayan dispersado y el hormigón esté mezclado homogéneamente.
4. Justo antes de la aplicación, mezcle el hormigón en la hormigonera de camión durante 3 minutos a máxima velocidad.

AMASADORA DE EJE VERTICAL: CON COMPONENTES SECOS

1. Si se añade a la tolva de peso, añádalo en forma de pucks con los áridos.
2. Si se añade en la cinta de áridos, añadir en forma de pucks o bolsas y distribuir uniformemente. No apile las bolsas.
3. Incluya tiempo de mezcla adicional hasta que todas las bolsas o pucks se hayan dispersado y el hormigón esté mezclado homogéneamente.
4. Justo antes de la aplicación, mezcle el hormigón en la hormigonera de camión durante 3 minutos a máxima velocidad.

CAMIÓN HORMIGONERA: CON COMPONENTES SECOS

1. Haga girar el tambor al máximo de revoluciones por minuto.
2. No añadir todas las bolsas a la vez, añada una bolsa y dejar al menos 1 vuelta completa de mezcla.
3. Después de añadir todas las fibras, añada el agua.
4. Mezclar a las revoluciones máximas durante un mínimo de 5 minutos hasta que todas los pucks se hayan dispersado y el hormigón esté mezclado homogéneamente.
5. Justo antes de la aplicación, mezcle el hormigón en la hormigonera durante 3 minutos a máxima velocidad.
Nota: lo anterior no aplica si el Producto se añade en el hormigón en obra.

CAMIÓN HORMIGONERA: HORMIGÓN AMASADO

1. Haga girar el tambor al máximo de revoluciones por minuto.
2. No añadir todas las bolsas a la vez, añada una bolsa y dejar al menos 1 vuelta completa de mezcla. No añada más de una bolsa entre dos amasadas.
3. Mezcle a todas las revoluciones durante al menos 1 minuto más por cada 1 m³ de hormigón en la mezcladora, o hasta que todos los pucks se hayan dispersado y el hormigón esté mezclado homogéneamente.
4. Justo antes de la aplicación, mezcle el hormigón en la hormigonera de camión durante 3 minutos a máxima velocidad
Nota: lo anterior no aplica si el Producto se añade en el hormigón en obra.

RESTRICCIONES LOCALES

Tenga en cuenta que como resultado de las regulaciones locales específicas, el funcionamiento del producto puede variar de un país a otro. Por favor, consulte la Hoja de Datos de Producto local para la descripción exacta de los campos de aplicación.

NOTAS LEGALES

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario debe ensayar la conveniencia de los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Sika se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.

OFICINAS CENTRALES Y FABRICA
Carretera de Fuencarral, 72
P. I. Alcobendas
Madrid 28108 - Alcobendas
Tels.: 916 57 23 75

OFICINAS CENTRALES Y CENTRO
LOGÍSTICO
C/ Aragoneses, 17
P. I. Alcobendas
Madrid 28108 - Alcobendas
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38



Hoja De Datos Del Producto
SikaFiber® Force-48
Octubre 2023, Versión 02.01
021408021.000000097

SikaFiberForce-48-es-ES-(10-2023)-2-1.pdf



ANEXO 03: Hoja técnica del cemento APU TIPO GU.



FICHA TÉCNICA CEMENTO APU

DESCRIPCIÓN:

Tipo GU, Cemento hidráulico de uso general.

BENEFICIOS:

- > Óptimos resultados en desarrollo de resistencias.
- > Buena trabajabilidad y acabado.
- > Permite menor tiempo de desencofrado.
- > Ofrece un buen acabado en el tarrajeo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

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

APLICACIONES:

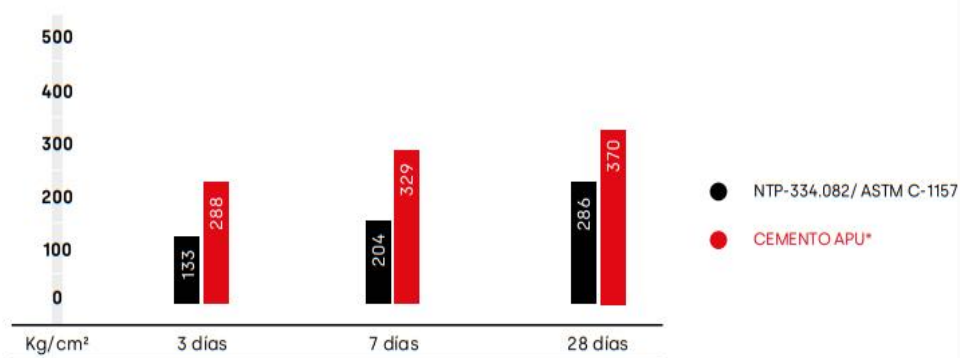
- > Para todo tipo de obras que no tengan requerimientos especiales de algún tipo de cemento.
- > Muros de contención, suelos de cemento.
- > Elaboración de concreto simple y armado.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

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

REQUISITOS MECÁNICOS:

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.082 / ASTM C-1157 VS. CEMENTO APU



* Valores referenciales

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO APU	REQUISITOS NTP-334.082 / ASTM C-1157
Contenido de aire	%	4	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.06	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	371	No específica
Densidad	g/cm ³	3.05	No específica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	288	Mínimo 133
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	329	Mínimo 204
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	370	Mínimo 285
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	128	45 a 420
BARRAS CURADAS EN AGUA			
Expansión a 14 días	%	0.011	Máximo 0.020

RECOMENDACIONES GENERALES

RECOMENDACIONES DE USO:

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

MANIPULACIÓN:

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

ALMACENAMIENTO:

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

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 1 : Colocación del agregado fino para el pesado correspondiente.



Imagen 2 : Pesado del agregado fino.



Imagen 3 : Tamizaje del agregado fino.



Imagen 4 : Ensayo de tamizaje del agregado fino.



Imagen 5 : Ensayo de compactación del agregado fino.



Imagen 6 : Ensayo de compactación del agregado fino.



Imagen 7 : Pesado del agregado para el ensayo de humedad.



Imagen 8 :Ensayo para determinar el grado de humedad del agregado.



Imagen 9 : Colocación del agregado fino en la estufa para el secado del agregado.



Imagen 10 : Colocación del agregado fino en la estufa para el secado del agregado.



Imagen 11 : Ensayo de rotura de probetas de resistencia a la compresión a los 7 días.



Imagen 12 : Ensayo de rotura de probetas de resistencia a la compresión a los 28 días.



Imagen 13 : Toma de muestra de arena del río Nanay con coordenadas UTM: E 687064; N 9584558.



Imagen 14 : Toma de muestra de arena del río Nanay con coordenadas UTM: E 687069; N 9584558.