



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E

INGENIERÍA

TESIS

“INFLUENCIA DEL ADITIVO SIKAMENT 290 N EN LAS
PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA, ELABORADO
CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO –
IQUITOS, 2023”

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL

AUTOR (es) : Bach. Guerra Tejada Leonel
:
:
:
ASESOR : Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva Dr.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Erlin', is written over the name of the advisor.

Iquitos - Perú

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal N° 671-2023-UCP-FCEI, del 13 de setiembre del 2023, se designó jurado.

Con Resolución Decanal N° 313-2024-UCP-FCEI, del 11 de abril del 2024, se cambió al jurado.

Con Resolución Decanal N° 1145-2024-UCP-FCEI, del 29 de noviembre del 2024, se autorizó la sustentación.

Siendo la 01:30 p.m. del día 13 de diciembre del 2024, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: **"INFLUENCIA DEL ADITIVO SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO - IQUITOS, 2023"**.

Presentado por:

LEONEL GUERRA TEJADA

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

MARIA CRISTINA MORI RENGIFO

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Asesor: Ing. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, Dr.

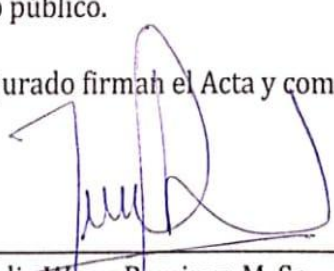
Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

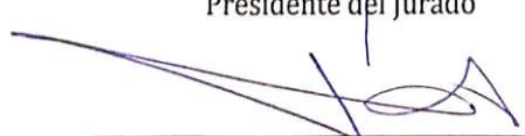
La sustentación es:

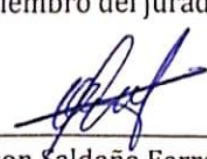
Aprobada por Unanimidad

A las 14:13 horas culminó el acto público.

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


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


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


Ing. Keuson Saldaña Ferreyra, Mg.
Miembro del jurado



HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

BACHILLERES: LEONEL GUERRA TEJADA Y MARIA CRISTINA MORI RENGIFO

La Tesis sustentada en acto público el día 13 de diciembre del 2024, a la 01:30 p.m., en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Félix Wong', is written above a horizontal line.

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Juan Jesús Ocaña', is written above a horizontal line.

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Keuson Saldaña', is written above a horizontal line.

**ING. KEUSON SALDAÑA FERREYRA, MG.
MIEMBRO DE JURADO**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Erlin Guillermo Cabanillas', is written above a horizontal line.

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



"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:

"INFLUENCIA DEL ADITIVO SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO – IQUITOS, 2023"

De los alumnos: **LEONEL GUERRA TEJADA Y MARIA CHRISTINA MORI RENGIFO**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **18% de similitud**.

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

San Juan, 24 de setiembre del 2024.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jorge L. Tapullima Flores', is written over a light blue circular stamp or seal.

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



RESUMEN_UCP_ING.CIVIL_2024_TESIS_LEONEL_GUERRA_MARIA_MORI_V1



Nombre del documento: RESUMEN_UCP_ING.CIVIL_2024_TESIS_LEONEL_GUERRA_MARIA_MORI_V1.pdf
ID del documento: f9a8dda70474d7ffb3369d54ce4f606f7995d5f7
Tamaño del documento original: 1,38 MB
Autores: []

Depositante: Chris Angela Ramirez Flores
Fecha de depósito: 20/9/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 20/9/2024

Número de palabras: 14.747
Número de caracteres: 97.302

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.ucp.edu.pe http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14503/2878/RENGIFO_TORRES_ROOSEVELT_A... 68 fuentes similares	31%		Palabras idénticas: 31% (4618 palabras)
2	repositorio.ucp.edu.pe http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14503/2878/RENGIFO_TORRES_ROOSEVELT_A... 58 fuentes similares	30%		Palabras idénticas: 30% (4503 palabras)
3	repositorio.ucp.edu.pe http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14503/2826/MANUEL_ENRIQUE_JHUNIOR_ARÉ... 54 fuentes similares	23%		Palabras idénticas: 23% (3517 palabras)
4	repositorio.ucp.edu.pe http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14503/2826/MANUEL_ENRIQUE_JHUNIOR_ARÉ... 44 fuentes similares	23%		Palabras idénticas: 23% (3511 palabras)
5	repositorio.ucp.edu.pe http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14503/2826/MANUEL_ENRIQUE_JHUNIOR_ARÉ... 50 fuentes similares	23%		Palabras idénticas: 23% (3510 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	1library.co ADITIVOS - COMPONENTES DEL CONCRETO - Análisis comparativo por... https://1library.co/artide/aditivos-componentes-concreto-analisis-comparativo-desempeño-agrega...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
2	Documento de otro usuario #5548b5 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
3	repositorio.unal.edu.co https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/unal/86615/2/8125589.2024.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)
4	www.studocu.com Trabajabilidad - TRABAJABILIDAD: RIWA LOPEZ: "Es aquella p... https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-pedro-rui-gallo/tecnologia-del-concre...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
5	repositorio.usanpedro.edu.pe http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/USANPEDRO/5431/1/Tesis_56964.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_inglés
- https://es.wikipedia.org/wiki/Material_compuesto
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Aglomerante>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Árido>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Agua>

DEDICATORIA

Dedico la presente a Nuestro Bendito Creador por darme la vida día a día y culminar mi carrera, por su sabiduría y su confianza que me ha permitido superar los desafíos y cumplir la meta. Con gratitud y devoción a mis hijos: Paula C., Yoni L, y Valentina por su infinita paciencia, ya que muchas veces les he privado de muchas cosas que como madre debería haber cumplido con ellos, a mi padre Juan Mori, por su apoyo incondicional en brindarme un techo, y sobre todo a mi madre en el cielo por alúmbrame con su luz divina, y hacer que todos los caminos hacia el éxito sean factibles.

M. Cristina Mori

Dedico este trabajo a mis padres por su apoyo incondicional sobre todo a mi papá por brindarme su conocimiento, a mi familia mi esposa por su paciencia, a Dios todo poderoso por su bendición diaria y hacer que las cosas se hagan realidad.

Leonel Guerra

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por su Infinita bondad en permitir que el objetivo sea logrado, a los docentes de la universidad con especial afecto a los de la carrera de ingeniería civil, por su vocación de enseñanza que estuvieron formándonos en toda nuestra etapa universitaria, a todas las personas y autoridades que contribuyeron en el crecimiento y apoyo personal para la carrera.

.

INDICE

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS.....	ii
HOJA DE APROBACIÓN.....	iii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	iv
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	16
1.1. Antecedentes de la Investigación.....	16
1.1.1. Internacional	16
1.1.2. Nacional.....	17
1.2. Bases Teóricas	25
1.2.1. Aditivo	25
1.2.2. El concreto	27
1.2.3. Diseño de Mezcla.....	39
1.2.4. Marcas y tipos de cementos Portland usados en la presente investigación	43
1.3. Definición de términos básicos	50
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	51
2.1. Descripción del Problema	51
2.2. Formulación del proyecto.....	53
2.2.1. Problema general.....	53

2.2.2.	Problemas específicos	53
2.3.	Objetivos	54
2.3.1.	Objetivo general	54
2.3.2.	Objetivos específicos	54
2.4.	Justificación de la Investigación	54
2.5.	Hipótesis	55
2.6.	Variables	56
2.6.1.	Identificación de variables	56
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		58
3.1.1.	Tipo y	58
3.2.	diseño de la investigación	58
3.2.1.	Tipo de Investigación El tipo de estudio es Experimental	58
3.2.2.	Diseño de la Investigación	58
3.3.	Población y Muestra.....	60
3.3.1.	Población:	60
3.3.2.	Muestra:	61
3.4.	Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos	63
3.5.	Procedimiento de recolección de datos	63
3.6.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos de la Información	66
3.6.1.	Técnicas de Procesamiento.....	67
3.6.2.	Análisis de datos	67
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		67
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		79
5.1.	DISCUSIÓN	79

5.2.	Conclusiones	83
5.3.	Recomendaciones	86
	BIBLIOGRAFÍA	87
	RESULTADO DE LABORATORIO	95
	CARACTERISTICA DEL AGREGADO FINO	95
	PANEL DE FOTOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS	168
	FICHA TECNICA CEMENTO AMAZONICO	173
	FICHA TECNICA CEMENTO ANDINO	179
	FICHA TECNICA CEMENTO INKA	181
	FICHA TECNICA CEMENTO APU	183
	FICHA TÉCNICA-SIKAMENT-290 N	185
	HOJA DE SEGURIDAD - SIKAMENT-290 N	188

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requisitos para clasificar agregados gruesos y finos. ASTM C-33	33
Tabla N° 2. Límites granulométricos según normas NTP 400.037 y ASTM C – 33.	36
Tabla 3. Clases de mezclas según asentamiento.....	42
Tabla 4. Operacionalización de Variables e indicadores	57
Tabla 5. Esquema del diseño de investigación.....	59
Tabla 6 Distribución Muestra Patrón.....	61
Tabla 7 Distribución Muestra Experimental	62
Tabla 8. Ensayos de agregados y normativa aplicada	64
Tabla 9. Propiedades del concreto en estado fresco y normativa aplicada	65
Tabla 10. Propiedades del concreto en estado endurecido y normativa aplicada	66
Tabla 11. Propiedades del agregado fino	68
Tabla 12. Diseño de mezcla de concreto cemento arena 210kg/cm ² (A/C=0.58) concreto patrón.....	68
Tabla 13. Diseño de mezcla de concreto cemento arena 210kg/cm ² (A/C=0.58) con aditivo.....	69
Tabla 14. Valores de diseño corregido por húmeda A/C=0.58 concreto patrón.....	69
Tabla 15 Valores de diseño corregido por húmeda A/C=0.58 con aditivo	70
Tabla 16. Valores de proporción en peso (kg) A/C=0.58 concreto patrón.....	70
Tabla 17 Valores de proporción en peso(kg) A/C=0.58 - con aditivo.....	70
Tabla 18. Proporción en volumen (kg) A/C=0.58 - concreto patrón.....	71
Tabla 19. Proporción en volumen (kg) A/C=0.58 – con aditivo.....	71
Tabla 20. Dosificación por bolsa de cemento A/C=0.58 concreto patrón.....	71
Tabla 21. Dosificación por bolsa de cemento A/C=0.58	71

Tabla 23. Composición por m ³ de concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C=0.58 con aditivo.	72
Tabla 24. Características de la mezcla A/C=0.58 concreto patrón	72
Tabla 26. Diseño de la mezcla de concreto cemento arena 210kg/cm ³ A/C=0.64 concreto patrón	73
Tabla 27. Diseño de la mezcla de concreto cemento arena 210kg/cm ³ A/C=0.64 con aditivo.....	73
Tabla 28. Valores de diseño corregido por húmeda para una relación A/C=0.64-concreto patrón.....	74
Tabla 29. Valores de diseño corregido por húmeda para una relación A/C=0.64- con aditivo.....	74
Tabla 30. Valores en proporción en peso (kg) A/C=0.64 – concreto patrón.....	74
Tabla 31. Valores en proporción en peso (kg) A/C=0.64 - con aditivo.....	74
Tabla 32. Proporción en volumen (kg) A/C=0.64 - concreto patrón.....	75
Tabla 35. Dosificación por bolsa de cemento A/C=0.64	75
Tabla 36. Composición por m ³ de concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C=0.64-concreto patrón	76
Tabla 37. Composición por m ³ de concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C=0.64-con aditivo	76
Tabla 39. Característica de la mezcla A/C=0.64.....	76
Tabla 40. Propiedades del concreto en estado fresco – Peso unitario	77
Tabla 41. Propiedades del concreto en estado fresco – Asentamiento ...	77
Tabla 42. Propiedades del concreto en estado fresco – CONTENIDO DE AIRE (Método Gravimétrico) [%].....	77
Tabla 43. Propiedades del concreto en estado fresco – Temperatura del concreto	78
Tabla 44. Propiedades del concreto en estado endurecido – resistencia a la comprensión	78

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.: Aplicación del Producto.....	27
Figura 2. Especificaciones Técnica del Cemento Inka.....	44
Figura 3. Comparación Resistencias NTP-334-082/ASTM C-175 VS. CEMENTO APU.....	46
Figura 4. características técnicas Requisitos normalizados – NTP 334.082/ASTM C 1157	47
Figura 5. Propiedades físicas y químicas.....	48
Figura 6. Comparación a la resistencia – NTP 334.009/ASTM C-150 VS CEMENTO ANDINO PRIMIMUM.....	49
Figura 7. Diseño de la Investigación	58
Figura 8. Distribución Muestras	58

RESUMEN

La presente tesis aborda la influencia del aditivo, Sikament 290 N - en su dosificación de superplastificante-, en las propiedades en estado fresco y en la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto cemento arena, elaborado con agregado fino marginal de módulo de fineza 1.09, usando dos relaciones agua cemento A:C= 0.58 y 0.64, y las siguientes 4 marca de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico tipo GU, con una dosificación de aditivo 0.9% con relación al peso del cemento. Es una investigación tipo cuantitativa, de nivel descriptiva y explicativa; de diseño cuasi experimental. El tamaño de la muestra estuvo conformado por 416 probetas de concreto $f'c=210$ kg/cm², de las cuales el 50% correspondieron al concreto patrón, ensayándose 192 para determinar la resistencia a la compresión y 16 para la flexión; asimismo, 208 probetas correspondieron al concreto experimental. Los ensayos se efectuaron a los 7 y 28 días de curado. Se usó la estadística descriptiva para el procesamiento de la información y la inferencial para la prueba de hipótesis. Los resultados, indican que, la adición del aditivo polifuncional SIKAMENT 290N influye en las propiedades en estado fresco, en la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto cemento- arena, para las marcas de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU, para un diseño de concreto patrón de resistencia $f'c=210$ kg/cm², quedando de esta manera confirmada la hipótesis general.

Palabras Clave: Concreto cemento-arena; aditivo polifuncional, superplastificante.

ABSTRACT

This thesis addresses the influence of the additive, sikament 290 N- about its superplasticizer dosage – on the properties in fresh state and on the compressive strength and the flexural strength of concrete cement sand, made with fine marginal aggregate of fineness module 1.09, using two water -cement ratios $A:C=0.58$ Y 0.64 , and the following 4 cement brands “Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico tipo GU” with an additive dosage of 0.9 % in relation to the weight of the cement. It is a quantitative type of research, descriptive and explanatory; of quasi-experimental design. The sample size was consisted of 416 test tubes of concrete $f'c=210$ kg/cm², of which 50 % corresponded to standard concrete, 192 were tested to determine the compressive strength and 16 the flexural strength; in addition, 208 concrete test tube corresponded to the concrete explanatory.

The tests were performed at 7 and 28 days of curing. Descriptive statistics were used for information processing and inferential for hypothesis testing. The results indicate that the addition of the polyfunctional additive SIKAMENT 290N influences the properties in the fresh state, in the resistance to compression and resistance to bending of cement -sand concrete, for cement brands: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU, for a concrete design resistance pattern $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, thus confirming the general hypothesis.

Key words: Cement cement-sand; additive, polyfunctional, superplasticizer

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

1.1.1. Internacional

Investigadores se plantearon mejorar la calidad del hormigón en términos de trabajabilidad y resistencia. Realizaron un estudio en el que compararon la eficacia de varios aditivos superplastificantes en el concreto. Se utilizó la mezcla de hormigón tradicional, compuesta por arena gruesa, arena fina, cemento y agua. En algunos casos, se incorporaron aditivos químicos a la mezcla con una resistencia de diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Se realizaron pruebas en estado fresco para evaluar la trabajabilidad de la mezcla. Para el estado endurecido, sólo se realizaron pruebas de resistencia a la compresión. Se rompieron muestras a los 3, 7, 28, 60 y 90 días para determinar si la resistencia de diseño se mantenía constante o cambiaba con el tiempo.

Los resultados son los siguientes: La mezcla A cumplía todos los requisitos de diseño, con una resistencia a la compresión de 344 kg/cm^2 a los 90 días. La mezcla B tenía una resistencia un 21,8% mayor que la mezcla A, mientras que la Mezcla C tenía una resistencia un 3,8% mayor que la mezcla A, por el contrario, la mezcla D tuvo una resistencia un 9,01% inferior a la mezcla A, la mezcla E tuvo una resistencia un 17,15% inferior a la mezcla A, la mezcla F tuvo una resistencia un 15,99% inferior a la mezcla A, la Mezcla G tuvo una resistencia un 20,06% inferior a la mezcla A, la mezcla H tuvo una resistencia un 11.05 % menor que la mezcla A, I es un 22,38% menor que la mezcla A. De todos los experimentos puede concluirse que la fluidez, el asentamiento y la trabajabilidad de la mezcla aumentan significativamente cuando se añaden diferentes aditivos superplastificantes a la mezcla estándar en diversas proporciones. Ninguno de los aditivos superplastificantes

utilizados en las mezclas altera el tiempo de fraguado. (Alvarado & Tivanta, 2020).

De todos los ensayos se concluye que la fluidez, revenimiento y la trabajabilidad de la mezcla aumentan considerablemente cuando se le adiciona los diferentes aditivos superplastificantes en distintas proporciones a la mezcla patrón y ninguno de los aditivos superplastificantes utilizados en las mezclas modifican el tiempo de fraguado (Alvarado & Tivanta, 2020).

En su estudio titulado "Superplastificantes de última generación basados en polímeros PAE para controlar la viscosidad plástica del hormigón", los autores sostienen que la reducción de la viscosidad plástica que proporcionan los polímeros PAE no sólo permite optimizar los costes durante la construcción, sino también los costes de producción y la huella de CO₂ asociada del hormigón, al maximizar el uso de aditivos en lugar de cemento. La última generación de superplastificantes basados en polímeros PAE representa el avance más reciente en la tecnología de superplastificantes para hormigón. Sus propiedades únicas en el control de la viscosidad plástica del hormigón y su reducida sensibilidad a la disminución del Rvol A/F hacen que esta tecnología sea ideal para la producción de HAC, ofreciendo ventajas en el proceso de construcción al tiempo que permite optimizar los costes de producción y la sostenibilidad del hormigón (Borralleras, et al., 2018, p.157-166).

1.1.2. Nacional

El estudio experimental titulado "Influencia de los aditivos plastificantes CHEMA PLAST y ZETA FLUIDIZER R.E. en el hormigón de alta resistencia para pilares de puentes en Lima" tenía como objetivo determinar el efecto de los aditivos plastificantes en la resistencia del hormigón con una resistencia a compresión de $f'_c=420$ kg/cm². Para ello,

se crearon probetas cilíndricas utilizando un diseño de mezcla estándar y la aplicación del aditivo plastificante Chema Plast y el Fluidificante Zeta. Las probetas se ensayaron a los 7, 14 y 28 días de su fabricación. Las pruebas llevaron a la conclusión de que la dosificación óptima para conseguir una buena resistencia es del 0,5% con el aditivo Z Fluidizer, que también reduce el contenido de agua en un 15,8%. Además, el contenido de cemento se reduce en 115 kg por metro cúbico, el asentamiento se mantiene en 9 ¼ pulgadas y, lo que es más importante, reduce el tiempo de fraguado inicial y final del hormigón. Por otra parte, según el diseño de la mezcla utilizando el aditivo Chemaplast 0,5% del método ACI 211, se obtuvo un asentamiento de 8 ¾ pulgadas, un factor de cemento de 14,4 sacos/m³, una relación agua-cemento de 0,35, un rendimiento de 1,00 m³ y un contenido de aire de 1,8%. Con Chemaplast 1. factor de cemento de 12,9 sacos/m³, con una relación agua-cemento de 0,35, con un rendimiento de 1,02 m³, y un contenido de aire de 3,9%. También se indica que se utilizó cemento Quisqueya Tipo I para fines estructurales (Pereyra, 2021).

En la tesis (Rengifo & Villacorta, 2024), quienes evaluaron la influencia del aditivo Chema PLast 120 D en concreto cemento-arena, elaborada con cemento APU TIPO GU y arena de un módulo de fineza de 1.42, con una superficie específica media de 75 cm²/g, quienes para la relación $A/C = 0.58$, lograron valores más beneficiosos para las características del concreto fresco que para las relaciones A/C de 0.60 y 0.62, al haber obtenido valores de slump correspondiente al 0%, 0.60%, 0.72% y 0.83% de adición de Chema PLast 120 D de 3 ½ ", 7", 7 ½ " y 8 ½ ", respectivamente. El porcentaje de aire atrapado alcanzó los valores de 5.60, 5.29, 5.11 y 4.83 y el peso unitario del concreto de 2100.22, 2107.30, 2111.43 y 2117.79 [kg/m³], respectivamente. Los resultados obtenidos para resistencia a la compresión con la adición del 0.83% de aditivo y la relación A/C 0.58, permitió pasar, para el concreto patrón a los 7 y 28 días de 166kg/cm² y 226kg/cm², respectivamente, a resistencias

de 235kg/cm² y 273 kg/cm², respectivamente; alcanzando, asimismo, una progresión de resistencia a la compresión a los 7 y 28 días del 112% y 130%.

Marín, 2024, quién investigó la influencia en la resistencia a la compresión a distintas edades (7, 14 y 28 días) del uso de aditivos Sikacem Acelerante Pe y Sikament®-290N en una **mezcla de concreto** con una resistencia de diseño de 210 kg/cm² . Los resultados obtenidos indican que el uso de estos aditivos logra mejorar la resistencia a compresión en promedio un **7.561% y 4.911%** respectivamente, en comparación con una muestra patrón sin aditivos. Sin embargo, se observa que, aunque estos aditivos mejoran la resistencia a corto y mediano plazo, es crucial un control preciso en la dosificación para mantener la estabilidad de las propiedades del concreto a lo largo del tiempo. • El concreto con acelerante (Sikacem Acelerante Pe) experimenta un desarrollo más rápido de la resistencia en las primeras dos semanas, lo cual es ventajoso para proyectos que requieren un rápido avance en la resistencia inicial. Este comportamiento sugiere que el acelerante es útil en situaciones donde la resistencia a corto plazo es crítica, como en estructuras que deben ponerse en servicio rápidamente. • Por otro lado, el concreto con plastificante (Sikament®-290N) muestra un incremento más sostenido y significativo en la resistencia a largo plazo, alcanzando su mayor potencial de resistencia a los 28 días. Esto indica que el plastificante es beneficioso para proyectos donde la durabilidad y la resistencia a largo plazo son más importantes que el desarrollo rápido de la resistencia. Además, la acción del plastificante contribuye a una mayor trabajabilidad del concreto, facilitando su colocación y compactación en obra. Esto puede traducirse en una mejor calidad del concreto endurecido y una reducción de costos asociados al proceso constructivo.

La presente investigación busca determinar la **influencia del superplastificante Master Ease 3900 en la resistencia a la**

compresión y flexión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 Carretera Iquitos-Nauta. Con un estudio de nivel descriptivo y explicativo, busca describir y responder la causa del efecto que sufren las muestras conformadas por 252 probetas. Las muestras fueron elaboradas con agregado fino de MF 1.12 y cemento Portland tipo GU de la marca APU, A/C de 0.58 y aditivo Master Ease 3900 con porcentajes de 0.0% para la muestra patrón y 0.5%, 0.75% y 1.00% para las muestras de diseño, ensayados a los 3, 7 y 28 días de curado. Los resultados mostraron que la relación A/C 0.60 y 0.62 obtienen las propiedades del concreto fresco con más ventaja, por encima de la relación A/C 0.58. En ese sentido, si se aplica una relación A/C 0.58 con adición de 1.00% de aditivo, se alcanza una manejabilidad de 243%. Es decir, conforme se incrementa la relación A/C, la manejabilidad es 2.4 veces superior a la relación A/C 0.58 inicial. Por otro lado, si se aumenta la relación A/C a 0.62 el revenimiento es menor a 1.5". Respecto a la resistencia a la compresión y la flexión, los mejores resultados se lograron con la relación A/C 0.58 y adición de aditivo de 1.00%, que fueron procesados con estadística descriptiva. Así mismo, para la prueba de hipótesis se usó la estadística inferencial. Concluyendo finalmente que existe influencia significativa del aditivo MasterEase en la resistencia a la compresión y flexión del concreto cemento – arena según las muestras realizadas. (Carrasco & Mendez, 2023).

En la misma línea, el estudio titulado "Examen de la resistencia del hormigón mediante la adición de superplastificante para la construcción de presas en la ciudad de Andahuaylas-Apurímac-2021" utilizó una muestra de mezcla de hormigón para alcanzar una resistencia a la compresión de $f'c=210$ kg/cm². Los resultados revelaron que la mezcla de hormigón con 145,00 ml de superplastificante superó al hormigón convencional en un 114,52% después de veintiocho días. Del mismo modo, la mezcla de hormigón con 252,50 ml de superplastificante superó

al hormigón convencional en un 118,84%, mientras que el hormigón con 360,00 ml de superplastificante demostró una mejora del 121,26% a los veintiocho días. Estos resultados se observaron en tres series de muestras de hormigón con aditivos superplastificantes, cada una de ellas formada por tres probetas, en la mezcla que contenía 145,00 ml de superplastificante CHEMA PLAST (Ccahuana & Cisneros, 2021).

La tesis titulada "Comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del Hormigón $f'_c=210$ kg/cm² con aditivos plastificantes en edificios, distrito de Huaro, Quispicanchi, Cusco 2021" reveló que en el hormigón normal, el asentamiento sin ningún aditivo es de 3 pulgadas. Sin embargo, al añadir 0,7% del aditivo Chema Plast, el asentamiento aumenta a 3,5 pulgadas. Del mismo modo, añadiendo un 0,7% del aditivo SikaMent Plast se obtiene un asentamiento de 3,8 pulgadas y, por último, añadiendo un 0,7% del aditivo CMR PLAST se obtiene un asentamiento de 3,9 pulgadas. En cuanto a la resistencia a la compresión, la muestra sin ningún aditivo presentó una resistencia de 227,83 kg/cm². Al añadir un 0,7% del aditivo Chema Plast, la resistencia a la compresión aumentó a 229,03 kg/cm². Del mismo modo, añadiendo un 0,7% del aditivo SikaMent Plast se obtuvo una resistencia a la compresión de 229,10 kg/cm². Por último, incorporando un 0,7% del aditivo CMR PLAST se obtuvo una resistencia a la compresión de 220,56 kg/cm² (Saldivar, 2021).

Asimismo, en la "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un hormigón convencional con aditivos superplastificantes de las marcas Sika, Chema y aditivos Z", se comprobó que al aplicar aditivos a una muestra de hormigón, ésta se vuelve más trabajable, presentando un asentamiento mayor, lo que permite transportar la mezcla a mayores distancias en el caso del hormigón premezclado. En cuanto a la resistencia a la compresión, estos aditivos consiguen aumentar la resistencia estándar, en el mejor de los casos, en un 30%. Esto no requiere un aumento del cemento, y el tiempo de fraguado tiende a ser

más lento, compensando la trabajabilidad y la resistencia a edades tempranas (Quispe, 2021).

En la tesis titulada "Resistencia a la compresión del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando el superplastificante Sika Viscoflow 50 y aditivos Chema Plast con cantera de cerro y cantera de río-Cajamarca 2020", se encontró que el concreto elaborado con cantera de río y utilizando el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 alcanza resistencias promedio a los 7, 14 y 28 días de curado: 294.05 kg/cm^2 , 324.18 kg/cm^2 , y 391.27 kg/cm^2 respectivamente, superando a los hormigones estándar y a los hormigones elaborados con el aditivo plastificante Chema Plast y el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro, confirmando así la hipótesis formulada en esta investigación (Sánchez, 2020).

Por otro lado, el estudio titulado "Evaluación de las propiedades mecánicas del hormigón que incorpora el aditivo CHEMA plast para pavimento rígido en Villa el Salvador, Lima, 2019" tenía como objetivo confirmar los resultados de investigaciones anteriores sobre la adición del aditivo Sikacem 2% y 3% al hormigón, así como la adición del aditivo impermeabilizante chemaplast en 200ml, 300ml y 400ml al hormigón estándar en pruebas de asentamiento, peso unitario y resistencia a la compresión. Los resultados mostraron un aumento de la resistencia a la compresión del 44,76% y el 49,05% con las dosificaciones del 2% y el 3% del aditivo Sikacem, respectivamente, en comparación con el hormigón estándar. Además, el aditivo impermeabilizante chemaplast aumentó la resistencia en un 3,02%, 6,58% y 17,19% con las dosificaciones de 200 ml, 300 ml y 400 ml, respectivamente, mejorando así las propiedades mecánicas del hormigón convencional para pavimento rígido. En conclusión, tanto el aditivo impermeabilizante Sikacem como el aditivo impermeabilizante chemaplast influyen positivamente en el asentamiento, el peso unitario y la resistencia a la compresión a 28 días (López, 2020).

En la misma línea, el estudio titulado "Influencia de los aditivos plastificantes chemaplast y plastiment HE-98 en las propiedades del hormigón de alta resistencia, Trujillo-2018" realizó experimentos para conseguir un hormigón de alta resistencia con una resistencia a la compresión de $f'c$ 380 kgf/cm². Se fabricaron probetas cilíndricas utilizando un diseño de mezcla estándar y probetas con aditivos. Los resultados mostraron que las probetas con el aditivo Plastiment HE-98 aumentaban su trabajabilidad hasta un 500% en comparación con la mezcla estándar, pero su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días no mostraba un aumento significativo cuando se añadía un 0,5% del aditivo, según el programa estadístico SPSS. Por otra parte, las probetas con aditivo Chema-Plast redujeron su trabajabilidad hasta un 60% en comparación con la mezcla estándar. No fue posible determinar su resistencia a la compresión cuando se añadió el aditivo del 1% al 2,5%, pero aumentaron la relación A/C en un 20%, consiguiendo el asentamiento adecuado y demostrando que no había aumento de su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en comparación con la mezcla estándar. En conclusión, el uso del aditivo Plastiment HE-98 es superior al Chema-Plast (Torres, 2019).

Sin embargo, al realizar el "Estudio comparativo del hormigón de alta resistencia con aditivos Chema Plast y Chema Estruct para estructuras especiales, Lambayeque.2018", se utilizó el aditivo plastificante CHEMA PLAST como reductor de agua en cantidades de 145 ml, 250 ml y 360 ml, y la dosificación del aditivo acelerante CHEMA ESTRUCT está entre 260 ml, 350 ml y 500 ml. Tras completar los diseños de las mezclas y las pruebas pertinentes, los resultados se sitúan dentro de los rangos de la NTP y la ASTM. Tras comparar las propiedades físicas y mecánicas del hormigón estándar, se comprobó que ambos aditivos plastificantes aumentaban su resistencia a la compresión

utilizando la primera dosificación y la segunda dosificación a los 3, 7 y 14 días (Alarcón, 2019).

En otros aspectos, al estudiar la "Influencia de los aditivos plastificantes de tipo A en la compresión, el peso unitario y el asentamiento del hormigón estructural", las dosificaciones de los aditivos plastificantes fueron 0,4%, 0,8%, 1,2%, 1,6%, 2,0% y 2,4%. Para realizar el estudio, se utilizaron tres muestras para las mezclas estándar y para los ensayos de asentamiento del hormigón, siguiendo la norma ASTM C143. Se utilizó la norma ASTM C138 para la prueba de peso unitario del hormigón fresco, y la norma ASTM C39 para la prueba de resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de curado. Tras realizar las pruebas, el investigador llegó a la conclusión de que los plastificantes de tipo A de las marcas Sika, Chema y Euco dan resultados óptimos y favorables en cuanto a asentamiento, resistencia a la compresión y peso unitario en el hormigón. Destacó la marca Euco WR91, a una dosificación del 0,4% respecto al cemento. Por otra parte, el aditivo Chema plast tuvo una resistencia de 280 kg/cm² a los 28 días de curado, con una dosificación del 1,6%, y el aditivo Euco WR91 alcanzó una resistencia de 305 kg/cm² a la misma edad y una dosificación del 0%. aditivo plastificante. Cumpliendo ambos con el rango de asentamiento generado por los aditivos plastificantes tipo A (Vergara, 2018)

En la misma línea, se determinó el rendimiento de los aditivos plastificantes para conocer las características de las principales materias primas del hormigón. Realizando ensayos con diversas muestras de aditivos plastificantes, partiendo de la idea de que con los mismos componentes se podrían obtener los mismos resultados, se demostró que éstos varían incluso con ligeros cambios en la composición del cemento y de los áridos (especialmente en los miles de partículas de arena) que lo componen (Samaniego, 2018).

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Aditivo

La Norma Técnica De Edificación E.060 Concreto Armado, lo define como un material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto, y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades (Norma E.060).

“Los aditivos que se usen en el concreto deben someterse a la aprobación de la Supervisión.

Debe demostrarse que el aditivo utilizado en obra es capaz de mantener esencialmente la misma composición y comportamiento que el producto usado para establecer la dosificación del concreto de acuerdo con lo especificado en 5.2.

El cloruro de calcio o los aditivos que contengan cloruros que no provengan de impurezas de los componentes del aditivo, no deben emplearse en concreto preesforzado, en concreto que contenga aluminio embebido o en concreto construido en encofrados permanentes de acero galvanizado. Véanse 4.3.2 y 4.4.1.

Los aditivos incorporadores de aire deben cumplir con la NTP 334.089.

Los aditivos reductores de agua, retardantes, acelerantes, reductores de agua y retardantes, y reductores de agua y acelerantes, deben cumplir con la NTP 334.088 ó con — Standard Specification for Chemical Admixtures for Use in Producing Flowing Concretell (ASTM C 1017M).

Las cenizas volantes u otras puzolanas que se empleen como aditivos deben cumplir con la NTP 334.104.

La escoria molida granulada de alto horno utilizada como aditivo debe cumplir con —Standard Specification for Ground

Granulated Blast-Furnace Slag for Use in Concrete and Mortars II (ASTM C 989).

Los aditivos usados en la fabricación de concreto que contenga cemento expansivo de acuerdo a la NTP 334.156, deben ser compatibles con este cemento y no producir efectos nocivos.

La microsílíce usada como aditivo debe cumplir con la NTP 334.087” (Norma E.060).

1.2.1.1. Aditivo Superplastificante Sikament – 290N

SIKAMENT 290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. No contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras. Como plastificante cumple con la norma ASTM C 494, tipo D y como superplastificante con la Norma C 494, tipo G.

Sikament 290 N está particularmente indicado para:

- Todo tipo de concretos fabricados en plantas concreteras con la ventaja de poder utilizarse como plastificante o superplastificante con sólo variar la dosificación.
- En concretos bombeados porque permite obtener consistencias adecuadas si aumentar la relación agua/cemento.
- Transporte a largas distancias sin pérdidas de trabajabilidad.
- Concretos fluidos que no presentan segregación ni exudación.

Sikament 290 N en su Ficha Técnica señala que el aditivo tiene las siguientes características y beneficios:

- Aumento de las resistencias mecánicas.
- Terminación superficial de alta calidad.
- Mayor adherencia a las armaduras.

- Permite obtener mayores tiempos de manejabilidad de la mezcla a cualquier temperatura.
- Permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla.
- Aumenta considerablemente la impermeabilidad y durabilidad del concreto.
- Facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas.
- Proporciona una grana manejabilidad de la mezcla evitando segregación y la formación de cangrejeras.
- Reductor de agua.

Figura 1.: Aplicación del Producto

Sikament 290 N se suministra en:	
-	Dispenser x 1000 litros.
-	Cilindro x 200L
-	Balde x 20L
-	PET x 4L
-	A granel

Fuente: Hoja de datos del producto Sikament-290 N

1.2.2. El concreto

Concreto, proviene del inglés concrete, (a su vez del latín concrētus, «agregado, condensado») u hormigón (de hormigo 'gachas de harina'), siendo un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade áridos (agregado), agua y aditivos específicos (Mehta & Monteiro, 1992).

Mientras que, algunos refieren que el concreto es un material multicomponente (Kjellsen & Justnes, 2004), otros hablan de su composición, mencionando que está formado por: agregados y pasta. La pasta, compuesta de cemento portland y agua, une a los agregados

(arena y grava o piedra triturada) para formar una masa semejante a una roca. (Kosmatka, Panarese & Bringas, 1992).

En la Norma E.060 Concreto Armado se define al concreto como Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos (Norma E.060).

En este sentido, podemos decir que es una mezcla artificial, la pasta, resultante de la combinación química del material cementante con el agua, está compuesta de cemento portland y agua, une los agregados pétreos (arena: agregado fino y piedra chancada: agregado grueso), los cuales conforman el cuerpo del material, creando una masa que al endurecer forma una roca artificial (Ríos, 2011).

La pasta constituye la fase continua del concreto y los agregados la fase discontinua, pues éstos no se encuentran unidos y en contacto sino, se hallan separados por espesores diferentes de pasta endurecida.

En la actualidad, el concreto es el material de construcción más importante y de frecuente utilización en las grandes construcciones de infraestructura: complejos industriales, vías de comunicación y edificaciones en todo el mundo. Se pueden obtener concretos en un amplio rango de propiedades ajustando apropiadamente las proporciones de los materiales constitutivos, y/o utilizando agregados especiales (diversos agregados ligeros o pesados), aditivos (plastificantes, micro sílice, ceniza volante) (Nilson A.H. ,1999) (Nilson & Darwin, 1999).

1.2.2.1. El Cemento

El cemento es un conglomerante, que su historia remonta a los tiempos del antiguo Egipto, seguido por griegos y romanos [...], aplicándose a todo tipo de producto o mezcla que presenta propiedades adhesivas, compuesto de una o varias sustancias capaces de endurecer

al reaccionar con otros productos (agua en el caso de los cementos portland), a corto o largo plazo (Sanjuán & Chinchón, 2014).

Se obtiene de la pulverización del Clinker (producto que es producido por la calcinación y fusión de materiales cálceos y arcillosos. (McCormac & Brown, 2011). El agregado fino o arena debe ser durable, fuerte, limpio, duro y libre de materias impuras como polvo, limo, pizarra, álcalis y materias orgánicas (Harmsen, 2005).

1.2.2.2. Cemento Portland

Diversos autores afirman que el más conocido y el más utilizado de todos los cementos es el cemento portland (Sanjuán & Chinchón, 2014).

Según afirma (Rivva, 1992), el cemento portland es el más usado y el más versátil de los materiales de construcción, permitiendo su uso en todo tipo de formas estructurales y en climas variados (Rivva, 1992)

La Norma de Estructura, E.060 Concreto Armado – 2009, define al Cemento portland como *“un producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio. Se admite la adición de otros productos que no excedan del 1% en peso del total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el clinker. El cemento por adición de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire”* (Norma E.060).

Este cemento debe cumplir los requisitos de composición química y propiedades físicas exigidos por la norma ASTM C150, mostrados en la

sección 1, requisitos específicos Tabla 2, y opcionales Tabla 3 (ASTM C 150, 2007, p. 150). Presenta 8 tipos de designación:

“Tipo I: para cuando no se requieren propiedades especiales del cemento.

Tipo II: de uso general con moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación.

Tipo III: de altas resistencias iniciales

Tipo IV: de bajo calor de hidratación

Tipo V de alta resistencia a los sulfatos

Tipos IA, IIA, y IIIA, con los mismos usos que los tipos I, II y III, pero con incorporador de aire” (ASTM C150, 2007); (Baquerizo, et al., 2014, p.8595).

Por otro lado, los materiales cementantes, los mismos que al ser incorporados al cemento portland (mezclas ternarias) presenta grandes ventajas, debido a que desarrolla excelentes propiedades mecánicas y características de larga durabilidad (Harmsen, 2005)

Otro autor, menciona que esta es una mezcla de caliza y arcilla artificial con una curva granulométrica de 0-150 μ y homogeneizada, que además tiene una proporción de arcilla al 20% estrictamente dosificada es decir la combinación del CaO. Se calcina a temperatura de Clinkerización comprendida entre los 1400°C y 1650°C (73) (Rivva, 1992).

El cemento Portland Puzolánico es el cemento Portland que presenta un porcentaje adicionado de puzolana. (Norma E.060, p. 60).

1.2.2.3. Agregados

Aquellos materiales que, aunque poseen resistencia propia y suficiente (resistencia al grano) no perturban ni afectan el proceso de endurecimiento del cemento, son llamados agregados (Guzmán, 2001)

En este sentido la NTP 400.037 2018 (NTP 400.037, 2021), define el agregado para concreto, como conjunto de partículas de origen natural o artificial que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados en la presente norma. Establece, además, los requisitos de granulometría y calidad de los agregados finos y gruesos para uso en concreto (NTP 400.037, 2021) .

El agregado según diámetro de las partículas se divide en agregados grueso y fino. Así mismo, su muestreo, es una operación fundamental en el proceso de control de calidad, se realiza según la NTP 400.010 (NTP 400.010. Agregados, 2016), concordante con la Norma ASTM 702 (ASTM C702, 2015).

Es preciso mencionar que para efectos de realización de este proyecto, mencionaremos que al no existir agregados grueso en la selva baja para la construcción de estructuras, se utiliza la mezcla de cemento, arena cuarzosa blanca, (de granulometría uniforme y módulo de finura inferior a 2), agua y opcionalmente aditivos, cuyo material en la academia, para diferenciarlo del mortero de uso universalmente no estructural, se le conoce como “Concreto Cemento Arena” o simplemente “Concreto de Arena”. A sabiendas que el uso de este material para construcción de sistemas y elementos estructurales no está permitido, en las ciudades de Loreto se lo está usando como material estructural y para la determinación de las propiedades de la arena se viene empleando las disposiciones de la Norma Técnica Peruana NTP y Norma ASTM, como también las recomendaciones del ACI y ASOCEM (Neville & Brooks, 1987); (Darwin, Dolan & Wilson, 2016); (Nilson, 1978).

La (ASTM C33-03 2015) presenta los requisitos para clasificar los agregados gruesos y finos (ASTM C33-03, 2015).

1.2.2.3.1. Agregado Fino

La NTP 400.037, define al agregado fino como *“un conjunto de partículas proveniente de agentes naturales o artificiales. Para cumplir la condición de fino, debe pasar por el tamiz normalizado 9.5mm (9/8 pulg), así mismo debe quedar retenido en el tamiz normalizado 74μm (N° 200)”* (NTP 400.037, 2021).

Sin embargo, al 2004. Rivva L. afirma que puede ser arena natural, arena manufacturada, o una combinación de ambas; precisando como aquel proveniente de la desintegración natural o artificial de las rocas (34), el cual pasa la malla de 3/8” (9.51mm) y cumple con los límites establecidos en la Norma (NTP 400.037, 2021), (ASTM C33-03, 2015, p. 033).

Los agregados finos son materiales que, aunque poseen resistencia propia y suficiente (resistencia al grano) no perturban ni afectan el proceso de endurecimiento del cemento (Guzman, 2001). Sin embargo, otras características tienen gran importancia en este material, como la humedad, resaltando que esta influye directamente en el diseño de mezcla (Jiménez, García & Morán, 2000).

Según, Rivva L. (2007), la granulometría es un elemento fundamental en la preparación del concreto, estando relacionado con la trabajabilidad del concreto en estado fresco y en las propiedades del concreto endurecido, como la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad (Rivva, 2007).

El muestreo de los agregados es una operación fundamental en el proceso de control de calidad, se realiza según la Norma Técnica NTP 400.010 (NTP 400.010. Agregados, 2016), concordante con la Norma ASTM C 702 (ASTM C702, 2015).

Tabla 1 Requisitos para clasificar agregados gruesos y finos. ASTM C-33

N° A.S.T.M	TAMAÑO NOMINAL	% Que pasa por los tamices normalizados													
		100 mm	90 mm	75 mm	63 mm	50 mm	37,5 mm	25 mm	19 mm	12,5 mm	9,5 mm	4,75 mm	2,36 mm	1,18m m	300 µm
		4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	¾"	½"	3/8"	Nº4	Nº8	Nº16	Nº50
1	3 1/2" a 1 1/2"	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5						
2	2 1/2" a 1 1/2"			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5						
3	2" a 1"				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
357	2" a Nº4				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5			
4	1 1/2" a ¾"					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 5				
467	1 1/2" a Nº4					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5			
5	1" a ½"						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5				
56	1" a 3/8"						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5			
57	1" a Nº4						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5		
6	¾" a 3/8"							100	90 a 10	20 a 55	0 a 15	0 a 5			
67	¾" a Nº4							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5		
7	½" a Nº4								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5		
8	3/8" a Nº8									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	
89	3/8" a Nº16									100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9^	3/8" a Nº8										100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: ASTM C33-03 (ASTM C33-03, 2015).

1.2.2.3.2. Características del agregado fino:

Peso Unitario o Peso Aparente: (NTP 400.017), (ASTM C – 29)

Es el peso que alcanza un determinado volumen unitario, el cual se expresa en kg/m³. Su valor depende de condiciones intrínsecas de los agregados, tales como su forma, tamaño y granulometría y contenido de humedad; también depende de factores externos como el grado de compactación aplicado, el tamaño máximo del agregado en relación con el volumen del recipiente, la forma de consolidación, etc. Se identifican los dos tipos siguientes:

Peso Unitario Suelto (P.U.S.)

Es el peso unitario que se obtiene al llenar el recipiente en una sola capa y sin ninguna presión.

Peso Unitario Compactado o Varillado (P.U.C.)

Es el peso unitario que se obtiene cuando se ejerce presión (compactación) al llenar el recipiente en tres capas, dando 25 golpes en cada capa con una varilla de 5/8" y 60 cm de longitud y de extremo redondeado.

Peso Específico y Absorción Agregados Finos: (NTP 400.022), (ASTM C-128)

El peso específico, gravedad específica o densidad real es la relación entre el peso del material y su volumen. Su diferencia con el peso unitario está en que este no toma en cuenta el volumen que ocupan los vacíos del material. El peso específico de las arenas varía entre 2.5 y 2.7 g/cm³; las arenas húmedas con igual volumen aparente pesan menos que las secas debido a que recubren de una película de agua que la hace ocupar mayor volumen. El volumen de huecos de una arena natural oscila

entre un mínimo de 26% para las arenas de granos uniformes y hasta de 55% para las de granos finos (Benites, 2011).

Su valor se toma en cuenta para realizar la dosificación de la mezcla, así como para verificar que el agregado corresponda al material de peso normal.

Según Ari (2002), en esta definición se toma en cuenta tres relaciones a usar:

- a) Peso Específico de Masa (PE_{masa}): Relación entre el peso de la masa del agregado y el volumen total (incluyendo los poros permeables e impermeables, naturales del material).
- b) Peso Específico de Masa Saturado- Superficialmente Seco (PE_{sse}): Relación entre el peso de la masa del agregado saturado superficialmente seco y el volumen mismo.
- c) Peso Específico Aparente ($PE_{aparente}$): Relación entre el peso de la masa del agregado y el volumen impermeable de la masa del mismo.

1.2.2.3.2.1. Porcentaje de Absorción:

Diferencia en el peso del agregado fino superficialmente seco y el peso del material secado al horno a 100 -110°C por un periodo de 24 horas, dividido entre el peso seco y todo multiplicado por 100.

Físicamente, es la capacidad del agregado fino de absorber el agua en contacto con éste. Al igual que el contenido de humedad, esta propiedad influye en la cantidad de agua para la relación agua/cemento en el concreto.

1.2.2.3.2.2. Contenido de Humedad: (NTP 339.185), (ASTM C-566)

Diferencia entre el peso del agregado fino natural y el peso del agregado secado en horno a 100 - 110 °C por un periodo de 24 horas, multiplicado por 100. Físicamente es la cantidad de agua que contiene el agregado fino.

1.2.2.3.2.3. Granulometría del Agregado Fino (NTP 400.012)

Ésta se refiere a la distribución de las partículas de arena. El análisis granulométrico divide la muestra en fracciones de granos de arena del mismo tamaño, según la abertura de los tamices utilizados: N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200 de la serie Tyler; correspondiendo a la fracción que pasa la N° 200 la que tiene trascendencia entre el agregado y la pasta, por afectar a la resistencia. La granulometría deberá ser preferentemente continua, con valores retenidos en las mallas entre la N° 4 y la 100 de la serie Tyler; y, no debiéndose retener más del 45 % en dos tamices consecutivos cualesquiera.

La calidad del concreto depende básicamente de las propiedades del mortero, especialmente de la granulometría y otras características de la arena; y, como no se puede modificar la granulometría de la arena a diferencia de lo que sucede con el agregado grueso, que se puede cribar y almacenar separadamente sin dificultad, la atención principal, entonces, se dirige al control de su homogeneidad (Ari, 2002). El ensayo de granulometría del agregado fino se efectuará bajo la Norma Técnica NTP 400.012.

Los límites de distribución granulométrica según la Norma Técnica NTP 400.037 y la Norma ASTM C – 33, se muestra en la tabla siguiente:

Tabla N° 2. Límites granulométricos según normas NTP 400.037 y ASTM C – 33.

Malla	Porcentaje que pasa
-------	---------------------

9.5 mm (3/8 – in)	100
4.75 mm (N° 4)	95 a 100
2.36 mm (N° 8)	80 a 100
1.18mm (N° 16)	50 a 85
600 µm (N° 30)	25 a 60
300 µm (N° 50)	10 a 30
150 µm (N° 100)	2 a 10

Fuente: ASTM C33-03 (ASTM C33-03, 2015).

1.2.2.3.2.4. Módulo de Finura: (Norma NTP. 400.011)

Índice aproximado que representa el tamaño promedio de las partículas de la muestra de arena; se usa para controlar la uniformidad de los agregados. Según la Norma Técnica NTP.400.011 se calcula como la suma de los porcentajes acumulados retenidos en las mallas: N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 dividido entre 100.

En la interpretación del módulo de finura, se estima que las arenas comprendidas entre los módulos 2.2 y 2.8 producen concretos de buena *trabajabilidad* y reduce segregación y que las que se encuentran entre 2.8 y 3.2 son las más favorables para los concretos de alta resistencia; además, la norma establece que la arena debe tener un Módulo de Finura no menor de 2.35 ni mayor que 3.15 (Ari, 2002). Según la Norma Técnica NTP 400.011, se considera que el módulo de finura de una arena adecuada para producir concreto debe estar entre 2.3 y 3.1, donde un valor menor que 2.0 indica una arena fina, 2.5 una arena de finura media y más de 3.0 una arena gruesa. De acuerdo a la ASOCCEM, en la apreciación del módulo de finura, se estiman que las arenas comprendidas entre los módulos 2.2 y 2.8 producen concretos de buena *trabajabilidad* y reducida segregación; y las que se encuentran entre 2.8 y 3.2 son las más favorables para los concretos de alta resistencia (Benites, 2011).

1.2.2.3.2.5. Superficie Específica:

Es la suma de las áreas superficiales de las partículas del agregado fino por unidad de peso; en su determinación se consideran dos supuestos: que todas las partículas son esféricas y que el tamaño medio de las partículas que pasan por un tamiz y quedan retenidas en el otro es igual al promedio de las aberturas.

Material que pasa por la malla N°200: (NTP 400.018), (ASTM C-117)

Material constituido por arcilla y limo que se presenta recubriendo el agregado grueso o en forma de partículas sueltas mezclado con la arena. En el primer caso, afecta la adherencia del agregado y la pasta, en el segundo, incrementa los requerimientos de agua de mezcla; en consecuencia, el ensayo permite determinar, en porcentaje, la cantidad de materiales finos que se pueden presentar en el agregado pétreo.

La ASTM C-33 establece límites para las sustancias perjudiciales; así, por ejemplo, con relación al material más fino que pasa la malla N° 200 indica que éste tiene trascendencia entre el agregado y la pasta, afectando la resistencia; por otro lado, las mezclas requieren una mayor cantidad de agua, por lo que se acostumbra limitarlos entre el 3% al 5%, aunque valores superiores hasta del orden del 7% no necesariamente causarán un efecto pernicioso notable que no pueda contrarrestarse mejorando el diseño de mezclas, bajando la relación agua/cemento y/o optimizando la granulometría (Benites, 2011).

La Norma Técnica NTP 400.018 establece el procedimiento para determinar por vía húmeda el contenido de polvo o material que pasa por el tamiz normalizado de 75 μm (N° 200), en el agregado emplearse en la elaboración de concretos y morteros. Las partículas de arcilla y otras

partículas de agregado que son dispersadas por el agua, así como los materiales solubles en agua, serán removidas del agregado durante el ensayo.

$$\% \text{ que pasa la malla N}^\circ 200 = \frac{\text{Peso de la muestra lavada y secada}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

1.2.3. Diseño de Mezcla

“El Diseño y Control de Mezclas de Concreto es la principal referencia de la tecnología de concreto de la industria de cemento y concreto desde su primera edición en los años 20. En 2002, se ha publicado la decimocuarta edición, totalmente revisada, para reflejar las informaciones más actualizadas sobre normas, especificaciones y métodos de ensayo de la Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (ASTM), la Asociación Americana de los Funcionarios de las Autopistas Estatales y del Transporte (AASHTO) y el Instituto Americano del Concreto” (ACI) (Kosmatka, Panarese & Bringas, 1992).

El diseño de mezclas incluye, entre otras, la determinación del peso unitario (densidad), rendimiento de materiales y contenido de aire.

Se basa en ciertos criterios en los que intervienen la relación arena / piedra y las relaciones agua/cemento; siendo necesario contar con información de las propiedades de los agregados fino y grueso, siguientes: granulometría, peso específico, contenido de humedad, porcentaje de absorción, peso unitario suelto, peso unitario compactado, módulo de finura, tamaño nominal máximo (del agregado grueso). Son estas exigencias para con el agregado grueso, el cual no participa en el concreto cemento-arena y en consecuencia su diseño y la participación de aditivos en su elaboración constituye materia de investigación.

Método de mezclado

El proceso de mezclado de los diseños de mezcla será el siguiente:

- Se humedecerá la mezcladora.
- El agua de mezclado se dividirá en dos partes: la primera parte, en un litro y la segunda parte, el agua restante que será añadida al inicio de la mezcla.
- Seguidamente se añadirá la arena con el cemento, tapando la boca de la mezcladora para evitar pérdida de material, se dejará mezclando los materiales durante un minuto.
- Como Plastificante impermeabilizante debe incorporarse junto con el agua de amasado. Como superplastificante impermeabilizante debe incorporarse una vez amasado el concreto y haciendo un re-amasado de al menos 1 minuto por cada m³ de carga de la amasadora o camión concreteero.
- Después del periodo de mezcla de los materiales, se observará la condición de la mezcla resultante, como ésta se encuentra en una condición seca y se le irá añadiendo el agua restante del litro de agua separada inicialmente, incorporándola poco a poco durante el periodo de mezclado.
- El periodo de mezclado comprenderá 5 minutos para todos los diseños de mezcla.

Rango de dosificación para Sikament 290N

El rango de dosificación recomendado para Sikament 290 N es:

- Como plastificante: del 0,3% - 0,7% del peso del cemento.
- Como superplastificante: del 0,7% - 1,2% del peso del cemento.

Dosificaciones diferentes a las recomendadas son posibles con ensayos previos que justifiquen su buen desempeño.

A. Propiedades del concreto en estado fresco

Peso unitario: (N.T.P. 339.046), (ASTM C – 138)

Es el peso varillado por unidad de volumen de una muestra representativa de concreto. Se expresa en kg/m³. Depende del tipo de agregado empleado, resultando de ello concretos livianos, normales y pesados, cuando el peso unitario está entre 400 a 1700, 1800 a 2500 y mayor de 2500 kg/m³, respectivamente. Se emplea principalmente para comprobar el rendimiento de la mezcla, al comparar el peso unitario del diseño con el real de obra.

El ensayo del peso unitario determina el grado de densidad del concreto. El peso unitario de una mezcla depende del tipo de agregado empleado, si se utilizan agregados gruesos se alcanzan valores de peso unitario de hasta 5200 kg/m³.

Consistencia (Asentamiento: (NTP 339.035), (ASTM C - 143)

La consistencia del concreto fresco es la capacidad de la masa de concreto para adaptarse al encofrado o molde con facilidad, manteniéndose homogéneo con un mínimo de vacíos. La consistencia se modifica fundamentalmente por la variación del contenido de agua en la mezcla. En los concretos bien proporcionados, el contenido de agua necesario para producir un asentamiento determinado depende de varios factores; se requiere más agua con agregados de forma angular y textura rugosa, reduciéndose su contenido al incrementarse el tamaño máximo del agregado. El ensayo para medir la consistencia del concreto se denomina ensayo slump y consiste en consolidar una muestra de concreto fresco en un molde troncocónico (Cono de Abrams), midiendo el asentamiento de la mezcla luego de desmoldado (Ari, 2002).

Tabla 3. Clases de mezclas según asentamiento

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de Compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
Fluida	>5"	Muy trabajable	Chuseado

Fuente: Tecnología del concreto (Abanto castillo, 2000)

Contenido de Aire: (NTP 339.046)

El ensayo de contenido de aire se realiza para determinar qué cantidad de vacíos tiene internamente el concreto en toda su masa. Cuanto más aire tenga internamente la resistencia del concreto en la compresión disminuye.

Exudación (NTP 339.077)

Es la propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto. El fenómeno está gobernado por las leyes físicas del flujo, de un líquido en un sistema capilar, antes que el efecto de la viscosidad y la diferencia de densidades del agua y la masa plástica del concreto. La exudación se produce inevitablemente en el concreto, pues es una propiedad inherente a su estructura, luego la importancia es evaluarla y controlarla en cuanto a los efectos negativos que pudiera tener. Se expresa en porcentaje. Está influenciada por la cantidad de finos en los agregados y la finura del cemento, por lo que cuanto más fino es la moliendo de éste y mayor sea el porcentaje de material menor que la malla N° 100 la exudación será menor, pues retiene el agua de mezcla (Ari, 2002).

B. Propiedades del Concreto Endurecido

Resistencia a la Compresión: (NTP 339.034)

Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos de compresión; depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, expresada en términos de relación agua /cemento en peso. A esta característica mecánica afectan además los mismos factores que influyen en las características resistentes de la pasta, como son la temperatura y el tiempo, aunados a un elemento adicional constituido por la calidad de los agregados, que constituyen complemento de la estructura del concreto; y, el curado que es el complemento del proceso de hidratación permite el desarrollo o alcance de las características del concreto.

1.2.4. Marcas y tipos de cementos Portland usados en la presente investigación

La NTP (Normativa Técnica Peruana) NTP 334.009 (Cementos Portland. Requisitos), basada en la ASTM C 150.

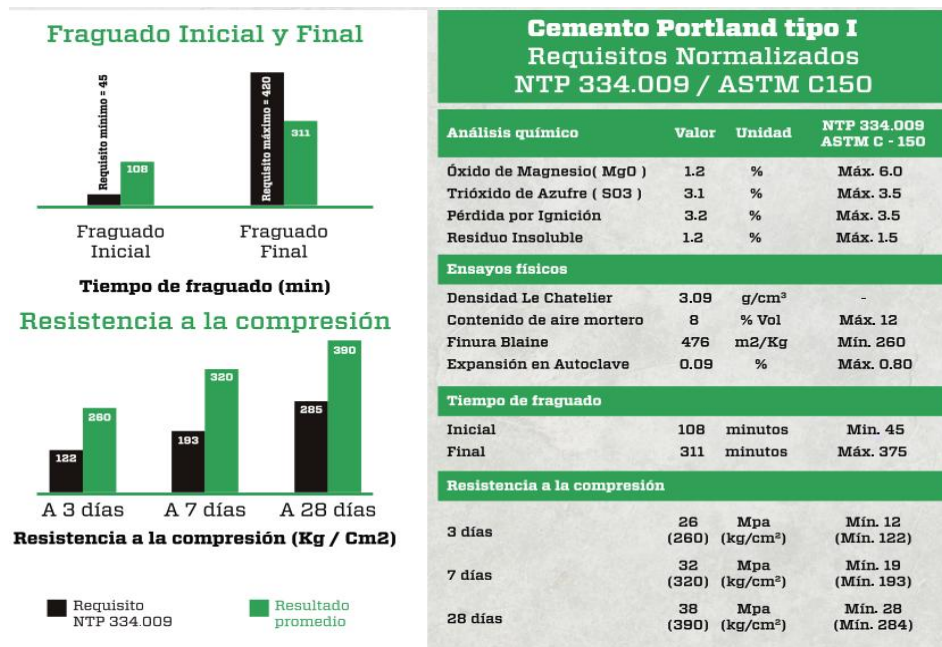
En la ciudad de Iquitos-Loreto se comercializan cementos de diferentes marcas, las cuales son usadas en construcción civil, por lo cual es importante describir sus propiedades y entender sus beneficios, entre ellos tenemos:

1.2.4.1. Cemento Inka

De acuerdo a la cartilla del fabricante, tiene las siguientes características: es un Cemento Portland tipo I, que se obtiene de la molienda de un exclusivo Clinker y componentes que otorgan la propiedad de un óptimo desarrollo de resistencias iniciales y en el tiempo.

- a) Mayor Rendimiento. Debido a la calidad de Clinker, se obtiene un cemento con altas resistencias iniciales y desarrollo en el tiempo, con el cual se puede optimizar su consumo.
- b) Menores Costos. Debido a su mayor rendimiento se puede optimizar en costos en los diseños de concretos.
- c) Menor Tiempo de Desencofrado. Su alta resistencia a edades iniciales y en el tiempo permite este beneficio de acuerdo al diseño del concreto establecido y con ello la posibilidad de optimizar tiempo en la construcción.

Figura 2. Especificaciones Técnica del Cemento Inka



FUENTE: ficha tecnica cemento inka

Cemento APU

Según cartilla del fabricante, tiene las siguientes características:

a) Descripción:

Tipo GU, Cemento hidráulico de uso general.

b) Beneficios:

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

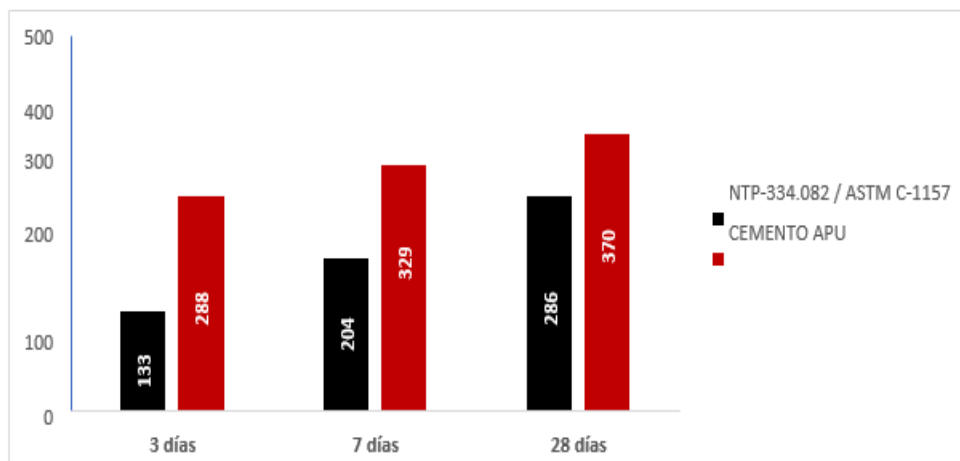
c) Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.082 y la norma

Técnica Americana ASTM C-1157

d) 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 especifica
Densidad	g/cm ³	3.05	No especifica
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



* Valores referenciales

**Figura 3. Comparación Resistencias NTP-334-082/ASTM C-175
VS. CEMENTO APU**

FUENTE: Ficha técnica cemento Apu

Cemento Amazónico

Según cartilla del fabricante, tiene las siguientes características:

- a) **Descripción:** Cemento Portland Tipo GU. Con nueva fórmula diseñada especialmente para nuestra selva. Su diseño brinda un excelente acabado y trabajabilidad. Además, cuenta con un empaque diseñado para proteger al cemento de la humedad.
- b) **Atributos:** Especial para climas tropicales

**Figura 4. características técnicas Requisitos normalizados – NTP
334.082/ASTM C 1157**

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Retenido M325	-	-	%	NTP 334.045	2.7
Superficie específica	-	-	m ² /kg	NTP 334.002	487
Densidad	-	-	g/cm ³	NTP 334.005	3.01
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.06
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	165
Fraguado final	Máximo	420	Minutos	NTP 334.006	309
Contenido de aire en mortero	Máximo	12	%	NTP 334.048	6
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	13.0 (1890)	MPa (psi)	NTP 334.051	23.4 (3390)
7 días	Mínimo	20.0 (2900)	MPa (psi)	NTP 334.051	28.9 (4190)
28 días	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	35.5 (5160)
Expansión en Barra de mortero curada en agua a 14 días	Máximo	0.020	%	NTP 334.093	0.006

FUENTE: Ficha Técnica Cemento Amazónico

Cemento Andino Premium

Según cartilla del fabricante, tiene las siguientes características:

- a) Descripción:** Tipo I, Cemento Portland de uso general.
- b) Beneficios:**
 - Excelente trabajabilidad.
 - Acabado perfecto.
 - Alta resistencia a mediana y largo plazo.
 - Alta durabilidad.

- Alto desempeño.
- Bajo contenido de álcalis.

c) Características Técnicas:

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

d) Aplicaciones:

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

e) Dosificación:

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

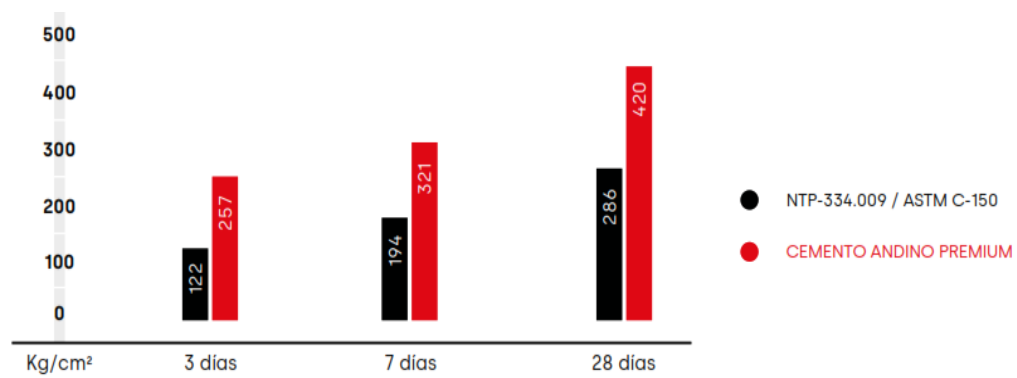
Figura 5. Propiedades físicas y químicas

FUENTE: Ficha Técnica Cemento Amazónico

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

FUENTE: Ficha Técnica Cemento Andino

Figura 6. Comparación a la resistencia – NTP 334.009/ASTM C-150 VS CEMENTO ANDINO PRIMIUUM



FUENTE: Ficha Técnica Cemento Andino

1.3. Definición de términos básicos

Aditivo: Material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto, y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades.

Aditivo acelerante: Sustancia que al ser añadida el concreto, mortero o lechada, acorta el tiempo de fraguado, incrementando la velocidad de desarrollo inicial de resistencia.

Aditivo superplastificante: Aumenta la manejabilidad de las pastas de cemento, capaces de mejorar sus propiedades.

Aditivo plastificante: Aumenta la manejabilidad de las pastas de cemento, capaces de mejorar sus propiedades.

Agregado Fino: Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9,5 mm (3/8").

Concreto: Material pulverulento que por sí mismo no es aglomerante, y que, mezclado con agua, al hidratarse se convierte en una pasta moldeable.

Resistencia especificada a la compresión del concreto (f'_c): Resistencia a la compresión del concreto empleado en el diseño y evaluada de acuerdo con las consideraciones técnicas, expresada en MPa. Cuando dicha cantidad esté bajo un signo radical, se quiere indicar sólo la raíz cuadrada del valor numérico, por lo que el resultado está en MPa

Agregado Fino Marginal: los agregados marginales son aquellos que no cumplen con los requerimientos de las especificaciones de las normas y, usualmente serán rechazados. Sin embargo, un ejemplo limitado de tales agregados ser aceptados si el concreto resultante cumple con todo el requisito de las especificaciones de obra.

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del Problema

El concreto debido a la facilidad de manejarlo, es un material que se acomoda de muchas formas, volviéndose versátil, con capacidades de resistencia al fuego, y además, “[...]económico, ya que se puede crear en el mismo sitio donde se lleva a cabo la construcción...” (Estupiñan & Caballero, 2020).

Algunos autores sostienen que “[...] el concreto es tan básico como cualquier cosa... sin embargo, es un compuesto con el cual se puede jugar y experimentar para cumplir diferentes tareas y objetivos”. (2, p.1).

Sobre todo, esto puede ocurrir en lugares donde se exige demanda de vivienda para una población en continuo crecimiento, donde se necesiten con más urgencia nuevos materiales y tecnologías en la construcción, para que las viviendas sean más funcionales, seguras y económicas (Gutiérrez, 2003).

Este proyecto de investigación se formula a partir de la observancia en la ciudad de Iquitos, de mejorar el principal material para construir, no solamente de viviendas, si no de diversos tipos de proyectos que, debido a la falta de agregado grueso en esta parte del país, se hace cotidiano el empleo solamente del agregado fino en la elaboración de mezclas de concreto cemento – arena; y se requiere el uso de aditivos de última generación para crear concretos más resistentes.

El concreto, que está normado en la Norma Técnica de Edificación, E.060 Concreto Armado, tiene una composición conformada por Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento

hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos, según lo indica (Norma E.060), existiendo una variación en su composición, entre éste y el concreto cemento -arena que se usa en gran parte del departamento de Loreto.

En este sentido, a fin de mejorar sus propiedades, sobre todo en su estado endurecido, nace la necesidad de adicionar aditivos para lograr este objetivo. Estas acciones toman relevancia, porque esta composición cemento-arena, se usa para diferentes elementos estructurales, y no solo para mampostería, aun cuando su módulo de finura está por debajo del valor mínimo normado, implicando, de existir mejoras en el comportamiento de este tipo de concreto, también mejoras para los aspectos social y ambiental.

El rango de dosificación recomendado por el fabricante, para Sikamente 290 N es: 0,3% - 0,7% del peso del cemento (como plastificante); 0,7% - 1,2% del peso del cemento; pero, indica que es función del tipo de materiales y tipo de concreto a fabricar, dependiendo del uso, esto puede variar por la naturaleza de los agregados y condiciones insitu. *Como, el concreto cemento-arena no incluye agregado grueso, se desconoce su comportamiento al ser incorporado a mezclas elaboradas solamente con agregado fino de módulo de fineza menor de 1.5 (menor al especificado). La ficha técnica indica que dosificaciones diferentes a las recomendadas son posibles con ensayos previos que justifiquen su buen desempeño. Esta dosificación ideal no está determinada para nuestras arenas y tampoco se conoce el aporte de este aditivo en la mejora de las propiedades físicas en estado fresco y de la resistencia a la compresión.*

Para resolver esta situación problemática, la pregunta general quedó formulada de la siguiente manera:

2.2. Formulación del proyecto

La problemática expuesta, conlleva a formular la pregunta general de la investigación de la siguiente manera:

2.2.1. Problema general

¿Cómo influye el superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado fresco y en la resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos-Nauta?

2.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo es la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado fresco del concreto cemento - arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos-Nauta?
2. ¿Cómo es la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en la resistencia a la compresión $f_c=210\text{kg/cm}^2$ del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos Nauta?
3. ¿Cómo es la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en la resistencia a la flexión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia del superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado fresco y en la resistencia a la compresión $f'_c=210$ kg/cm² del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos-Nauta.

2.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado fresco del concreto cemento - arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos-Nauta.
2. Determinar la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en la resistencia a la compresión $f'_c= 210$ kg/cm² del concreto cemento – arena elaborada solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos-Nauta.
3. Determinar la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290- N en la resistencia a la flexión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 18 Carretera Iquitos-Nauta.

2.4. Justificación de la Investigación

La justificación de este trabajo de investigación se hace efectiva, toda vez que su único objetivo, que es mejorar las propiedades del concreto con adición de un plastificante, se cumpla. Porque en la actualidad tenemos disponible las innovaciones tecnológicas, dentro de

estas se encuentran el empleo de plastificantes y superplastificantes del concreto: Para el concreto convencional se tienen experiencias exitosas del uso de dicho material, sin embargo no existe investigación alguna sobre este insumo superplastificante Sikament 290 N para la elaboración de concreto cemento –arena, cuando el agregado es de módulo de finura muy inferior a lo indicado en las normas técnicas y más para su uso en construcción de diversas obras de infraestructura pública y privada en la región Loreto. Por lo cual para evaluar el efecto de estos aditivos en las propiedades de este tipo de concretos se justifica la investigación de su uso con materiales marginales y poder, a la vez observar y describir las ventajas y desventajas de este material, de los cuales surgirán aportes para la industria de la construcción.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis de trabajo

El uso del superplastificante Sikament 290 N, influye en las propiedades en estado fresco y en la resistencia a la compresión y a la flexión del concreto “cemento-arena” elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta.

Para la prueba estadística de la Hipótesis se plantea:

- **Hipótesis (H₁₁):** La adición del superplastificante Sikament 290 N influye en las propiedades en estado fresco del concreto cemento arena, elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta.
- **Hipótesis (H₁₂):** La adición del superplastificante Sikament 290 N influye en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² cemento-arena, elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos Nauta.

- **Hipótesis (H1₃):** La adición del superplastificante Sikament 290 N influye en la resistencia a la flexión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta.

2.6. Variables

2.6.1. Identificación de variables

2.6.1.1. Variable independiente:

X₁: Adición en diferentes proporciones de Superplastificante Sikament 290 N.

2.6.1.2. Variable dependiente:

Y₁: Propiedades en estado fresco del concreto “cemento-arena”, elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos- Nauta y superplastificante Sikament 290 N.

Y₂: Resistencia a la compresión del concreto “cemento-arena”, elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos- Nauta y superplastificante Sikament 290 N.

Y₃: Resistencia a la flexión del concreto “cemento-arena”, elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos- Nauta y superplastificante Sikament 290 N.

2.6.2. Operacionalización de Variables e Indicadores

Tabla 4. Operacionalización de Variables e indicadores

[illegible]

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1.1. Tipo y

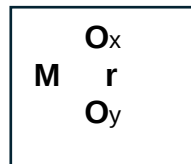
3.2. diseño de la investigación

3.2.1. Tipo de Investigación El tipo de estudio es Experimental

3.2.2. Diseño de la Investigación

La investigación pertenece al diseño cuasi experimental, transeccional correlacional

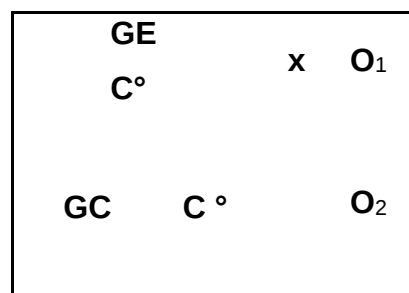
Figura 7. Diseño de la Investigación



Donde:

- M: Muestra que representa al universo de las propiedades del concreto cemento-arena y aditivo superplastificante Sikament 290 N
- O: Información relevante de interés recogidas de la muestra.
- X: Adición en diferentes proporciones de superplastificante Sikament 290 N.
- Y: Propiedades en estado fresco y resistencia a la compresión y flexión del concreto cemento-arena elaborado solamente con arena fina y superplastificante Sikament 290 N.

Figura 8. Distribución Muestras



Donde:

C° : Concreto convencional

X : Adición de superplastificante Sikament 290 N

O1 y O2 : Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido

GC : Muestra patrón

GE : Concreto con superplastificante Sikament 290 N

Tabla 5. Esquema del diseño de investigación

DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN ADITIVO SIKAMENT 290 N 4 MARCAS DE CEMENTO

TIPO DE CEMENTO	CONCRETO PATRON										
	MATERIALES	A/C		CONSISTENCIA		PESO UNITARIO		RESISTENCIA A LA COMPRESION		RESISTENCIA A LA FLEXION	
		0.58	0.64	0.58	0.64	0.58	0.64	0.58	0.64	0.58	0.64
Apu Tipo GU	Cemento	527.90kg.	486.43kg	5"	4 5/8"	2010.70kg/m3	2018.85kg/m3	270kg/cm2	251kg/cm2	37	35
	A. Fino (kg/bol)	1176.52kg	1204.16kg								
	Agua	306.20lts	311.30lts								
	Aditivo SIKAMENT 290 N										
Inka Tipo ICO	Cemento	509.17kg	486.43kg	5 3/4"	5 5/8"	1943.46kg/m3	2001.88kg/m3	259kg/cm2	231kg/cm2	35	32
	A. Fino (kg/bol)	1138.99kg	1204.16kg								
	Agua	295.30lts	311.30lts								
	Aditivo SIKAMENT 290 N										
Andino Tipo I	Cemento	515.83kg	484.80kg	2 5/8"	3 1/4"	1978.89kg/m3	2004.52kg/m3	338kg/cm2	284kg/cm2	46	41
	A. Fino (kg/bol)	1163.90kg	1209.46kg								
	Agua	299.16lts	310.26lts								
	Aditivo SIKAMENT 290 N										
nazónico Tipo	Cemento	494.59kg	502.90kg	2 1/2"	3"	2016.21kg/m3	2062.39kg/m3	263kg/2	245kg/cm2	38	33
	A. Fino (kg/bol)	1212.66kg	1237.65kg								
	Agua	314.60lts	321.84lts								
	Aditivo SIKAMENT 290 N										
Apu Tipo GU	Cemento	486.27kg	471.00kg	5 1/4"	5 1/2"	2007.21kg/cm2	2014.37kg/cm2	296kg/cm2	271kg/cm2	42	39
	A. Fino (kg/bol)	1164.76kg	1241.27kg								
	Agua	278.41lts	297.89lts								
	Aditivo SIKAMENT 290 N	4.40kg	4.22kg								
Inka Tipo ICO	Cemento	486.27kg	452.13kg	6 1/2"	6 1/4"	1933.84kg/cm2	19637.56g/cm2	274kg/cm2	245kg/cm2	40	36
	A. Fino (kg/bol)	1164.76kg	1195.42kg								
	Agua	278.41lts	285.96lts								
	Aditivo SIKAMENT 290 N	4.40kg	4.05kg								
Andino Tipo I	Cemento	493.97kg	462.00kg	3"	5"	1973.99kg/cm2	1988.74kg/cm2	358kg/cm2	336kg/cm2	54	48
	A. Fino (kg/bol)	1192.73kg	1230.39kg								
	Agua	282.82lts	292.20kg								
	Aditivo SIKAMENT 290 N	4.47kg	4.14kg								
nazónico Tipo	Cemento	507.98kg	479.78kg	3 1/4"	4"	2012.91kg/cm2	2049.20kg/cm2	276kg/cm2	260kg/cm2	42	37
	A. Fino (kg/bol)	1209.49kg	1261.6kg								
	Agua	290.85lts	303.45lts								
	Aditivo SIKAMENT 290 N	4.59kg	4.30kg								

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población:

Para nuestra investigación la población estará constituida por el universo de diseños de concreto cemento-arena de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ que se elabora en la Selva Baja de Perú.

3.3.2. Muestra:

La muestra está delimitada por especímenes de concreto cemento – arena, obtenido a partir del diseño óptimo de relación A/C , determinado a partir de diseños preliminares con relación agua / cemento (a/c) 0.58, 0.64; con las siguientes características de materiales:

- Cemento portland Tipo I: Inka, Amazónico, APU, Andino
- Agregado fino, arena con módulo de fineza 1.08 procedente de la cantera Irina Gabriela Km 18 Carretera Iquitos-Nauta
- Agua potable
- Aditivo superplastificante Sikament 290 N
- Cemento portland Tipo I
- Agua potable

Las muestras estarán conformadas de la siguiente manera:

MUESTRA PATRÓN:

Muestra patrón $f'c=210$

Tabla 6 Distribución Muestra Patrón

Muestra Patrón: Resistencia a compresión				
Dosificación	Unidades		Días de curado	Dosificación de aditivo [ml/bolsa]
Sin aditivo plastificante	a/c	a/c		Sin aditivo
	0.58	0.64		
	8	8	7	

	8	8	14	superplastificante
	8	8	28	
Probetas cilíndricas sin aditivo	8 testigos a moldear x 3 días a evaluar x 2 diseños de concreto x 1 dosificación de sikament 290 N x 4 marcas de cemento= 192 probetas cilíndricas para compresión.			
Probetas tipo viga sin aditivo	3 testigos a moldear x 1 días a evaluar x 2 diseños de concreto x 1 dosificación de sikament 290 N x 4 marcas de cemento= 24 probetas tipo viga para flexión			

MUESTRA DE INVESTIGACIÓN:

Tabla 7 Distribución Muestra Experimental

Muestra Experimental: Resistencia a Compresión (cilindros de 100mmx200m)				
Dosificación	Unidades		Días de curado	Dosificación de plastificante [ml/bolsa]
Con plastificante	a/c 0.58	a/c 0.64		

	8	8	7	0.9% de Sikament 290 N
	8	8	14	
	8	8	28	
Total, Probetas con plastificante	8 testigos a moldear x 3 días a evaluar x 2 diseños de concreto x 1 variación de dosificación de plastificante x 4 marcas de cemento = 192 probetas			
Probetas tipo viga sin aditivo	3 testigos a moldear x 1 días a evaluar x 2 diseños de concreto x 1 dosificación de sikament 290 N x 4 marcas de cemento= 24 probetas tipo viga para flexión			

3.4. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

3.1.1. Técnicas:

Las principales técnicas que se emplearán en esta investigación para la recolección de los datos serán:

- Observación de laboratorio
- Análisis de contenido

3.1.2. Instrumentos:

- Guías de observación
- Fichas de registro

3.5. Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos tendrá dos etapas que se dividirán en:

Trabajo de gabinete: Consiste en la elaboración del anteproyecto y las fichas de registro de información.

Trabajo de Campo: Consistirá en la recolección de muestras de agregado fino marginal desde la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta, hasta su traslado al laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la UCP.

Trabajo de gabinete o Laboratorio: Consistirá en la realización de los ensayos respectivos para la elaboración de Concreto cemento arena con y sin adición de aditivo superplastificante Sikament 290 N.

Seguidamente tras la obtención de las muestras, se realizarán los ensayos de asentamiento y posteriormente de resistencia a la compresión para la verificación de hipótesis. Finalmente se presentará los cuadros de resultados; y, se formulará el informe final de tesis, que incluye conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

NORMAS A USAR:

Tabla 8. Ensayos de agregados y normativa aplicada

ENSAYO	Norma Técnica Peruana: NTP	Norma Técnica ASTM: ASTM
Muestreo de los agregados	NTP 400.010	ASTM C 702 ASTM D-75

Requisitos para clasificación de agregados		ASTM C-33
Límites de gradación del agregado fino	NTP 400.037	ASTM C-33
Peso unitario o peso aparente del agregado fino: Peso Unitario Suelto (P.U.S.) y Peso Unitario Compactado o varillado (P.U.C.)	NTP 400.017	ASTM C -29
Peso específico, gravedad específica o densidad real; y, absorción de agregados finos	NTP 400.022	ASTM C-128
Contenido de humedad del agregado fino	NTP 339.185	ASTM C-566
Granulometría del agregado fino	NTP 400.012	
Módulo de finura	NTP 400.011	ASTM C-125
Material fino que pasa la malla N° 200 (o sustancias perjudiciales)	NTP 400.018	ASTM C-117
Límites de gradación del agregado grueso	NTP 400.037	ASTM C-33
Peso unitario o peso aparente del agregado grueso: Peso Unitario Suelto (P.U.S.) y Peso Unitario Compactado o varillado (P.U.C.)	NTP 400.017	ASTM C- 29
Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso	NTP 400.022	ASTM C-127
Contenido de Humedad del agregado grueso	NTP 339.185	ASTM C-566
Granulometría del agregado grueso	NTP 400.012	ASTM C-136
Módulo de finura del agregado grueso	NTP 400.011	
Agregado Global (mezcla de agregado grueso y fino participante en la mezcla): Curvas Teóricas y Husos Totales		ASTM C-33 Husos DIM 1045

ENSAYO DE PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

Tabla 9. Propiedades del concreto en estado fresco y normativa aplicada

Ensayo	Norma Técnica Peruana: NTP	Norma Técnica ASTM: ASTM
Contenido de aire	NTP 339.080	
Slump(Asentamiento)	NTP 339.035	ASTM C- 143

Temperatura	NTP 339.184	
Peso unitario	NTP 339.046	ASTM C-138

ENSAYO DE PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

Tabla 10. Propiedades del concreto en estado endurecido y normativa aplicada

Ensayo	Norma Técnica Peruana: NTP	Norma Técnica ASTM: ASTM
Refrentado de testigos	NTP 339.037 (2008)	
Resistencia a la compresión	NTP 339.034	ASTM C-39
Resistencia a la flexión	NTP 339.078	

3.6. Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos de la Información

El procesamiento de la información se realizará de forma mecánica/computarizada.

Para el registro de los resultados, tras las observaciones, se usará fichas de registro o formatos de laboratorio, los mismos que serán digitados para ser transformados en información digital.

Los procesadores de datos serán los siguientes:

- Word: Para elaboración de informe
- Excel: Procesamiento de datos y gráficos obtenidos de laboratorio

- SPSS: Prueba estadística

3.6.1. Técnicas de Procesamiento

El procesamiento de datos será realizado mediante la formulación de organizadores visuales.

a. Tablas

b. Gráficos

3.6.2. Análisis de datos

Las variables de respuesta se evaluarán estadísticamente mediante la aplicación del análisis de varianza (ANOVA) para un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ (5%) y un intervalo de confianza $(1 - \alpha) = 0.95$ (95%).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Los resultados son la parte primordial de esta investigación, determinar la influencia del superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado fresco y en la resistencia a la compresión $f'_c=210$ kg/cm² del concreto cemento-arena.

Tabla 11. Propiedades del agregado fino

Ensayo	% que pasa la malla N° 200	Módulo de fineza	PUS	PUC	Peso específico	% de absorción
	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
1	9.17	1.08	1444.00	1684	2.662	0.13
2	8.60	1.10	1458.00	1697	2.642	0.12
3	8.85	1.09	1437.00	1687	2.746	0.10
.	8.87	1.09	1446.00	1689	2.683	0.12

Fuente Propia

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO ARENA 210kg/cm ³ (A/C=0.58)-CON ADITIVO							
MATERIAL - CEMENTO							
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU		Inka Tipo ICO		Andino Tipo I		Amazónico Tipo GU
Peso específico	3.05	gr/cc	3.08	gr/cc	3.15	gr/cc	3.03 gr/cc
Peso unitario	1500	kg/m ³	1500	kg/m ³	1500	kg/m ³	1500 kg/m ³
AGREGADOS (agregados finos)							
Peso específico	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12	%	0.12	%	0.12	%	0.12 %
Peso unitario suelto	1446	kg/m ³	1446	kg/m ³	1446	kg/m ³	1446 kg/m ³
Peso unitario compactado	1689	kg/m ³	1689	kg/m ³	1689	kg/m ³	1689 kg/m ³
Módulo de fineza	1.09		1.09		1.09		1.09
Humedad para diseño	7.63	%	7.63	%	7.63	%	7.63 %
DATOS DE LA DOSIFICACION							
Asentamiento Slump	5¼"		6½"		3"		3 ¼"
Estimación de agua	295	lts/m ³	295	lts/m ³	295	lts/m ³	295 lts/m ³
Contenido de aire atrapado	8.5	%	8.5	%	8.5	%	8.50 %
Relación Aditivo/Cemento	0.009		0.009		0.009		0.009
Cantidad de Aditivo	4.6	kg	4.6	kg	4.2	kg	4.6 kg
Densidad del aditivo	1.2	kg/l	1.2	kg/l	1.2	kg/l	1.2 kg/l
COMPOSICIÓN POR M ³ DE CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL A /C=0.58 CON ADITIVO							
CEMENTO (kg/m ³)	505.82		486.27		493.97		507.98
AGREGADO FINO (S.S.S*)	1207.22		1164.76		1192.37		1209.49
AGUA lt	289.61		278.41		282.82		290.85
Aditivo Sikament 290N	4.57		4.40		4.47		4.59

Tabla 12. Diseño de mezcla de concreto cemento arena 210kg/cm²(A/C=0.58)
concreto patrón

Fuente Propia

Tabla 13. Diseño de mezcla de concreto cemento arena 210kg/cm²(A/C=0.58) con aditivo

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO ARENA 210kg/cm ³ (A/C=0.58)-CON ADITIVO							
MATERIAL - CEMENTO							
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU		Inka Tipo ICO		Andino Tipo I		Amazónico Tipo GU
Peso específico	3.05	gr/cc	3.08	gr/cc	3.15	gr/cc	3.03 gr/cc
Peso unitario	1500	kg/m ³	1500	kg/m ³	1500	kg/m ³	1500 kg/m ³
AGREGADOS (agregados finos)							
Peso específico	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12	%	0.12	%	0.12	%	0.12 %
Peso unitario suelto	1446	kg/m ³	1446	kg/m ³	1446	kg/m ³	1446 kg/m ³
Peso unitario compactado	1689	kg/m ³	1689	kg/m ³	1689	kg/m ³	1689 kg/m ³
Módulo de fineza	1.09		1.09		1.09		1.09
Humedad para diseño	7.63	%	7.63	%	7.63	%	7.63 %
DATOS DE LA DOSIFICACION							
Asentamiento Slump	5¼"		6½"		3"		3 ¼"
Estimación de agua	295	lts/m ³	295	lts/m ³	295	lts/m ³	295 lts/m ³
Contenido de aire atrapado	8.5	%	8.5	%	8.5	%	8.50 %
Relación Aditivo/Cemento	0.009		0.009		0.009		0.009
Cantidad de Aditivo	4.6	kg	4.6	kg	4.2	kg	4.6 kg
Densidad del aditivo	1.2	kg/l	1.2	kg/l	1.2	kg/l	1.2 kg/l
COMPOSICIÓN POR M ³ DE CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL A /C=0.58 CON ADITIVO							
CEMENTO (kg/m ³)	505.82		486.27		493.97		507.98
AGREGADO FINO (S.S.S*)	1207.22		1164.76		1192.37		1209.49
AGUA lt	289.61		278.41		282.82		290.85
Aditivo Sikament 290N	4.57		4.40		4.47		4.59

Fuente Propia

Tabla 14. Valores de diseño corregido por húmeda A/C=0.58 concreto

VALORES DE DISEÑO PARA UNA RELACIÓN A/C=0.58-CONCRETO PATRON				
VALORES DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo	Andino Tipo I	Amazónico
CEMENTO (kg/m ³)	525.90 kg/m ³	525.90 kg/m ³	525.90 kg/m ³	525.90 kg/m ³
AGUA (lt/m ³)	217.1 lts/m ³	216.8 lts/m ³	216.8 lts/m ³	217.3 lts/m ³
AGREGADO FINO (kg/m ³)	1259.8 kg/m ³	1264.7 kg/m ³	1275.8 kg/m ³	1256.6 kg/m ³

Fuente Propia

Tabla 15 Valores de diseño corregido por húmeda A/C=0.58 con aditivo

VALORES DE DISEÑO PARA UNA RELACIÓN A/C=0.58- ADITIVO				
VALORES DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD				
ADITIVO SIKAMENT 290N (kg/m³)				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo	Andino Tipo I	Amazónico
CEMENTO (kg/m³)	508.60 kg/m³	508.60 kg/m³	508.90 kg/m³	508.60 kg/m³
AGUA (lt/m³)	200.1 lts/m³	199.8 lts/m³	199.1 lts/m³	200.4 lts/m³
AGREGADO FINO (kg/m³)	1304.9 kg/m³	1309.6 kg/m³	1320.2 kg/m³	1301.8 kg/m³
ADITIVO SIKAMENT - 290N	4.6 kg	4.6 kg	4.6 kg	4.6 kg

Fuente Propia

Tabla 16. Valores de proporción en peso (kg) A/C=0.58 concreto patrón

VALORES DE PROPORCIÓN EN PESO(kg) A/C=0.58 - CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CEMENTO (kg/bol)	1.00	1.00	1.00	1.00
AGUA (lt/bol)	17.43	17.43	17.43	17.43
AGREGADO FINO (kg/bol)	2.4	2.4	2.32	2.39

Fuente Propia

Tabla 17 Valores de proporción en peso(kg) A/C=0.58 - con aditivo

VALORES DE PROPORCIÓN EN PESO(kg) A/C=0.58 - CON ADITIVO				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
DOSIS	0.90%			
CEMENTO (kg/bol)	1.00	1.00	1.00	1.00
AGUA (lt/bol)	16.58	16.58	16.58	16.58
AGREGADO FINO (kg/bol)	2.57	2.57	2.60	2.56

Fuente Propia

Tabla 18. Proporción en volumen (kg) A/C=0.58 - concreto patrón

PROPORCIÓN EN VOLUMEN (kg) A/C=0.58 - CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CEMENTO (kg/bol)	1.00	1.00	1.00	1.00
AGUA (lt/bol)	17.43	17.43	17.43	17.43
AGREGADO FINO (kg/bol)	2.29	2.29	2.32	2.28

*Fuente Propia***Tabla 19.** Proporción en volumen (kg) A/C=0.58 – con aditivo

PROPORCIÓN EN VOLUMEN (kg) A/C=0.58 - CON ADITIVO				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
DOSIS	relación adivo cemento 0.9%			
CEMENTO (kg/bol)	1.00	1.00	1.00	1.00
AGUA (lt/bol)	16.58	16.58	16.58	16.58
AGREGADO FINO (kg/bol)	2.46	2.46	2.49	2.45
ADITIVO SIKAMENT-290N m ³	0.004	0.004	0.004	0.004

*Fuente Propia***Tabla 20.** Dosificación por bolsa de cemento A/C=0.58 concreto patrón

DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO A/C=0.58 - CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CEMENTO (kg)	42.50	42.50	42.50	42.50
AGUA (lt/m ³)	17.43	17.43	17.43	17.43
AGREGADO FINO (kg/m ³)	102.0	102.0	103.3	2.28

*Fuente Propia***Tabla 21.** Dosificación por bolsa de cemento A/C=0.58

DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO A/C=0.58				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
DOSIS	relación adivo cemento 0.9%			
CEMENTO (kg/m ³)	42.50	42.50	42.50	42.50
AGUA (lt/m ³)	16.58	16.58	16.58	16.58
AGREGADO FINO (kg/m ³)	109.2	109.2	110.5	108.8

Fuente Propia

Tabla 22. Composición por m³ de concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C=0.58 concreto patrón

COMPOSICIÓN POR M ³ DE CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL A/C=0.58 CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CEMENTO (kg/m ³)	527.97	509.17	515.83	530.22
AGREGADO FINO (S.S.S*)	1176.52	1138.99	1163.9	1178.49
AGUA lt	306.2	295.3	299.16	307.5

Fuente Propia

Tabla 23. Composición por m³ de concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C=0.58 con aditivo.

COMPOSICIÓN POR M ³ DE CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL /C=0.58 CON ADITIVO				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
DOSIS	relación adivo cemento 0.9%			
CEMENTO (kg/m ³)	505.82	486.27	493.97	507.98
AGREGADO FINO (S.S.S*)	1207.22	1164.76	1192.37	1209.49
AGUA lt	289.61	278.41	282.82	290.85

Fuente Propia

Tabla 24. Características de la mezcla A/C=0.58 concreto patrón

CARACTERISTICA DE LA MEZCLA /C=0.58 CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO (Método gravimétrico)	7.74 %	11.02 %	9.85 %	7.35 %
ASENTAMIENTO (Slump)	5"	5¾"	2⅝"	2½"
TEMPERATURA DE LA MEZC	32.3 °C	30.4 °C	31.9 °C	30.8 °C

Fuente Propia

Tabla 25. Características de la mezcla A/C=0.58 con aditivo

CARACTERISTICA DE LA MEZCLA /C=0.58 CON ADITIVO				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO (Método gravimétrico)	8.59 %	12.12 %	10.72 %	8.19 %
ASENTAMIENTO (Slump)	5¼"	6½"	3"	3¼"
TEMPERATURA DE LA MEZC	31.7 °C	31.2 °C	32.6 °C	32.6 °C

Fuente Propia

Tabla 26. Diseño de la mezcla de concreto cemento arena 210kg/cm³
A/C=0.64 concreto patrón

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO ARENA 210kg/cm³ (A/C=0.64) - CONCRETO PATRON								
MATERIAL - CEMENTO								
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU		Inka Tipo ICO		Andino Tipo I		Amazónico Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc	3.08	gr/cc	3.15	gr/cc	3.03	gr/cc
Peso unitario	1500	kg/m³	1500	kg/m³	1500	kg/m³	1500	kg/m³
AGREGADOS (agregados finos)								
Peso específico	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12	%	0.12	%	0.12	%	0.12	%
Peso unitario suelto	1446	kg/m³	1446	kg/m³	1446	kg/m³	1446	kg/m³
Peso unitario compactado	1689	kg/m³	1689	kg/m³	1689	kg/m³	1689	kg/m³
Módulo de fineza	1.09		1.09		1.09		1.09	
Humedad para diseño	7.63	%	7.63	%	7.63	%	7.63	%
DATOS DE LA DOSIFICACION								
Asentamiento Slump	4½"		5½"		3¼"		3"	
Estimación de agua	310	lts/m³	310	lts/m³	310	lts/m³	310	lts/m³
Contenido de aire atrapado	8.50	%	8.50	%	8.50	%	8.50	%
COMPOSICIÓN POR M³ DE CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL A/C=0.64 CONCRETO PATRON								
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU		Inka Tipo ICO		Andino Tipo I		Amazónico	
CEMENTO (kg/m³)	491.59		486.43		484.80		502.90	
AGREGADO FINO (S.S.S*)	1212.66		1204.16		1209.46		1237.65	
AGUA lt	314.6		311.3		310.26		321.84	

Fuente Propia

Tabla 27. Diseño de la mezcla de concreto cemento arena 210kg/cm³
A/C=0.64 con aditivo

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO ARENA 210kg/cm³ (A/C=0.64)- CON ADITIVO								
MATERIAL - CEMENTO								
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU		Inka Tipo ICO		Andino Tipo I		Amazónico Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc	3.08	gr/cc	3.15	gr/cc	3.03	gr/cc
Peso unitario	1500	kg/m³	1500	kg/m³	1500	kg/m³	1500	kg/m³
AGREGADOS (agregados finos)								
Peso específico	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc	2.675	gr/cc
	0.12	%	0.12	%	0.12	%	0.12	%
Peso unitario suelto	1446	kg/m³	1446	kg/m³	1446	kg/m³	1446	kg/m³
Peso unitario compactado	1689	kg/m³	1689	kg/m³	1689	kg/m³	1689	kg/m³
Módulo de fineza	1.09		1.09		1.09		1.09	
Humedad para diseño	7.63	%	7.63	%	7.63	%	7.63	%
DATOS DE LA DOSIFICACION								
Asentamiento Slump	5½"		6 ¼"		5"		4"	
Estimación de agua	300	lts/m³	300	lts/m³	300	lts/m³	300	lts/m³
Contenido de aire atrapado	8.5	%	8.5	%	8.5	%	8.50	%
Relación Aditivo/Cemento	0.009		0.009		0.009		0.009	
Cantidad de Aditivo	4.2	kg	4.2	kg	4.2	kg	4.2	kg
Densidad del aditivo	1.2	kg/l	1.2	kg/l	1.2	kg/l	1.2	kg/l

Fuente Propia

Tabla 28. Valores de diseño corregido por húmeda para una relación A/C=0.64-concreto patrón.

VALORES DE DISEÑO PARA UNA RELACIÓN A/C=0.64-CONCRETO PATRON							
VALORES DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD							
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU		Inka Tipo		Andino Tipo I		Amazónico
CEMENTO (kg/m ³)	484.40	kg/m ³	484.4	kg/m ³	484.4	kg/m ³	484.4 kg/m ³
AGUA (lt/m ³)	220.4	lts/m ³	220.1	lts/m ³	219.4	lts/m ³	220.6 lts/m ³
AGREGADO FINO (kg/m ³)	1284.6	kg/m ³	1289	kg/m ³	1299.1	kg/m ³	1282 kg/m ³

Fuente Propia

Tabla 29. Valores de diseño corregido por húmeda para una relación A/C=0.64- con aditivo

VALORES DE DISEÑO PARA UNA RELACIÓN A/C=0.64-ADITIVO				
VALORES DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD				
ADITIVO SIKAMENT 290N (kg/m ³)				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU		Inka Tipo	Andino Tipo I
CEMENTO (kg/m ³)	468.80	kg/m ³	468.8 kg/m ³	468.8 kg/m ³
AGUA (lt/m ³)	203.8	lts/m ³	203.5 lts/m ³	202.9 lts/m ³
AGREGADO FINO (kg/m ³)	1328.2	kg/m ³	1333 kg/m ³	1342.1 kg/m ³
ADITIVO SIKAMENT - 290	4.2	kg	4.2 kg	4.2 kg

Fuente Propia

Tabla 30. Valores en proporción en peso (kg) A/C=0.64 – concreto patrón

VALORES DE PROPORCIÓN EN PESO(kg) A/C=0.64 - CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CEMENTO (kg/bol)	1.00	1.00	1.00	1.00
AGUA (lt/bol)	19.13	19.13	19.13	19.55
AGREGADO FINO (kg/bol)	2.65	2.66	2.68	2.65

Fuente Propia

Tabla 31. Valores en proporción en peso (kg) A/C=0.64 - con aditivo

VALORES DE PROPORCIÓN EN PESO(kg) A/C=0.64 - CON ADITIVO				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
DOSIS	0.90%			
CEMENTO (kg/bol)	1.00	1.00	1.00	1.00
AGUA (lt/bol)	18.28	18.28	18.28	18.7
AGREGADO FINO (kg/bol)	2.83	2.84	2.6	2.83

Fuente Propia

Tabla 32. Proporción en volumen (kg) A/C=0.64 - concreto patrón

PROPORCIÓN EN VOLUMEN (kg) A/C=0.64 - CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CEMENTO (kg/bol)	1.00	1.00	1.00	1.00
AGUA (lt/bol)	19.13	19.13	19.13	19.55
AGREGADO FINO (kg/bol)	2.53	2.66	2.56	2.53

*Fuente Propia***Tabla 33.** proporción en volumen (kg) A/C=0.64 - con aditivo

PROPORCIÓN EN VOLUMEN (kg) A/C=0.64 - CON ADITIVO				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
DOSIS	relación aditivo cemento 0.9%			
CEMENTO (kg/bol)	1.000	1.000	1.000	1.000
AGUA (lt/bol)	18.28	18.28	18.28	18.70
AGREGADO FINO (kg/bol)	2.700	2.710	2.730	2.700
ADITIVO SIKAMENT-290N	0.004	0.003	0.003	0.004

*Fuente Propia***Tabla 34.** Dosificación por bolsa de cemento A/C=0.64-concreto patrón

DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO A/C=0.64 - CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CEMENTO (kg/m³)	42.50	42.50	42.50	42.50
AGUA (lt/m³)	19.13	19.13	19.13	19.55
AGREGADO FINO (kg/m³)	112.6	113.1	113.9	112.6

*Fuente Propia***Tabla 35.** Dosificación por bolsa de cemento A/C=0.64

DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO A/C=0.64				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
DOSIS	relación aditivo cemento 0.9%			
CEMENTO (kg/m³)	42.50	42.50	42.50	42.50
AGUA (lt/m³)	18.28	18.28	18.28	18.70
AGREGADO FINO (kg/m³)	120.30	120.70	121.60	120.30

Fuente Propia

Tabla 36. Composición por m³ de concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C=0.64-concreto patrón

COMPOSICIÓN POR M ³ DE CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL /C=0.64 CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
CEMENTO (kg/m ³)	491.59	486.43	484.80	502.90
AGREGADO FINO (S.S.S*)	1212.66	1204.16	1209.46	1237.65
AGUA lt	314.6	311.3	310.26	321.84

Fuente Propia

Tabla 37. Composición por m³ de concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C=0.64-con aditivo

COMPOSICIÓN POR M ³ DE CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL /C=0.64 CON ADITIVO				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
DOSIS	relación adivo cemento 0.9%			
CEMENTO (kg/m ³)	471.00	452.13	462.00	479.78
AGREGADO FINO (S.S.S*)	1241.27	1195.42	1230.39	1261.66
AGUA lt	297.89	285.96	292.2	303.45

Fuente Propia

Tabla 38. Característica de la mezcla A/C=0.64 concreto patrón

CARACTERISTICA DE LA MEZCLA A/C=0.64 CONCRETO PATRON				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico o Tipo GU
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO (Método gravimétrico)	6.73 %	7.71 %	8.01 %	4.59 %
ASENTAMIENTO (Slump)	4 ⁵ / ₈	5 ⁵ / ₈ "	3 ¹ / ₄ "	3"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	32.8 °C	31.9 °C	32.8 °C	33.7 °C

Fuente Propia

Tabla 39. Característica de la mezcla A/C=0.64

CARACTERISTICA DE LA MEZCLA A/C=0.64 CON ADITIVO				
MARCA Y TIPO	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico o Tipo GU
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO (Método gravimétrico)	7.65 %	9.41 %	9.41	5.92 %
ASENTAMIENTO (Slump)	5 ¹ / ₂ "	5"	5"	4"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	33.0 °C	33.0 °C	33.0 °C	34.1 °C

Fuente Propia

PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

Tabla 40. Propiedades del concreto en estado fresco – Peso unitario

A/C SIN ADITIVO	PESO UNITARIO (kg/m³)			
	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
0.58	2010.70	1943.46	1978.89	2016.21
0.64	2018.85	2001.88	2004.52	2062.39
A/C CON ADITIVO				
0.58	2007.21	1933.84	1973.99	2012.91
0.64	2014.37	1937.56	1988.74	2049.20

Fuente Propia

Tabla 41. Propiedades del concreto en estado fresco – Asentamiento

A/C SIN ADITIVO	ASENTAMIENTO (pulgadas)			
	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
0.58	5"	5¾"	2⅝"	2½"
0.64	4⅝"	5⅝"	3¼"	3"
A/C CON ADITIVO				
0.58	5¼"	6½"	3"	3¼"
0.64	5½"	6¼"	5"	4"

Fuente Propia

Tabla 42. Propiedades del concreto en estado fresco – CONTENIDO DE AIRE (Método Gravimétrico) [%]

A/C SIN ADITIVO	CONTENIDO DE AIRE (Método Gravimétrico) [%]			
	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
0.58	7.74	11.02	9.85	7.35
0.64	6.73	7.71	8.01	4.59
A/C CON ADITIVO				
0.58	8.59	12.12	10.72	8.19
0.64	7.65	11.34	9.41	34.10

Fuente Propia

Tabla 43. Propiedades del concreto en estado fresco – Temperatura del

concreto A/C SIN ADITIVO	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)			
	Apu Tipo GU	Inka Tipo ICO	Andino Tipo I	Amazónico Tipo GU
0.58	32.30	30.40	31.90	30.80
0.64	32.80	31.90	32.80	33.70
A/C CON ADITIVO				
0.58	31.70	31.20	32.60	32.60
0.64	33.00	32.40	33.00	34.10

Fuente Propia

PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

Tabla 44. Propiedades del concreto en estado endurecido – resistencia a la comprensión

A/C SIN ADITIVO	DIAS DE CURADO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN [kg/cm²]							
		Apu Tipo GU	% OBTENIDO	Inka Tipo ICO	% OBTENIDO	Andino Tipo I	% OBTENIDO	Amazónico Tipo GU	% OBTENIDO
0.58	7	199	95	191	91	248	118	195	93
	14	248	118	231	110	318	151	244	116
	28	270	129	259	123	338	161	263	125
0.64	7	176	84	161	77	200	95	170	81
	14	221	105	196	93	256	122	209	100
	28	251	120	231	110	284	135	245	117
A/C CON ADITIVO 0.90%									
0.58	7	228	109	214	102	297	141	219	104
	14	277	132	253	120	342	163	262	125
	28	296	141	274	130	358	170	276	131
0.64	7	221	105	205	98	264	126	213	101
	14	243	116	221	105	291	139	230	110
	28	271	129	245	117	336	160	260	124

Fuente Propia

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. DISCUSIÓN

De la relación $A/C=0.58$, el slump sin aditivo alcanzo: 5", 5 $\frac{3}{4}$ ", 2 $\frac{5}{8}$ ", 2 $\frac{1}{2}$ ", respectivamente por cada marca de cemento Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I, Amazónico Tipo GU, el aire atrapado por el método gravimétrico 7.74% para Apu Tipo GU, 11.02% para Inka Tipo, 9.85% para Andino Tipo I, para 7.35% para Amazónico Tipo GU, la temperatura de la mezcla fue de: 32.3°C para Apu Tipo GU, 30.4°C para Inka Tipo ICO, 31.9°C para Andino Tipo I, 30.8°C para Amazónico Tipo GU, el peso unitario del concreto fue de: 2010.70kg/m³, 1943.46kg/m³, 1978.89kg/m³, 2016.21 kg/m³, respectivamente por cada, tipo de cemento, Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I, Amazónico Tipo GU.

De la relación $A/C=0.58$, con aditivo del 0.9% SIKAMENT 290N, el slump alcanzo: 5 $\frac{1}{4}$ ", 6 $\frac{1}{4}$ ", 3", 3 $\frac{1}{4}$ ", respectivamente por cada marca de cemento Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I, Amazónico Tipo GU, el aire atrapado por el método gravimétrico 8.59% para Apu Tipo GU, 12.12% para Inka Tipo, 10.72% para Andino Tipo I, para 8.19% para Amazónico Tipo GU, la temperatura de la mezcla fue de: 31.7°C para Apu Tipo GU, 31.20°C para Inka Tipo ICO, 32.60°C para Andino Tipo I, 32.6°C para Amazónico Tipo GU, el peso unitario del concreto fue de: 2007.22kg/m³, 1933.84kg/m³, 1973.99kg/m³, 2012.91kg/m³, respectivamente por cada, tipo de cemento, Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I, Amazónico Tipo GU.

De la relación $A/C=0.64$, el slump sin aditivo alcanzo: 4 $\frac{5}{8}$ ", 5 $\frac{5}{8}$ ", 3 $\frac{1}{4}$ ", 3", respectivamente por cada marca de cemento Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I, Amazónico Tipo GU, el aire atrapado por el método gravimétrico 6.73% para Apu Tipo GU, 7.71% para Inka Tipo, 8.01% para

Andino Tipo I, para 4.59% para Amazónico Tipo GU, la temperatura de la mezcla fue de: 32.8°C para Apu Tipo GU, 31.9°C para Inka Tipo ICO, 32.8°C para Andino Tipo I, 33.7°C para Amazónico Tipo GU, el peso unitario del concreto fue de: 2018.85kg/m³, 2001.88kg/m³, 2004.52kg/m³, 2062.39kg/m³, respectivamente por cada, tipo de cemento, Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I, Amazónico Tipo GU.

De la relación A/C=0.64, con aditivo del 0.9% SIKAMENT 290N, el slump alcanzo: 5½", 6¼", 5", 4", respectivamente por cada marca de cemento Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I, Amazónico Tipo GU, el aire atrapado por el método gravimétrico 7.65% para Apu Tipo GU, 9.41% para Inka Tipo, 9.41% para Andino Tipo I, para 5.92% para Amazónico Tipo GU, la temperatura de la mezcla fue de: 33.0°C para Apu Tipo GU, 33.0°C para Inka Tipo ICO, 33.0°C para Andino Tipo I, 34.1°C para Amazónico Tipo GU, el peso unitario del concreto fue de: 2014.37kg/m³, 1937.56kg/m³, 1988.74kg/m³, 2049.19kg/m³, respectivamente por cada tipo de cemento, Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I, Amazónico Tipo GU.

Para la relación A/C=0.58, sin aditivo la resistencia a la compresión, que se alcanzó a los 7, 14 y 28 días fue de 199kg/cm², 248kg/cm² y 270kg/cm² para el tipo de cemento, Apu Tipo GU, 191 kg/cm², 231 kg/cm², y 259 kg/cm² para el tipo de cemento Inka Tipo ICO, 248 kg/cm², 318 kg/cm², 338 kg/cm², para el tipo de cemento de agua Andino Tipo I, 195 kg/cm², 244 kg/cm², 263 kg/cm² para el tipo de cemento Amazónico Tipo GU.

Para la relación A/C=0.58, con aditivo del 0.9% SIKAMENT 290N, la resistencia a la compresión, que se alcanzó a los 7, 14 y 28 días fue de 228kg/cm², 277kg/cm² y 296kg/cm² e para el tipo de cemento, Apu Tipo

GU, 214kg/cm², 253kg/cm², y 274kg/cm² para el tipo de cemento Inka Tipo ICO, 297kg/cm², 342kg/cm², 358kg/cm², para el tipo de cemento de agua Andino Tipo I, 219kg/cm², 262kg/cm², 276kg/cm² para el tipo de cemento Amazónico Tipo GU.

Para la relación $A/C=0.64$, *sin aditivo* resistencia a la compresión, que se alcanzó a los 7, 14 y 28 días fue de 176kg/cm², 221kg/cm² y 251kg/cm² para el tipo de cemento, Apu Tipo GU, 161kg/cm², 231 kg/cm², y 231 kg/cm² para el tipo de cemento Inka Tipo ICO, 200kg/cm², 256kg/cm², 284kg/cm², para el tipo de cemento Andino Tipo I, 170kg/cm², 209kg/cm², 245 kg/cm² para el tipo de cemento Amazónico Tipo GU.

Para la relación $A/C=0.64$, *con aditivo del 0.9% SIKAMENT 290N* la resistencia a la compresión, que se alcanzó a los 7,14y28 días fue para el tipo de cemento Apu Tipo GU, 221kg/cm², 243 kg/cm², y 271kg/cm² para el tipo de cemento Inka Tipo ICO, 205kg/cm², 221kg/cm², 245kg/cm², para el tipo de cemento Andino Tipo I 264kg/cm², 291kg/cm² y 336kg/cm², para el tipo de cemento Amazónico Tipo GU 213 kg/cm², 230 kg/cm², 260 kg/cm².

Para la relación $A/C=0.58$, *sin aditivo* resistencia a la flexión, que se alcanzó a los 28 días fue de 37kg/cm² para el cemento Apu Tipo GU, 35kg/cm² para el cemento Inka Tipo ICO, 46kg/cm² Andino Tipo I, 36kg/cm² para el cemento Amazónico Tipo GU.

Para la relación $A/C=0.58$ *con aditivo del 0.9% SIKAMENT 290N* resistencia a la flexión, que se alcanzó a los 28 días fue de 42kg/cm² para el cemento Apu Tipo GU, 40kg/cm² para el cemento Inka Tipo ICO, 54kg/cm² Andino Tipo I, 42kg/cm² para el cemento Amazónico Tipo GU.

Para la relación $A/C=0.64$, *sin aditivo* resistencia a la flexión, que se alcanzó a los 28 días fue de 35kg/cm² para el cemento Apu Tipo GU, 32kg/cm² para el cemento Inka Tipo ICO, 41kg/cm² Andino Tipo I, 33kg/cm² para el cemento Amazónico Tipo GU.

Para la relación $A/C=0.64$ *con aditivo del 0.9% SIKAMENT 290N* resistencia a la flexión, que se alcanzó a los 28 días fue de 39kg/cm² para el cemento Apu Tipo GU, 36kg/cm² para el cemento Inka Tipo ICO, 48kg/cm² Andino Tipo I, 37kg/cm² para el cemento Amazónico Tipo GU.

5.2. Conclusiones

Del análisis de los resultados se concluye:

La adición del del aditivo polifuncional SIKAMENT 290N - en su dosificación de superplastificante - influye en las propiedades en estado fresco, en la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto cemento- arena, elaborado solamente con agregado fino marginal de módulo de fineza 1.09, de la cantera Irina Gabriela km 18 carretera Iquitos - Nauta, para las marcas de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU, para un diseño de concreto patrón de resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, quedando de esta manera confirmada la hipótesis general.

La adición del aditivo polifuncional SIKAMENT 290N - en su dosificación de superplastificante - influye en las propiedades en estado fresco del concreto cemento arena elaborado solamente con agregado fino marginal de módulo de fineza 1.09, de la cantera Irina Gabriela km 18 carretera a Nauta, para las marcas de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU, para un diseño de concreto patrón de resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, quedando de esta manera confirmada la hipótesis específica 1. Pues, para el concreto patrón, los valores alcanzados para, el slump en la relación $A/C=0.58$, alcanzó valores de 5", 5 $\frac{3}{4}$ ", 2 $\frac{5}{8}$ " y 2 $\frac{1}{2}$ ", para el aire atrapado de 7.74%, 11.02%, 9.85% y 7.35%, para la temperatura de la mezcla de 32.3°C, 30.4°C, 31.9°C y 30.8°C, y, para el peso unitario del concreto de 2010.70kg/m³, 1943.46kg/m³, 1978.89kg/m³ y 2016.21 kg/m³, respectivamente; sin embargo, los

valores alcanzados en el concreto con dosificación de aditivo 0.9% tanto en la relación $A/C = 0.58$ y 0.64 , fueron para el slump $5\frac{1}{2}"$, $6\frac{1}{4}"$, $5"$ y $4"$, para el aire atrapado fue de 7.65%, 9.41%, 9.41% y 5.92%, para la temperatura fueron de 33.0°C , 33.0°C , 33.0°C y 34.1°C , y para el peso unitario del concreto fueron de 2014.37kg/m^3 , 1937.56kg/m^3 , 1988.74kg/m^3 y 2049.19kg/m^3 , respectivamente por marca de cemento, Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU. La mezcla que ofrece mejor trabajabilidad corresponde a la relación $a/c=0.58$ que contiene el 0.9% de aditivo, elaborada con cemento **Inka Tipo ICO con $6\frac{1}{2}"$ de slump**. Seguida por la mezcla elaborada con cemento **Apu Tipo GU que alcanzó $5\frac{1}{4}"$** y la elaborada con cemento Amazónico Tipo GU de $3\frac{3}{4}"$, pero éstas últimas superan en peso unitario a la elaborada con Inka Tipo ICO.

La adición del aditivo polifuncional SIKAMENT 290N - en su dosificación de superplastificante del 0.9% - influye en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, del concreto cemento - arena elaborado solamente con agregado fino marginal de módulo de fineza 1.09, de la cantera Irina Gabriela km 18 carretera a Nauta, para las marcas de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU, para un diseño de concreto patrón de resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$, quedando de esta manera confirmada la hipótesis específica 2. Pues, para la relación $A/C=0.58$, la resistencia a la compresión del concreto patrón, alcanzó valores de 199kg/cm^2 , 248kg/cm^2 y 270kg/cm^2 , de 191 kg/cm^2 , 231 kg/cm^2 y 259 kg/cm^2 , de 248 kg/cm^2 , 318 kg/cm^2 y 338 kg/cm^2 , y de 195 kg/cm^2 , 244 kg/cm^2 y 263 kg/cm^2 , respectivamente, para los 7, 14 y 28 días y por tipo de cemento Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU. Sin embargo, para la misma relación $A/C=0.58$, con aditivo al 0.9%, la resistencia a la compresión, alcanzó valores, para los mismos días de curado de 228kg/cm^2 , 277kg/cm^2 y 296kg/cm^2 , de

214kg/cm², 253kg/cm² y 274kg/cm², 297kg/cm², 342kg/cm², 358kg/cm², y de 219kg/cm², 262kg/cm², 276kg/cm², respectivamente por marca de cemento. *La mejor resistencia a la compresión para la relación a/c=0.58 que contiene el 0.9% de aditivo, es la elaborada con cemento Andino Tipo I con 358 kg/cm², con respecto al concreto patrón que fue 338kg/cm², seguida de la mezcla elaborada con cemento Apu Tipo GU con 296 kg/cm², seguida de la elaborada con cemento Amazónico Tipo GU, con 276kg/cm². El progreso de la resistencia a la compresión fue a los 7 días 297, a los 14 días 342, y a los 28 días 358kg/cm².*

La adición del aditivo polifuncional SIKAMENT 290N - en su dosificación de superplastificante del 0.9% - influye en la resistencia a la flexión a los 28 días, del concreto cemento - arena elaborado solamente con agregado fino marginal de módulo de fineza 1.09, de la cantera Irina Gabriela km 18 carretera a Nauta, para las marcas de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU, para un diseño de concreto patrón de resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, quedando de esta manera confirmada la hipótesis específica 3. Pues para la relación A/C=0.58, la resistencia a la flexión, que alcanzó el concreto patrón a los 28 días fue de 37kg/cm², 35kg/cm², 46kg/cm² y 36kg/cm², respectivamente, para cada marca de cemento. Sin embargo, para la misma relación A/C=0.58 y con aditivo al 0.9% la resistencia a la flexión, que se alcanzó a los 28 días fue de 42kg/cm² para el cemento Apu Tipo GU, 40kg/cm² para el cemento Inka Tipo ICO, 54kg/cm² Andino Tipo I, y, 42kg/cm² para el cemento Amazónico Tipo GU. *La mezcla que ofrece mejor resistencia a la flexión para la relación a/c=0.58 que contiene el 0.9% de aditivo, es la elaborada con **cemento Andino Tipo I con 54 kg/cm²**. Con respecto al concreto patrón que fue 46 kg/cm², seguida de la mezcla elaborada con cemento Amazónico Tipo GU y cemento Apu Tipo GU, con 42 kg/cm².*

5.3. Recomendaciones

A partir de los resultados y conclusiones de la presente tesis, se recomienda:

Investigar, para diferentes marcas y tipos de cementos, la relación entre peso unitario del concreto y los valores tempranos de resistencia a la compresión; asimismo, evaluar esta relación a los 28 días de curado, porque en nuestro caso el Cemento Andino Premiun Tipo I es el único que a los 7 días alcanzó una resistencia más alta comparado con los otros cuyo peso volumétrico mantienen relación directa con este tipo de resistencia.

Investigar, para mezclas de concreto cemento-arena, elaboradas con diferentes marcas y tipos de cemento, la existencia o no de proporcionalidad entre temperatura de mezcla y exudación.

Investigar, si a mayores valores de slump de la mezcla de concreto cemento-arena corresponden menores contenidos de aire atrapado y por consiguiente menor porosidad.

Continuar en la línea de investigación, con las mismas marcas y tipos de cemento y arenas marginales de módulo de fineza similar, y estudiar, las propiedades en estado fresco del concreto cemento-arena buscando predecir y estimar su resistencia a la compresión y su durabilidad, una vez alcance su madurez.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALARCÓN ORTIZ, Rubén Rolando and TANTALEÁN URIARTE, Jesús Alberto. Estudio comparativo del concreto de alta resistencia con aditivos chema plast y chema estruct para estructuras especiales, Lambayeque. 2018. 2019.
2. ALVARADO BOZA, Isidro Andrés and TIVANTA JARAMILLO, Karen Jael. Análisis comparativo de sensibilidad de diferentes aditivos superplastificantes en el hormigón. . B.S. thesis. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2020., 2020.
3. ARI, I. Estudio de las propiedades del concreto fresco y endurecido, de mediana a alta resistencia, con aditivo superplastificante y retardador de fraguado, con cemento Portland Tipo I. Lima: UNI. 2002.
4. ASTM C150. Especificación Normalizada para Cemento Portland| Designación C 150 07. 2007.
5. ASTM C 702. Ensayos y trabajos de investigación. In : 2015.
6. ASTM C33-03. Especificación Normalizada de Agregados para Concreto. In : Online. 2015. [Accessed 3 July 2021]. Available from:
<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C33-03-SP.htm>
7. BAQUERIZO, Luis G., MATSCHEI, Thomas, SCRIVENER, Karen L., SAEIDPOUR, Mahsa, THORELL, Alva and WADSÖ, Lars. Methods to determine hydration states of minerals and

cement hydrates. Cement and Concrete Research. November 2014. Vol. 65, p. 85–95. DOI 10.1016/j.cemconres.2014.07.009.

8. BORRALLERAS, Pere, JURADO, J. J., PARRA, S. and CABALLERO, J. Aditivos superplastificantes de última generación basados en polímeros PAE para el control de la viscosidad plástica del hormigón. In : HAC 2018. V Congreso Iberoamericano de hormigón autocompactable y hormigones especiales. Editorial Universitat Politècnica de València, March 2018.
9. CCAHUANA PUCA, Deniss Lazaro and CISNEROS INCA, Ivan Edison. Análisis de la resistencia del concreto adicionando aditivo superplastificante para construcción de reservorios en la Ciudad de Andahuaylas- Apurímac
10. DARWIN, David, DOLAN, Charles William and NILSON, Arthur H. Design of concrete structures. . McGraw-Hill Education New York, NY, USA:, 2016.
11. GOMÁ, F. El cemento Portland y otros aglomerantes. . Reverte, 1979. ISBN 978-84-7146-192-6. Google-Books-ID: XDTMOk4Ggd0C
12. ESTUPIÑAN, Diego Fernando Jaimes and CABALLERO, Jhonatan Javier García. Importancia del concreto en el campo de la construcción. Formación Estratégica. 14 November 2020. Vol. 2, no. 1, p. 1–13. [

13. GUTIÉRREZ DE LÓPEZ, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción. Online. Universidad Nacional de Colombia, 2003. ISBN 978958-9322-82-6.
14. GUZMAN, Diego Sanchez de. TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO. . Pontificia Universidad Javeriana, 2001. ISBN 978-958-924704-4.
15. HARMSSEN, Teodoro E. Diseño de estructuras de concreto armado. . Fondo editorial PUCP, 2005. – 2021. Repositorio Institucional - UCV. 2021. [Accessed 9 October 2022].
16. JAIMES ESTUPIÑAN, Diego Fernando, GARCÍA CABALLERO, Jhonatan Javier García and RONDÓN PEÑARANDA, Juan José. Importancia del concreto en el campo de la construcción. Formación Estratégica. 2020. Vol. 2, no. 1, p. 1–13.
17. JIMÉNEZ, P., GARCÍA, A. and MORÁN, F. Hormigón armado. Barcelona: Gustavo Gili. 2000.
18. KJELLSSEN, Knut O. and JUSTNES, Harald. Revisiting the microstructure of hydrated tricalcium silicate—a comparison to Portland cement. Cement and Concrete Composites. Online. November 2004. Vol. 26, no. 8, p. 947–956. DOI 10.1016/j.cemconcomp.2004.02.030.
19. KOSMATKA, Steven H., PANARESE, William C. and BRINGAS, Manuel Santiago. Diseño y control de mezclas de concreto. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 1992. p. 157–166.

20. LOPEZ PÉREZ, Kevin Hiera. Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando el aditivo CHEMA plast para pavimento rígido en Villa el Salvador, Lima, 2019. 2020.
21. MASTEREASE 3900.pdf Online. 2021.
22. MCCORMAC, Jack C. and BROWN, Russell. Diseño de concreto reforzado. . Alfaomega Grupo Editor, 2011.
23. MEHTA, P. K. and MONTEIRO, Paulo J. M. Concrete: Structure, Properties, and Materials. . Englewood Cliffs, N.J, 1992. ISBN 978-0-13-175621-2.
24. NEVILLE, Adam M. and BROOKS, Jeffrey John. Concrete technology. Longman Scientific & Technical England, 1987.
25. NILSON, Arthur H. and DARWIN, David. Diseño de estructuras de concreto. McGraw-Hill Colombia, 1999.
26. NILSON, Arthur H. Design of prestressed concrete. . 1978.
27. NORMA E. 060. CONCRETO ARMADO. 2009. NORMA TÉCNICA EDIFICACIÓN.
28. NTP 400.037. Agregados de Concreto. In: NORMA TÉCNICA PERUANA. Online. 2018. [Accessed 3 July 2021]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/315424056/NTP-400-037-2002-AGREGADOS-DE-CONCRETO>
29. NTP 400.010. GREGADOS. Extracción y preparación de las muestras. In : NORMA TÉCNICA PERUANA. 2016.

30. PEREYRA BERNAL, Luis Antonio. Influencia del aditivo plastificante Chema Plast y Zeta Fluidizante RE en concreto de alta resistencia para pilares de puente, Lima. . 2021.
31. QUISPE GUEVARA, Javier Orlando. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto convencional, con aditivos superplastificantes de las marcas, Sika, Chema y Z aditivos. . 2021.
32. RIVVA LÓPEZ, Enrique. Diseño de Mezclas. Online. Miraflores, Lima-Perú, 1992.
33. RIVVA LÓPEZ, Enrique. Supervisión del concreto en obra. . Fondo Editorial del Instituto de la Construcción y Gerencia. Perú, 2004.
34. RIVVA LÓPEZ, Enrique. Diseño de mezclas. Lima. Perú. 2007.
35. SALDIVAR NAOLA, Alexander. Comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con aditivos plastificantes en edificaciones, distrito de Huaro, Quispicanchi, Cusco 2021.
36. SAMANIEGO ORELLANA, Luis Jesús Mijaíl. Influencia de la composición química de arenas y cementos peruanos en el desempeño de aditivos plastificantes para concreto. . 2018.

37. SANJUÁN BARBUDO, Miguel Ángel and CHINCHÓN YEPES, Servando. Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland. Universidad de Alicante, 2014.
38. SANCHEZ CHAVEZ, Herlin Noe. Resistencia a la compresión del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast con canteras de cerro y río-Cajamarca 2020.
39. TORRES BALODANO, Julio Alexander. Influencia de los aditivos plastificantes chema-plast y plastiment HE-98 en las propiedades del concreto para la obtención de concreto de alta resistencia, Trujillo-2018...2019.
40. VERGARA POLO, Brayan David. Influencia de los aditivos plastificantes tipo a sobre la Compresion, peso unitario y asentamiento en el concreto. Estructural. 2018.
41. RENGIFO TORRES, Roosevelt Andre; VILLACORTA TUESTA, America del Pilar. Influencia del plastificante chema plast 120 d en la resistencia a la compresión del concreto cemento-arena, elaborado con agregado de cantera rio Amazonas, Iquitos-2022. 2024
42. MARÍN VARGAS, Kevin Ninrob. Resistencia a compresión del concreto $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando 1% de Sikament®-290 N y 3% de Sikacem acelerante Pe en diferentes edades. 2024.
43. CARRASCO WONG, Julio Diomedes; MENDEZ CASTILLO, Ana Raquel. "Influencia del superplastificante Master Ease 3900 en la

resistencia a la compresión del concreto cemento-arena,
elaborado con agregado de Iquitos- 2023”

ANEXO

ANEXO: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Capítulo IV. RESULTADOS						
Capítulo IV. RESULTADOS	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices	Metodología
Capítulo IV. RESULTADOS ¿Cómo influye el superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado fresco, en las resistencias a la compresión y flexión y en el módulo elástico del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos - Nauta? Problemas Específicos: 1. ¿Cómo es la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado fresco del concreto cemento-arena	Objetivo General: Determinar la influencia del superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado fresco, en las resistencias a la compresión y flexión y en el módulo elástico del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta. Objetivos Específicos: 1. Determinar la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en las propiedades en estado	H₀: El uso del superplastificante Sikament 290 N, influye en las propiedades en estado fresco, en las resistencias a la compresión y flexión del concreto "cemento-arena" elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta. Hipótesis específicas: 1. Hipótesis (H₁): La adición del superplastificante Sikament 290 N influye en las propiedades en estado fresco del concreto cemento-arena, elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina gabriela,	Variable independiente: X: Adición de aditivo superplastificante Sikament 290 N en mezcla de concreto cementoarena f'c=210kg/cm2.	Modulo fineza Relación A/C Marca de cemento Dosificación de aditivo Slump.	< 1.4 0.60 Varias 0.70 /bolsa 21/2"a 51/2"	El presente proyecto de investigación es de tipo EXPERIMENTAL Diseño experimental, transeccional correlacional Diseño:

elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta? 2.¿Cómo es la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en la resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de cantera Irina Gabriela, km 18 de la ¿Carretera Iquitos-Nauta? 3.¿Cómo es la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en la resistencia a la flexión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta?	fresco del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos-Nauta. 2. Determinar la influencia de la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en la resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos Nauta. 3.Determinar la influencia de la adición del superplastificante Sikament 290 N en la resistencia a la flexión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera IquitosNauta.	km 18 Carretera Iquitos Nauta. 2. Hipótesis (H1₂): La adición del superplastificante Sikament 290 N influye en la resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ del concreto cemento-arena, elaborado solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela, km 18 Carretera Iquitos- Nauta. 3. Hipótesis (H1₃): La adición del superplastificante Sikament 290 N influye en la resistencia a la flexión del concreto cemento-arena elaborada solamente con agregado fino marginal de la cantera Irina Gabriela km 18 Carretera Iquitos-Nauta.	Variable dependiente: Y: Propiedades en estado fresco y endurecido del concreto "cemento-arena", elaborado solamente con agregado fino marginal.	Estado fresco - Peso unitario - Contenido de aire atrapado. - Slump -Temperatura Estado endurecido - Resistencia a la compresión -Resistencia a la flexión -Módulo elástico	Trabajo de Gabinete Trabajo de Campo. Trabajo de Gabinete
--	--	--	--	---	--

RESULTADO DE LABORATORIO

CARACTERISTICA DEL AGREGADO FINO

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO IQUITOS - 2023
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP
	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. D

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136

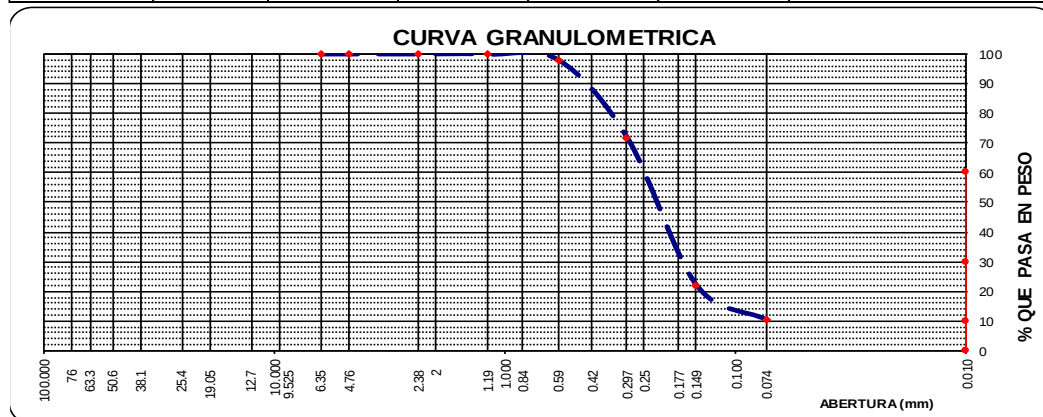
DATOS DE CAMPO

Cantera : Irina Gabriela
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 18+000.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		%Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					L. Líquido : N.P.
1 1/2"	38.100					L. Plástico : N.P.
1"	25.400					L. Plástico : N.P.
3/4"	19.050					Clas. SUCS : SP-SM
1/2"	12.700					Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760					
N°08	2.380				100.00	
N°16	1.190	0.19	0.06	0.06	99.94	
N°30	0.590	6.18	2.01	2.07	97.93	
N°50	0.297	80.72	26.28	28.35	71.65	
N°100	0.149	152.34	49.59	77.94	22.06	
N°200	0.074	35.84	11.67	89.61	10.39	
Pasa N°200		31.92	10.39			

Peso de Muestra en Gr.
 Muestra Seca : 307.19
 Muestra Lavada : 275.27

MF : 1.08



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

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

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanca, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP-SM - A-2-4 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 10.39 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.08.

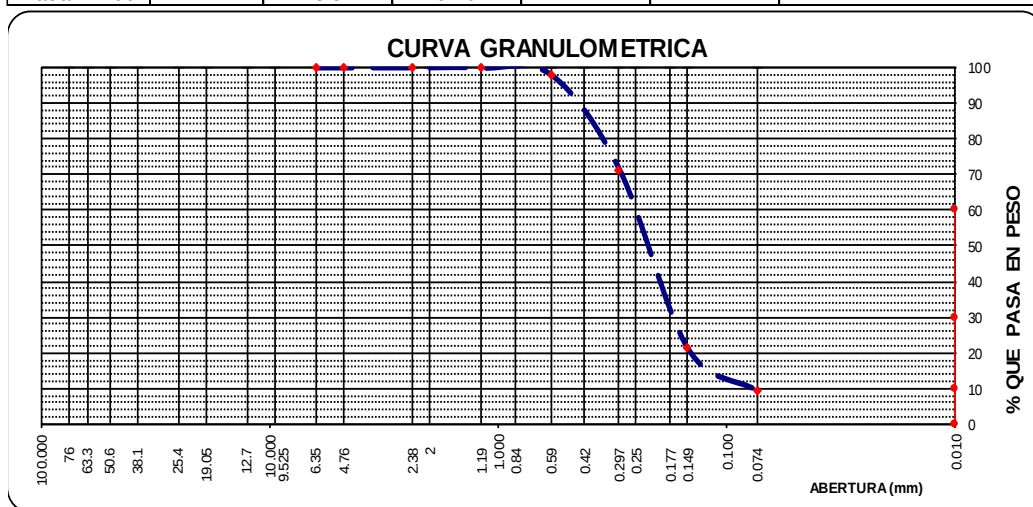
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO. IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Aesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. D

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Irina Gabriela
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 18+000.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		%Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					L. Líquido : N.P. L. Plástico : N.P. I. Plástico : N.P. Clas. SUCS : SP-SM Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 303.84 Muestra Lavada: 275.27 MF : 1.10
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760					
N°08	2.380				100.00	
N°16	1.190	0.19	0.06	0.06	99.94	
N°30	0.590	6.18	2.03	2.10	97.90	
N°50	0.297	80.72	26.57	28.66	71.34	
N°100	0.149	152.34	50.14	78.80	21.20	
N°200	0.074	35.84	11.80	90.60	9.40	
Pasa N°200		28.57	9.40			



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

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

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP-SM - A-2-4 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 9.40 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.1.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP

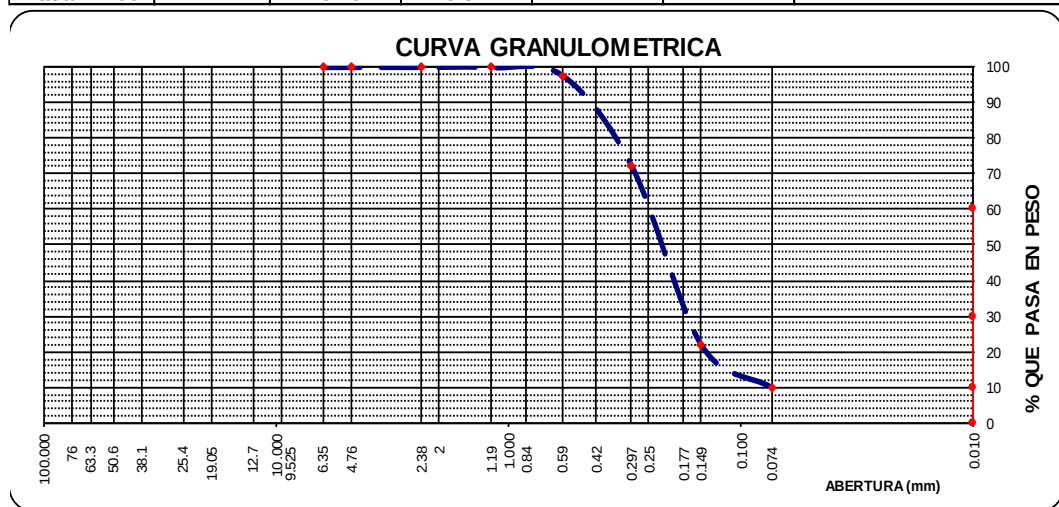
Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina.	Aesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. D
--	---

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Irina Gabriela
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 18+000.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		%Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					L. Líquido : N.P. L. Plástico : N.P. l. Plástico : N.P. Clas. SUCS : SP-SM Clas. AASHTO : A-2-4 (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 : 300.38 Muestra Lavada : 270.89 MF : 1.09
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760					
N°08	2.380				100.00	
N°16	1.190	0.26	0.09	0.09	99.91	
N°30	0.590	6.96	2.32	2.40	97.60	
N°50	0.297	76.84	25.58	27.98	72.02	
N°100	0.149	150.94	50.25	78.23	21.77	
N°200	0.074	35.89	11.95	90.18	9.82	
Pasa N°200		29.49	9.82			



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

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

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP-SM - A-2-4 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 9.82 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.09.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO. IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Irina Gabriela
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 18+000.

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7014	7053	6993
PESO DE MOLDE (gr.)	2931	2931	2931
PESO DE MUESTRA	4083	4122	4062
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.444	1.458	1.437
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,446		

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

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

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1446 Kg/m3.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS, 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Irina Gabriela
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 18+000.

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7691	7729	7701
PESO DE MOLDE (gr.)	2931	2931	2931
PESO DE MUESTRA	4760	4798	4770
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.684	1.697	1.687
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,689		

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

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

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1689 Kg/

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO ASTM C - 128

DATOS DE CAMPO

Cantera : Irina Gabriela
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 18+000.

Agregado Fino

N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	262.98	283.16	260.24	
B	Peso Frasco + H2O	707.30	676.32	719.23	
C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	970.28	959.48	979.47	
D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	871.26	852.09	884.54	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacio = (C-D)	99.02	107.39	94.93	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	262.64	282.81	259.98	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	98.68	107.04	94.67	
Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.652	2.633	2.739	2.675
Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.656	2.637	2.741	2.678
Peso Específico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.662	2.642	2.746	2.683
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.13	0.12	0.10	0.12

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

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

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado fino es 2.683 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.12%.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO. IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. C

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)	391.82	400.33	443.90
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	363.58	372.37	411.57
PESO DE TARA (gr)	83.95	75.09	78.59
% QUE PASA LA MALLA N°200	9.17	8.60	8.85
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	8.87		

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

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

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 8.87 %.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.58 Aditivo: Sikament 290 N
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	508.60 kg	0.16675 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1213.85 kg	0.45737 m3
AGUA :	291.20 kg	0.29120 m3
ADITIVO SIKAMENT 290 N :	4.60 kg	0.00383 m3
TOTAL DE MATERIALES	2018.25 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2018.25 \text{ kg}}{0.919 \text{ m}^3} = 2195.77 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17544	17540	17551
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14198	14194	14205
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.007	2.007	2.008
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.00721		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2007.21		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2018.25 \text{ kg.}}{2007.21 \text{ kg/m}^3} = 1.0055 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{1.0055 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 1.006$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{508.6 \text{ m}^3}{1.0055 \text{ m}^3} = 505.82 \text{ kg/m}^3 = 11.9 \text{ bolsas/m}^3$$

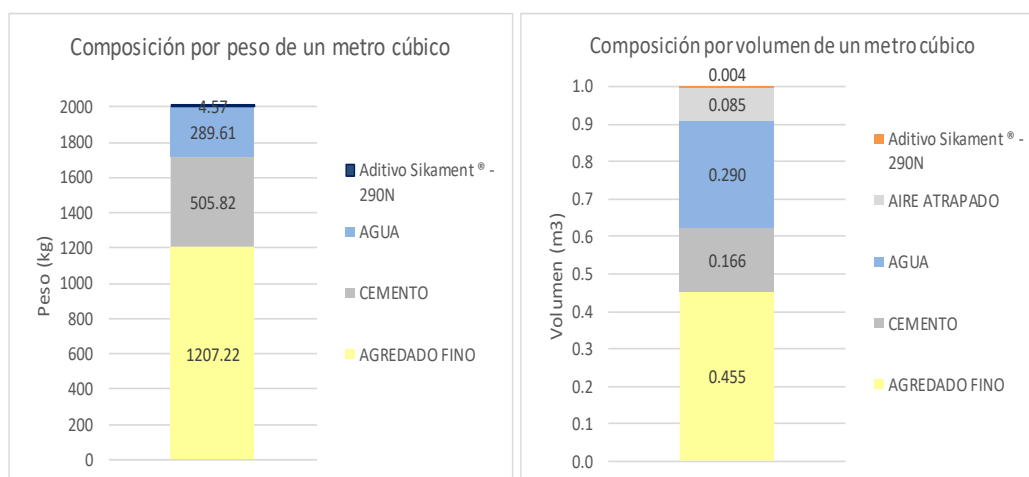
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.59 % Método gravimétrico

TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.7 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	505.82 kg	0.166 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1207.22 kg	0.455 m3
AGUA :	289.61 lts.	0.290 m3
Aditivo Sikament ® - 290N :	4.57 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.085 m3
TOTAL	2007.22 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, LIMA - 2023	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Aesor: 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	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12 %
Peso Unitario Suelto	1,446 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,689 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.09
Humedad para Diseño	7.63 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	5 1/4"						
Estimación de Agua	295	Lts/m ³		Densidad del Aditivo	:	1.2 kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58						
Factor Cemento	C=A/Rac	295.00	/	0.58	=	508.6	= 11.97 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%					
Relacion Aditivo/Cemento	0.009						
Cantidad de Aditivo	4577.40	=	4.6 kg	Volumen	=	3.8 litros	

C. CALCULO

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

Cemento	:	508.6	/	3050	=	0.167 m ³
Agua	:	295.00	/	1000	=	0.295 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.547 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	1.000	-	0.547	=	0.453 m ³
Peso del Agregado Fino	0.453	x	2675	=	1212.4 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	508.6 Kg/m ³
Agua	:	291.2 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1212.4 Kg/m ³
Aditivo Sikament 290 N	:	4.6 Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1212.40	x	1.0763	=	1304.91 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	7.63	-	0.12	=	7.51 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1212.40	x	0.0751	=	91.05 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	291.20	-	91.05	=	200.1 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, LIMA - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	508.6 Kg/m ³
Agua	:	200.1 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1304.9 Kg/m ³
Aditivo Sikament - 290N	:	4.6 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	508.60	/	508.60	=	1.00
Agregado Fino	:	1304.91	/	508.60	=	2.57
Agua	:	0.39	x	42.50	=	16.58

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.57	:	16.58	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	1556.33 Kg/m ³
Peso Unitario Suelto Humedo A. Grueso	0.00 Kg/m ³

DOSIFICACIÓN EN VOLUME	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.46	:	16.58	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5 Kg
Agregado Fino	109.2 Kg
Agua Efectiva	16.58 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 blanco, trasladada al laboratorio por el bachiller. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	INKA Tipo Ico
Peso Específico	:	3.08 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12 %
Peso Unitario Suelto	1,446 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,689 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.09
Humedad para Diseño	7.63 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	6 1/2"						
Estimación de Agua	295	Lts/m ³		Densidad del Aditivo	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58						
Factor Cemento	C=A/Rac	295.00	/	0.58	=	508.6	= 11.97 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%					
Relacion Aditivo/Cemento	0.009						
Cantidad de Aditivo	4577.40	=	4.6	kg	Volumen	=	3.8 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	508.6	/	3080	=	0.165	m ³
Agua	:	295.00	/	1000	=	0.295	m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m ³
						<u>0.545</u>	m ³

Volumen Absoluto de los agregados	1.000	-	0.545	=	0.455	m ³
Peso del Agregado Fino	0.455	x	2675	=	1216.8	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	508.6	Kg/m ³
Agua	:	291.2	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1216.8	Kg/m ³
Aditivo Sikament 290 N	:	4.6	Kg/m ³

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1216.80	x	1.0763	=	1309.64	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	7.63	-	0.12	=	7.51	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1216.80	x	0.0751	=	91.38	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	291.20	-	91.38	=	199.8	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS, 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

Universidad
Científica del
Perú

Investigación:

Realizado en:

Realizado por:

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	508.6 Kg/m3
Agua	:	199.8 Lts/m3
Agregado Fino	:	1309.6 Kg/m3
Aditivo Sikament - 290N	:	4.6 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	508.60	/	508.60	=	1.00
Agregado Fino	:	1309.64	/	508.60	=	2.57
Agua	:	0.39	x	42.50	=	16.58

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C	:	AF	:	Agua	Lts/m3
		1		2.57		16.58	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	1556.33 Kg/m3
Peso Unitario Suelto Humedo A. Grueso	0.00 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	C	AF	Agua	
1	2.46	16.58	Lts/m3	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5 Kg
Agregado Fino	109.2 Kg
Agua Efectiva	16.58 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 blanco, traslada al laboratorio por el bachiller. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.58 Aditivo: Sikament 290 N
 Cemento: INKA Tipo Ico

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	: 508.60 kg	0.16513 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	: 1218.26 kg	0.45903 m3
AGUA	: 291.20 kg	0.29120 m3
ADITIVO SIKAMENT 290 N	: 4.60 kg	0.00383 m3
TOTAL DE MATERIALES	2022.66 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2022.66 \text{ kg}}{0.919 \text{ m}^3} = 2200.48 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17017	17025	17036
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	13671	13679	13690
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	1.933	1.934	1.935
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	1.93384		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	1933.84		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2022.66 \text{ kg.}}{1933.843333 \text{ kg/m}^3} = 1.045928 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{1.045928 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 1.046$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{508.6 \text{ m}^3}{1.045928 \text{ m}^3} = 486.27 \text{ kg/m}^3 = 11.44 \text{ bolsas/m}^3$$

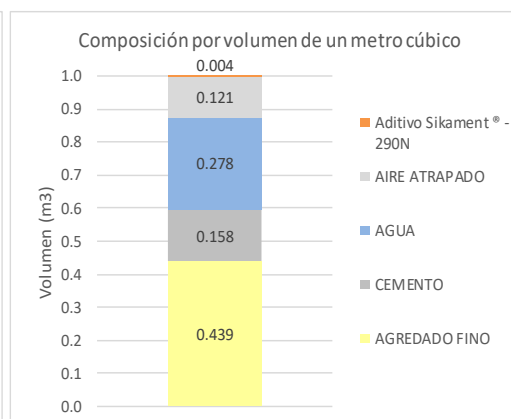
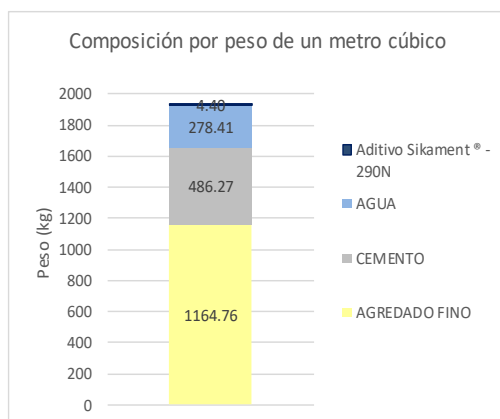
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 12.12 % Método gravimétrico

TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.2 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	: 486.27 kg	0.158 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	: 1164.76 kg	0.439 m3
AGUA	: 278.41 lts.	0.278 m3
Aditivo Sikament ® - 290N	: 4.40 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.121 m3
TOTAL	1933.84 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Aesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.15 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12 %
Peso Unitario Suelto	1,446 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,689 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.09
Humedad para Diseño	7.63 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3"							
Estimación de Agua	295	Lts/m ³		Densidad del Aditivo	:	1.2	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58							
Factor Cemento	C=A/Rac	295.00	/	0.58	=	508.6	=	11.97 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%						
Relacion Aditivo/Cemento	0.009							
Cantidad de Aditivo	4577.40	=	4.6	kg	Volumen	=	3.8	litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	508.6	/	3150	=	0.161 m ³
Agua	:	295.00	/	1000	=	0.295 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.541 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	1.000	-	0.541	=	0.459 m ³
Peso del Agregado Fino	0.459	x	2675	=	1226.6 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	508.6	Kg/m ³
Agua	:	291.2	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1226.6	Kg/m ³
Aditivo Sikament 290 N	:	4.6	Kg/m ³

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1226.60	x	1.0763	=	1320.19 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	7.63	-	0.12	=	7.51 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1226.60	x	0.0751	=	92.12 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	291.20	-	92.12	=	199.1 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS, 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

Universidad
Científica del
Perú

Investigación:

Realizado en:

Realizado por:

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C	:	AF	:	Agua	Lts/m3
		1		2.60		16.58	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	C	AF	Agua	
1	2.49	16.58	Lts/m3	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

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 blanco, traslada al laboratorio por el bachiller. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a

 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.58 **Aditivo:** Sikament 290 N
Cemento: Andino Premium Tipo I

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	508.60 kg	0.16146 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1228.07 kg	0.46272 m3
AGUA :	291.20 kg	0.29120 m3
ADITIVO SIKAMENT 290 N :	4.60 kg	0.00383 m3
TOTAL DE MATERIALES	2032.47 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2032.47 \text{ kg}}{0.919 \text{ m}^3} = 2211.08 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17298	17320	17312
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	13952	13974	13966
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	1.972	1.975	1.974
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	1.97399		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	1973.99		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2032.47 \text{ kg.}}{1973.986667 \text{ kg/m}^3} = 1.029627 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{1.029627 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 1.030$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{508.6 \text{ m}^3}{1.029627 \text{ m}^3} = 493.97 \text{ kg/m}^3 = 11.62 \text{ bolsas/m}^3$$

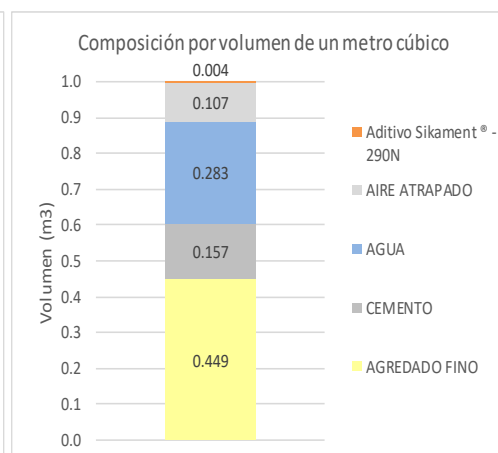
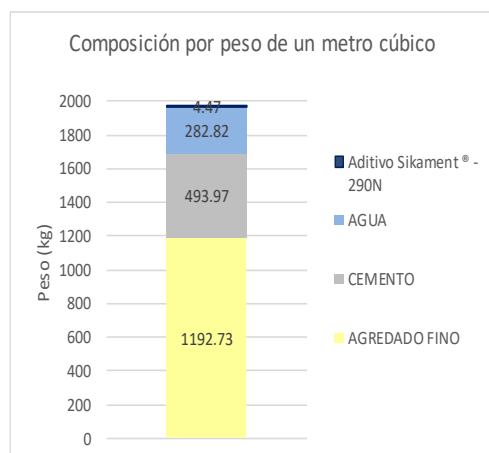
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 10.72 % Método gravimétrico

TEMPERATURA DE LA MEZCLA 32.6 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	493.97 kg	0.157 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1192.73 kg	0.449 m3
AGUA :	282.82 lts.	0.283 m3
Aditivo Sikament ® - 290N :	4.47 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.107 m3
TOTAL	1973.99 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Aseor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12 %
Peso Unitario Suelto	1,446 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,689 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.09
Humedad para Diseño	7.63 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	3 1/4"						
Estimación de Agua	295	Lts/m3		Densidad del Aditivo	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58						
Factor Cemento	C=A/Rac	295.00	/	0.58	=	508.6	= 11.97 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%					
Relacion Aditivo/Cemento	0.009						
Cantidad de Aditivo	4577.40	=	4.6	kg	Volumen	=	3.8 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	508.6	/	3030	=	0.168	m ³
Agua	:	295.00	/	1000	=	0.295	m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m ³
						<u>0.548</u>	m ³

Volumen Absoluto de los agregados	1.000	-	0.548	=	0.452	m ³
Peso del Agregado Fino	0.452	x	2675	=	1209.5	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	508.6	Kg/m ³
Agua	:	291.2	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1209.5	Kg/m ³
Aditivo Sikament 290 N	:	4.6	Kg/m ³

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1209.50	x	1.0763	=	1301.78	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	7.63	-	0.12	=	7.51	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1209.50	x	0.0751	=	90.83	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	291.20	-	90.83	=	200.4	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	508.6 Kg/m ³
Agua	:	200.4 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1301.8 Kg/m ³
Aditivo Sikament - 290N	:	4.6 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	508.60	/	508.60	=	1.00
Agregado Fino	:	1301.78	/	508.60	=	2.56
Agua	:	0.39	x	42.50	=	16.58

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C	:	AF	:	Agua	Lts/m ³
		1		2.56		16.58	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	1556.33 Kg/m ³
Peso Unitario Suelto Humedo A. Grueso	0.00 Kg/m ³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C	:	AF	:	Agua	Lts/m ³
		1		2.45		16.58	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5 Kg
Agregado Fino	108.8 Kg
Agua Efectiva	16.58 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 blanco, traslada al laboratorio por el bachiller. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.58 **Aditivo:** Sikament 290 N
Cemento: Amazónico Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	: 508.60 kg	0.16785 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	: 1210.95 kg	0.45627 m ³
AGUA	: 291.20 kg	0.29120 m ³
ADITIVO SIKAMENT 290 N	: 4.60 kg	0.00383 m ³
TOTAL DE MATERIALES	2015.35 kg	0.919 m³

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2015.35 \text{ kg}}{0.919 \text{ m}^3} = 2192.59 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17579	17583	17594
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14233	14237	14248
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.012	2.013	2.014
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm³)	2.01291		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m³)	2012.91		

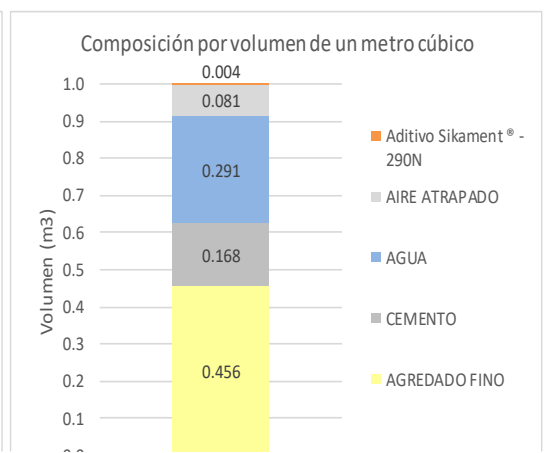
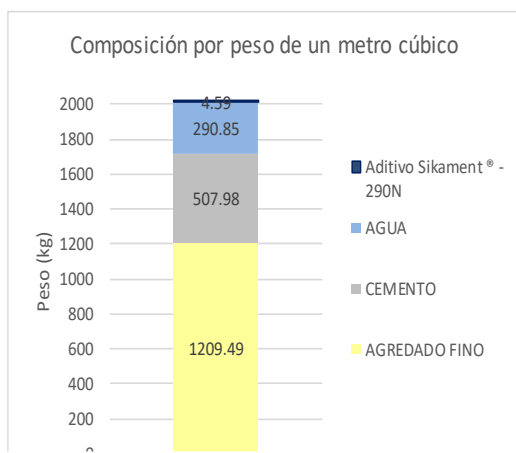
$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2015.35 \text{ kg}}{2012.913333 \text{ kg/m}^3} = 1.001211 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{1.001211 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 1.001$$

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

COMPOSICIÓN

CEMENTO
 AGREGADO
 AGUA
 Aditivo Sikar
 AIRE ATRAPADO
 TOTAL



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. 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	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12 %
Peso Unitario Suelto	1,446 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,689 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.09
Humedad para Diseño	7.63 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	5 1/2"							
Estimación de Agua	300	Lts/m ³		Densidad del Aditivo	:	1.2	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.64							
Factor Cemento	C=A/Rac	300.00	/	0.64	=	468.8	=	11.03 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %							
Relacion Aditivo/Cemento	0.009							
Cantidad de Aditivo	4219.20	=	4.2	kg	Volumen	=	3.5	litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	468.8	/	3050	=	0.154 m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.539 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	1.000	-	0.539	=	0.461 m ³
Peso del Agregado Fino	0.461	x	2675	=	1234.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	468.8	Kg/m ³
Agua	:	296.5	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1234.0	Kg/m ³
Aditivo Sikament 290 N	:	4.2	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1234.00	x	1.0763	=	1328.15 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	7.63	-	0.12	=	7.51 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1234.00	x	0.0751	=	92.67 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	296.50	-	92.67	=	203.8 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	468.8 Kg/m ³
Agua	:	203.8 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1328.2 Kg/m ³
Aditivo Sikament - 290N	:	4.2 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	468.80	/	468.80	=	1.00
Agregado Fino	:	1328.154	/	468.80	=	2.83
Agua	:	0.43	x	42.50	=	18.28

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.83	:	18.28	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	1556.33 Kg/m ³
Peso Unitario Suelto Humedo A. Grueso	0.00 Kg/m ³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.70	:	18.28	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5 Kg
Agregado Fino	120.3 Kg
Agua Efectiva	18.28 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 blanco, traslada al laboratorio por el bachiller. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.64 Aditivo: Sikament 290 N
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	468.80 kg	0.15370 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1235.48 kg	0.46552 m3
AGUA :	296.50 kg	0.29650 m3
ADITIVO SIKAMENT 290 N :	4.20 kg	0.00350 m3
TOTAL DE MATERIALES	2004.98 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2004.98 \text{ kg}}{0.919 \text{ m}^3} = 2181.17 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17594	17593	17600
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14248	14247	14254
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.014	2.014	2.015
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.01437		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2014.37		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2004.98 \text{ kg.}}{2014.37 \text{ kg/m}^3} = 0.995338 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.995338 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.995$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{468.8 \text{ m}^3.}{0.995338 \text{ m}^3} = 471 \text{ kg/m}^3 = 11.08 \text{ bolsas/m}^3$$

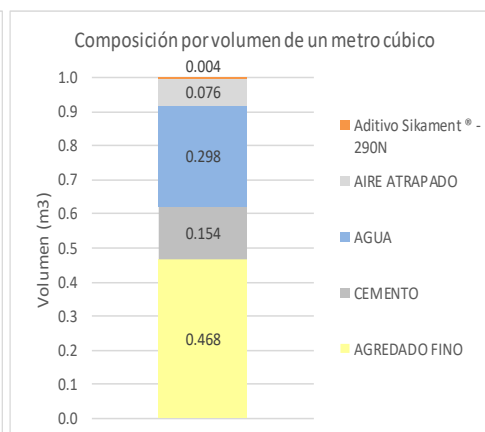
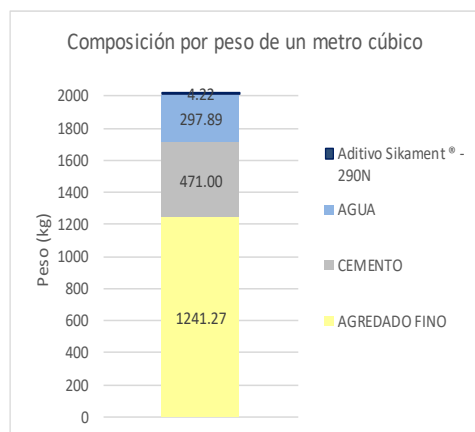
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 7.65 % Método gravimétrico

TEMPERATURA DE LA MEZCLA 33.0 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	471.00 kg	0.154 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1241.27 kg	0.468 m3
AGUA :	297.89 lts.	0.298 m3
Aditivo Sikament ® - 290N :	4.22 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.076 m3
TOTAL	2014.37 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	INKA Tipo Ico
Peso Específico	:	3.08 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12 %
Peso Unitario Suelto	1,446 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,689 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.09
Humedad para Diseño	7.63 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	6 1/4"								
Estimación de Agua	300	Lts/m ³		Densidad del Aditivo	:	1.2	kg/l		
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.64								
Factor Cemento	C=A/Rac	300.00	/	0.64	=	468.8	=	11.03	Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%							
Relacion Aditivo/Cemento	0.009								
Cantidad de Aditivo	4219.20	=	4.2	kg	Volumen	=	3.5	litros	

C. CALCULO

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

Cemento	:	468.8	/	3080	=	0.152	m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m ³
						<u>0.537</u>	m ³
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.537	=	0.463	m ³
Peso del Agregado Fino		0.463	x	2675	=	1238.0	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	468.8	Kg/m ³
Agua	:	296.5	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1238.0	Kg/m ³
Aditivo Sikament 290 N	:	4.2	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1238.00	x	1.0763	=	1332.46	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	7.63	-	0.12	=	7.51	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1238.00	x	0.0751	=	92.97	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	296.50	-	92.97	=	203.5	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlín Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.64 **Aditivo:** Sikament 290 N
Cemento: INKA Tipo Ico

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	468.80 kg	0.15221 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1239.49 kg	0.46703 m3
AGUA	296.50 kg	0.29650 m3
ADITIVO SIKAMENT 290 N	4.20 kg	0.00350 m3
TOTAL DE MATERIALES	2008.99 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2008.99 \text{ kg}}{0.919 \text{ m}^3} = 2185.51 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17042	17053	17062
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	13696	13707	13716
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	1.936	1.938	1.939
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	1.93756		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	1937.56		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2008.99 \text{ kg.}}{1937.563333 \text{ kg/m}^3} = 1.036864 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{1.036864 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 1.037$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{468.8 \text{ m}^3}{1.036864 \text{ m}^3} = 452.13 \text{ kg/m}^3 = 10.64 \text{ bolsas/m}^3$$

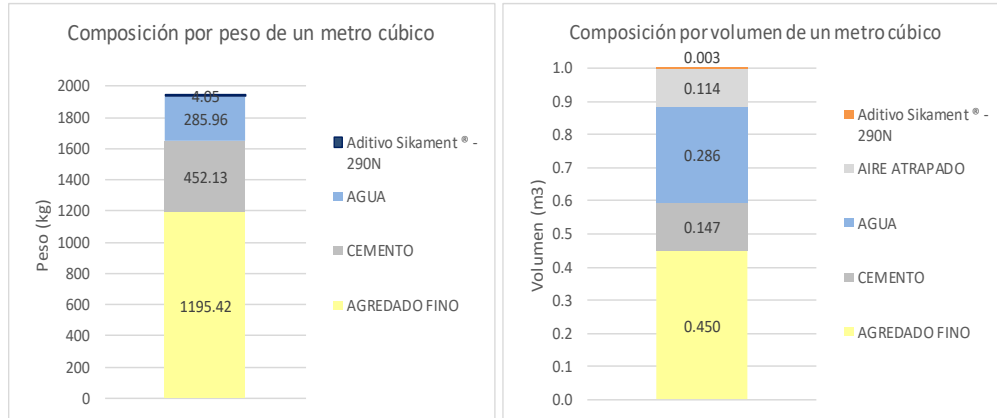
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 11.34 % Método gravimétrico

TEMPERATURA DE LA MEZCLA 32.4 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	452.13 kg	0.147 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1195.42 kg	0.450 m3
AGUA	285.96 lts.	0.286 m3
Aditivo Sikament ® - 290N	4.05 kg	0.003 m3
<u>AIRE ATRAPADO</u>	<u>0.00</u>	<u>0.114 m3</u>
TOTAL	1937.56 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Aseor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3.15 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12 %
Peso Unitario Suelto	1,446 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,689 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.09
Humedad para Diseño	7.63 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	5"							
Estimación de Agua	300	Lts/m ³		Densidad del Aditivo	:	1.2	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.64							
Factor Cemento	C=A/Rac	300.00	/	0.64	=	468.8	=	11.03 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%						
Relacion Aditivo/Cemento	0.009							
Cantidad de Aditivo	4219.20	=	4.2	kg	Volumen	=	3.5	litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	468.8	/	3150	=	0.149	m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m ³
						<u>0.534</u>	m ³

Volumen Absoluto de los agregados	1.000	-	0.534	=	0.466	m ³
Peso del Agregado Fino	0.466	x	2675	=	1247.0	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	468.8	Kg/m ³
Agua	:	296.5	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1247.0	Kg/m ³
Aditivo Sikament 290 N	:	4.2	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1247.00	x	1.0763	=	1342.15	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	7.63	-	0.12	=	7.51	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1247.00	x	0.0751	=	93.65	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	296.50	-	93.65	=	202.9	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIRAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	468.8 Kg/m3
Agua	:	202.9 Lts/m3
Agregado Fino	:	1342.1 Kg/m3
Aditivo Sikament - 290N	:	4.2 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	468.80	/	468.80	=	1.00
Agregado Fino	:	1342.15	/	468.80	=	2.86
Agua	:	0.43	x	42.50	=	18.28

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C	:	AF	:	Agua	Lts/m3
		1		2.86		18.28	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	1556.33 Kg/m3
Peso Unitario Suelto Humedo A. Grueso	0.00 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C	:	AF	:	Agua	Lts/m3
		1		2.73		18.28	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5 Kg
Agregado Fino	121.6 Kg
Agua Efectiva	18.28 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 blanco, traslada al laboratorio por el bachiller. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.64 **Aditivo:** Sikament 290 N
Cemento: Andino Premium Tipo I

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	468.80 kg	0.14883 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1248.50 kg	0.47042 m3
AGUA	296.50 kg	0.29650 m3
ADITIVO SIKAMENT 290 N	4.20 kg	0.00350 m3
TOTAL DE MATERIALES	2018.00 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2018.00 \text{ kg}}{0.919 \text{ m}^3} = 2195.28 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17410	17415	17418
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14064	14069	14072
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	1.988	1.989	1.989
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	1.98874		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	1988.74		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2018 \text{ kg.}}{1988.74 \text{ kg/m}^3} = 1.014713 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{1.014713 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 1.015$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{468.8 \text{ m}^3}{1.014713 \text{ m}^3} = 462 \text{ kg/m}^3 = 10.87 \text{ bolsas/m}^3$$

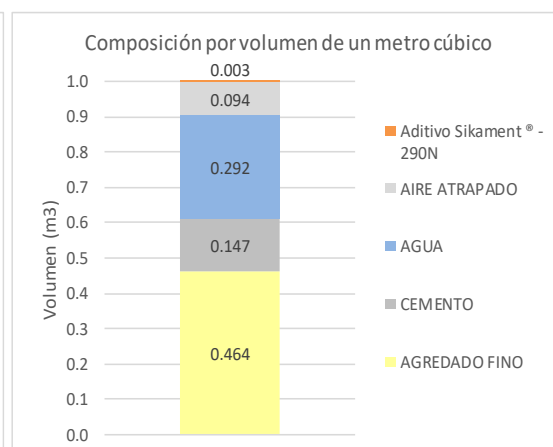
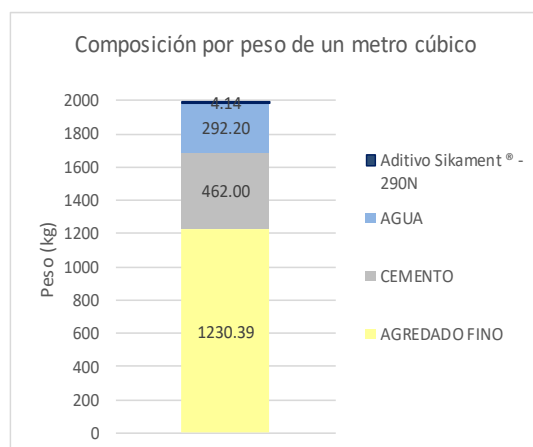
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 9.41 % Método gravimétrico

TEMPERATURA DE LA MEZCLA 33.0 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	462.00 kg	0.147 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1230.39 kg	0.464 m3
AGUA	292.20 lts.	0.292 m3
Aditivo Sikament ® - 290N	4.14 kg	0.003 m3
<u>AIRE ATRAPADO</u>	<u>0.00</u>	<u>0.094 m3</u>
TOTAL	1988.74 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Aseor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.675 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.12 %
Peso Unitario Suelto	1,446 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,689 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.09
Humedad para Diseño	7.63 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump	4"							
Estimación de Agua	300	Lts/m ³		Densidad del Aditivo	:	1.2	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.64							
Factor Cemento	C=A/Rac	300.00	/	0.64	=	468.8	=	11.03 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%						
Relacion Aditivo/Cemento	0.009							
Cantidad de Aditivo	4219.20	=	4.2	kg	Volumen	=	3.5	litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	468.8	/	3030	=	0.155	m ³
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m ³
						<u>0.540</u>	m ³

Volumen Absoluto de los agregados	1.000	-	0.540	=	0.460	m ³
Peso del Agregado Fino	0.460	x	2675	=	1231.3	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	468.8	Kg/m ³
Agua	:	296.5	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1231.3	Kg/m ³
Aditivo Sikament 290 N	:	4.2	Kg/m ³

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1231.30	x	1.0763	=	1325.25	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	7.63	-	0.12	=	7.51	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1231.30	x	0.0751	=	92.47	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	296.50	-	92.47	=	204.0	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	468.8 Kg/m ³
Agua	:	204.0 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1325.2 Kg/m ³
Aditivo Sikament - 290N	:	4.2 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	468.80	/	468.80	=	1.00
Agregado Fino	:	1325.2482	/	468.80	=	2.83
Agua	:	0.44	x	42.50	=	18.70

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.83	:	18.70	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	1556.33 Kg/m ³
Peso Unitario Suelto Humedo A. Grueso	0.00 Kg/m ³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.70	:	18.70	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5 Kg
Agregado Fino	120.3 Kg
Agua Efectiva	18.70 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 blanco, trasladada al laboratorio por el bachiller. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.64 **Aditivo:** Sikament 290 N
Cemento: Amazónico Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	468.80 kg	0.15472 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1232.78 kg	0.46450 m3
AGUA :	296.50 kg	0.29650 m3
ADITIVO SIKAMENT 290 N :	4.20 kg	0.00350 m3
TOTAL DE MATERIALES	2002.28 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2002.28 \text{ kg}}{0.919 \text{ m}^3} = 2178.24 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17872	17876	17778
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14526	14530	14432
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.053	2.054	2.040
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.04920		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2049.20		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2002.28 \text{ kg.}}{2049.196667 \text{ kg/m}^3} = 0.977105 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.977105 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.977$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{468.8 \text{ m}^3}{0.977105 \text{ m}^3} = 479.78 \text{ kg/m}^3 = 11.29 \text{ bolsas/m}^3$$

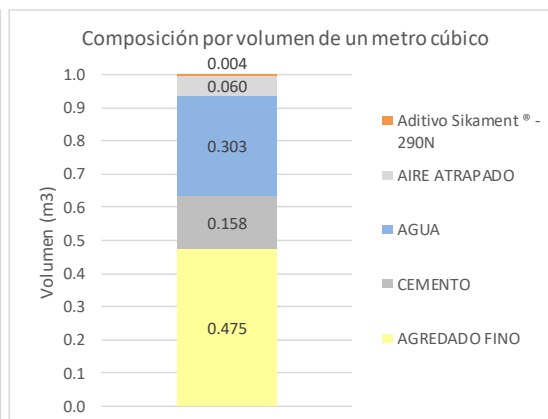
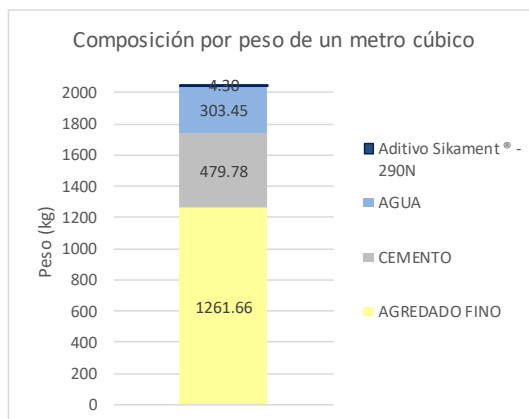
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 5.92 % Método gravimétrico

TEMPERATURA DE LA MEZCLA 34.1 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	479.78 kg	0.158 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1261.66 kg	0.475 m3
AGUA :	303.45 lts.	0.303 m3
Aditivo Sikament ® - 290N :	4.30 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.060 m3
TOTAL	2049.19 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2022	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.2 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.05 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, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.00	176.5	17,998	78.54	229	228
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.99	174.9	17,835	78.383	228	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.99	175.1	17,855	78.383	228	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.09	176.6	18,011	79.96	225	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.05	180.4	18,392	79.327	232	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.05	178.2	18,175	79.327	229	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.17	181.2	18,481	81.153	228	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.14	180.3	18,390	80.754	228	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.92

VARIANZA
3.70

COEF. DE VARIACION
0.84

 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.05 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.98	210.9	21,503	78.226	275	
2	 Institución: Universidad Científica del Perú Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023. Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.									
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N									
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.98	200.4	21,248	78.148	272	

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

6	Densidad de Aditivo Sikament 290 N Relación agua/cemento (a/c) 1.20 kg/l 0.58	Marca y Tipo de Cemento Peso específico APU Tipo GU 3.05 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, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.10	237.6	24,223	80.119	302	296
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.12	229.9	23,443	80.436	291	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	230.9	23,548	79.96	295	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.03	231.4	23,591	78.933	299	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.05	230.1	23,468	79.248	296	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.13	232.5	23,709	80.595	294	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.15	233.7	23,826	80.834	295	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.16	235.1	23,978	81.073	296	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.30

VARIANZA
10.86

COEF. DE VARIACION
1.11

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	INKA Tipo Ico
Peso específico	3.08 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, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.97	168.0	17,131	78.069	219	214
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.00	163.2	16,642	78.54	212	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.96	161.7	16,489	77.835	212	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.00	162.3	16,552	78.461	211	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.96	163.3	16,647	77.835	214	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.97	160.3	16,341	77.991	210	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.02	168.4	17,167	78.776	218	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.97	163.7	16,697	77.991	214	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.24

VARIANZA
10.50

COEF. DE VARIACION
1.51

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	INKA Tipo Ico
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.08 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.92	193.6	19,746	77.288	255	253
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.04	192.4	19,614	79.091	248	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.88	193.2	19,705	76.666	257	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.09	198.6	20,255	79.96	253	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.06	192.4	19,615	79.485	247	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.04	200.2	20,419	79.091	258	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.10	197.5	20,143	80.119	251	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.00	195.6	19,948	78.54	254	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
3.98	15.84	1.57

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	INKA Tipo Ico
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.08 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, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	216.9	22,118	79.96	277	274
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.11	216.2	22,045	80.277	275	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.06	213.8	21,804	79.485	274	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.01	210.4	21,451	78.618	273	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.06	213.4	21,757	79.485	274	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.01	210.4	21,451	78.618	273	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.07	212.8	21,704	79.564	273	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.03	210.5	21,469	78.933	272	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.55

VARIANZA
2.41

COEF. DE VARIACION
0.57

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.15 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, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.97	225.6	23,005	78.069	295	297
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.00	235.0	23,963	78.54	305	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.98	222.8	22,719	78.148	291	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.01	225.4	22,980	78.618	292	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	227.5	23,201	78.933	294	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.97	229.6	23,416	77.991	300	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.97	230.5	23,505	78.069	301	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.00	231.5	23,611	78.54	301	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.04

VARIANZA
25.41

COEF. DE VARIACION
1.70

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.15 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.94	264.8	26,997	77.522	348	342
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.02	258.6	26,371	78.854	334	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.97	263.7	26,893	78.069	344	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.00	264.3	26,953	78.461	344	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.96	261.3	26,640	77.913	342	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.99	262.5	26,772	78.304	342	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.01	263.2	26,843	78.618	341	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.93	260.5	26,568	77.366	343	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.96

VARIANZA
15.64

COEF. DE VARIACION
1.16

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.15 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, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.10	282.4	28,796	80.119	359	358
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	280.1	28,560	79.881	358	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.06	278.4	28,386	79.485	357	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	279.6	28,514	79.96	357	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.02	278.5	28,403	78.854	360	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.11	281.7	28,720	80.198	358	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.11	282.5	28,811	80.198	359	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.11	280.5	28,607	80.198	357	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.13

VARIANZA
1.27

COEF. DE VARIACION
0.31

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

Nº 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, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.99	166.8	17,009	78.383	217	219
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.93	169.4	17,274	77.366	223	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	168.3	17,162	79.012	217	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.05	169.3	17,266	79.248	218	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.02	170.1	17,349	78.776	220	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.02	169.0	17,229	78.854	218	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.10	171.2	17,459	80.039	218	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.15	175.3	17,871	80.834	221	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.14

VARIANZA
4.57

COEF. DE VARIACION
0.98

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.02	201.8	20,578	78.854	261	262
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.01	193.9	19,773	78.697	251	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.01	207.2	21,123	78.697	268	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.16	205.4	20,941	80.993	259	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.13	208.5	21,265	80.516	264	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.03	207.4	21,150	78.933	268	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.05	202.6	20,657	79.327	260	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.08	207.5	21,154	79.722	265	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.61

VARIANZA
31.43

COEF. DE VARIACION
2.14

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Amazónico 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 (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.10	216.3	22,057	80.119	275	276
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.04	215.5	21,971	79.169	278	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.10	217.0	22,125	80.119	276	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.03	214.5	21,876	79.012	277	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	213.7	21,786	79.881	273	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	215.2	21,948	79.881	275	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.03	212.9	21,705	78.933	275	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.05	213.7	21,789	79.248	275	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.51

VARIANZA
2.29

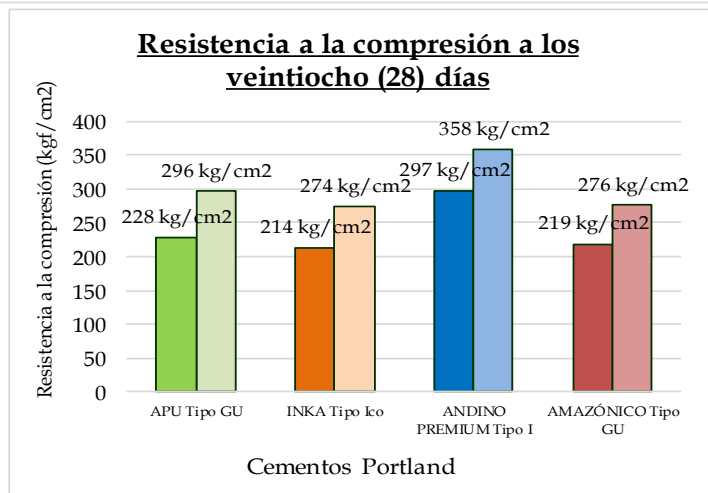
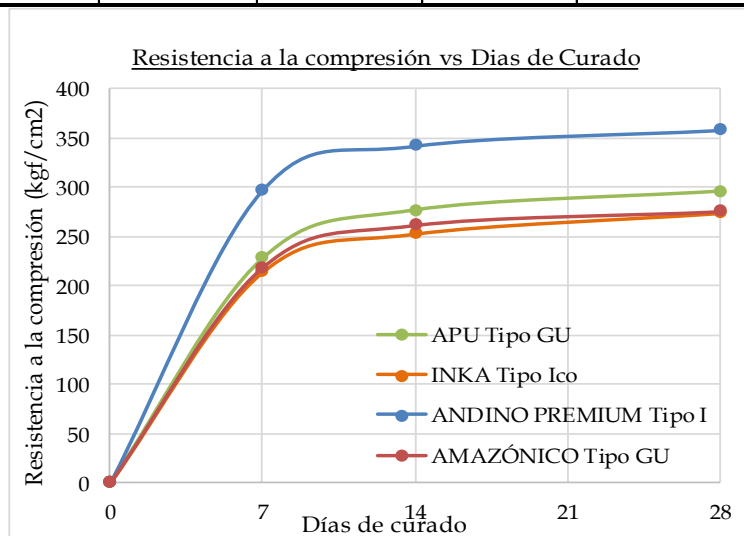
COEF. DE VARIACION
0.55

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
Br. GUERRA TEJADA, Leonel.
Br. MORI RENGIFO, María Cristina.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

REGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.58				
Aditivo Sikament 290 N / días de curado	APU Tipo GU	INKA Tipo Ico	ANDINO PREMIUM	AMAZÓNICO Tipo GU
7 días	228	214	297	219
14 días	277	253	342	262
28 días	296	274	358	276

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.58				
Aditivo Sikament 290 N / días de curado	APU Tipo GU	INKA Tipo Ico	ANDINO PREMIUM	AMAZÓNICO Tipo GU
7 días	0.84	1.51	1.70	0.98
14 días	1.38	1.57	1.16	2.14
28 días	1.11	0.57	0.31	0.55



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.2 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.05 gr/cc

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

Nº 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, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	170.5	17,389	78.933	220	221
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.97	170.0	17,331	77.991	222	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.05	172.8	17,616	79.327	222	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.11	171.4	17,473	80.277	218	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.10	173.7	17,711	80.039	221	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.11	174.5	17,796	80.198	222	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.12	175.5	17,900	80.357	223	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.14	171.4	17,474	80.754	216	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.39

VARIANZA
5.71

COEF. DE VARIACION
1.08

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.05 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.00	188.6	19,228	78.54	245	243
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.98	185.9	18,957	78.148	243	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.92	179.9	18,349	77.21	238	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.05	193.3	19,713	79.248	249	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.10	192.3	19,604	80.039	245	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.15	189.2	19,297	80.914	238	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.15	190.5	19,428	80.834	240	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.15	193.3	19,707	80.834	244	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.85

VARIANZA
14.79

COEF. DE VARIACION
1.58

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina.
	Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.	

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.05 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, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.03	210.9	21,505	78.933	272	271
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.14	213.5	21,768	80.675	270	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.03	210.0	21,418	78.933	271	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	211.4	21,553	79.881	270	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.12	213.7	21,786	80.357	271	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.13	214.5	21,875	80.516	272	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.16	218.4	22,272	81.073	275	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.18	215.3	21,949	81.393	270	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.69

VARIANZA
2.84

COEF. DE VARIACION
0.62

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Eriln Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	INKA Tipo Ico
Peso específico	3.08 gr/cc

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

Nº 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, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.01	157.9	16,104	78.697	205	205
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	158.9	16,198	79.012	205	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.96	156.6	15,969	77.913	205	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.09	159.6	16,278	79.96	204	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.12	160.3	16,348	80.357	203	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.06	159.7	16,282	79.485	205	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.08	161.2	16,442	79.802	206	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	160.4	16,351	78.933	207	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.20

VARIANZA
1.43

COEF. DE VARIACION
0.58

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	INKA Tipo Ico
Peso específico	3.08 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.02	169.1	17,243	78.776	219	221
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.04	171.9	17,524	79.091	222	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.89	167.5	17,079	76.821	222	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	10.00	167.5	17,082	78.461	218	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.99	169.0	17,228	78.304	220	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.97	169.3	17,262	78.069	221	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.94	170.1	17,349	77.6	224	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	25/01/2024	14	9.93	170.0	17,334	77.444	224	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.19

VARIANZA
4.79

COEF. DE VARIACION
0.99

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	INKA Tipo Ico
Peso específico	3.08 gr/cc

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

Nº 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, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.04	190.3	19,401	79.169	245	245
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.07	191.7	19,544	79.564	246	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	191.5	19,530	79.96	244	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.14	193.3	19,706	80.675	244	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	193.6	19,745	79.96	247	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.12	193.5	19,728	80.436	245	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.13	195.6	19,949	80.595	248	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	9.98	184.3	18,790	78.226	240	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.42

VARIANZA
5.84

COEF. DE VARIACION
0.99

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	Andino Tipo I
Peso específico	3.15 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, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.02	204.6	20,860	78.854	265	264
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.02	200.9	20,481	78.854	260	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.06	207.5	21,163	79.485	266	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.04	205.6	20,968	79.169	265	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	202.5	20,653	79.012	261	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	207.0	21,103	78.933	267	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.01	203.1	20,710	78.618	263	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	9.99	204.5	20,855	78.383	266	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.53

VARIANZA
6.41

COEF. DE VARIACION
0.96

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Aesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N		1.20 kg/l		Marca y Tipo de Cemento		Andino Tipo I	
Relación agua/cemento (a/c)		Institución:		Investigación:			
		Con		INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DE LA			
				ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS D			
Nº Mst.		Estructura o Identificación del		Realizado en:		Realizado por:	
				LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Br. GUERRA TEJADA, Leon Br. MORI RENGIFO, María C	
		Perú		Asesor: Ing. CABANILLAS O			

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0 Sikame									
2	Testigo de con arena, W/C=0 Sikame									
3	Testigo de con arena, W/C=0 Sikame									
4	Testigo de con arena, W/C=0 Sikame									
5	Testigo de con arena, W/C=0 Sikame									
6	Testigo de con arena, W/C=0 Sikame									
7	Testigo de con arena, W/C=0 Sikame									
8	Testigo de con arena, W/C=0 Sikame									
DESVIACIÓN										
2.5										
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.05	262.1	26,730	79.248	337	336
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.06	262.0	26,714	79.485	336	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	262.0	26,711	79.96	334	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	261.4	26,650	79.881	334	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.10	262.0	26,718	80.119	333	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.06	264.2	26,942	79.485	339	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.09	263.6	26,878	79.881	336	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	10.04	265.1	27,037	79.169	342	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.97

VARIANZA
8.84

COEF. DE VARIACION
0.88

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.64	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, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	165.1	16,833	79.012	213	213
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.05	164.0	16,725	79.248	211	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.03	166.8	17,012	79.012	215	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.10	166.4	16,963	80.039	212	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.05	165.5	16,880	79.327	213	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.12	169.7	17,309	80.357	215	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.05	166.0	16,930	79.327	213	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament 290 N	11/01/2024	18/01/2024	7	10.11	168.0	17,131	80.277	213	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.36

VARIANZA
1.84

COEF. DE VARIACION
0.64

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Sikament 290	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

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

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament	11/01/2024	25/01/2024	14	9.88	179.0	18,254	76.666	238	230
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament	11/01/2024	25/01/2024	14	9.96	170.1	17,340	77.835	223	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament	11/01/2024	25/01/2024	14	9.93	173.1	17,648	77.366	228	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament	11/01/2024	25/01/2024	14	9.99	175.2	17,870	78.304	228	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament	11/01/2024	25/01/2024	14	10.03	176.3	17,975	79.012	227	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament	11/01/2024	25/01/2024	14	9.96	175.8	17,929	77.835	230	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament	11/01/2024	25/01/2024	14	10.02	179.6	18,316	78.854	232	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.64 con Aditivo Sikament	11/01/2024	25/01/2024	14	9.96	177.3	18,078	77.913	232	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.43

VARIANZA
19.64

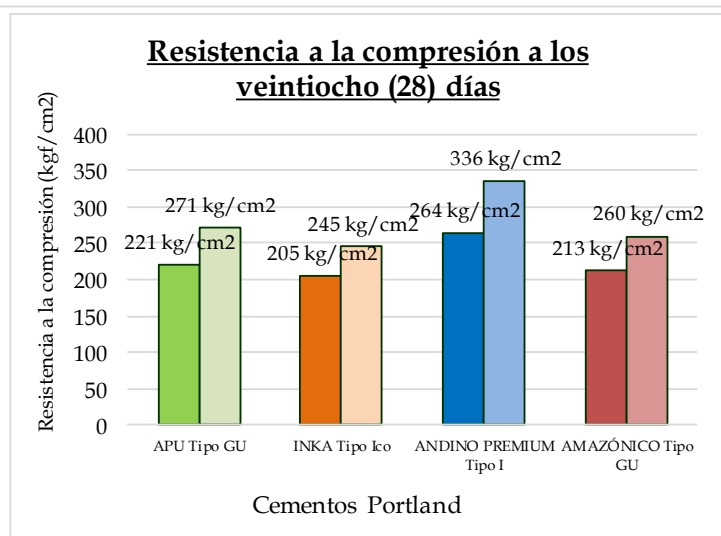
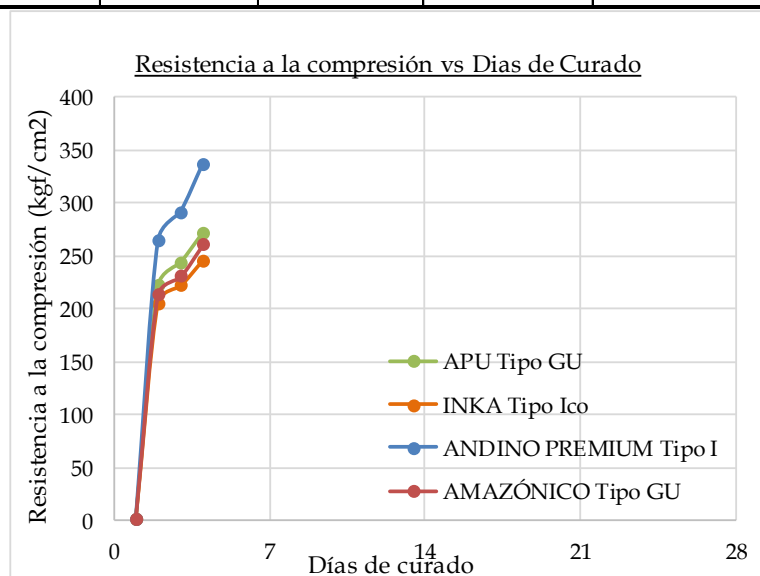
COEF. DE VARIACION
1.93

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
Br. GUERRA TEJADA, Leonel.
Br. MORI RENGIFO, María Cristina.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

REGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.64				
Aditivo Sikament 290 N / días de curado	APU Tipo GU	INKA Tipo Ico	ANDINO PREMIUM Tipo I	AMAZÓNICO Tipo GU
7 días	221	205	264	213
14 días	243	221	291	230
28 días	271	245	336	260

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.64				
Aditivo Sikament 290 N / días de curado	APU Tipo GU	INKA Tipo Ico	ANDINO PREMIUM Tipo I	AMAZÓNICO Tipo GU
7 días	1.08	0.58	0.96	0.64
14 días	1.58	0.99	0.89	1.93
28 días	0.62	0.99	0.88	0.88



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. 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

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.05 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/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.26	15.55	46.50	32.9	3,350	42	42
2	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.57	15.88	46.50	33.8	3,445	41	
3	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.47	15.72	46.50	34.1	3,476	42	

DESVIACIÓN ESTANDAR
0.58

VARIANZA
0.33

COEF. DE VARIACION
1.37

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. 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

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	INKA Tipo Ico
Peso específico	3.08 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/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.70	15.44	46.50	32.8	3,340	41	40
2	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.32	15.46	46.50	30.6	3,122	40	
3	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.37	15.43	46.50	31.3	3,187	40	

DESVIACIÓN ESTANDAR
0.58

VARIANZA
0.33

COEF. DE VARIACION
1.44

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. 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

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Peso específico	3.15 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/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.54	15.39	46.50	42.5	4,336	55	54
2	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.42	15.48	46.50	41.4	4,216	53	
3	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.58	15.52	46.50	42.5	4,327	54	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.00

VARIANZA
1.00

COEF. DE VARIACION
1.85

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORIRENGIFO, María Cristina. 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

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	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/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.37	15.35	46.50	32.0	3,259	42	42
2	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.34	15.29	46.50	31.0	3,156	41	
3	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.51	15.57	46.50	33.2	3,384	42	

DESVIACIÓN ESTANDAR
0.58

VARIANZA
0.33

COEF. DE VARIACION
1.37

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. 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

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.05 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 Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.46	15.30	46.50	29.6	3,020	39	39
2	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.43	15.37	46.50	28.6	2,915	37	
3	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.39	15.39	46.50	31.3	3,193	41	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.00

VARIANZA
4.00

COEF. DE VARIACION
5.13

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. 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

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	INKA Tipo Ico
Peso específico	3.08 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/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.30	15.31	46.50	28.6	2,918	38	36
2	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.37	15.73	46.50	27.6	2,818	34	
3	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.61	15.36	46.50	28.3	2,882	36	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.00

VARIANZA
4.00

COEF. DE VARIACION
5.56

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlín Guillermo, Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO

DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ

ASTM C - 78

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Peso específico	3.15 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. (Kg)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.49	15.73	46.50	38.3	3,899	47	48
2	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.25	15.50	46.50	39.4	4,017	51	
3	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.46	15.58	46.50	37.5	3,818	47	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.31

VARIANZA
5.33

COEF. DE VARIACION
4.81

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. 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

Densidad de Aditivo Sikament 290 N	1.20 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.64

Marca y Tipo de Cemento	Amazónico 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/cm ²)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.51	15.46	46.50	27.5	2,807	35	37
2	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.63	15.80	46.50	29.3	2,991	36	
3	TESTIGO VIGA con Sikament 290 N	11/01/2024	8/02/2024	28	15.39	15.31	46.50	30.1	3,072	40	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.65

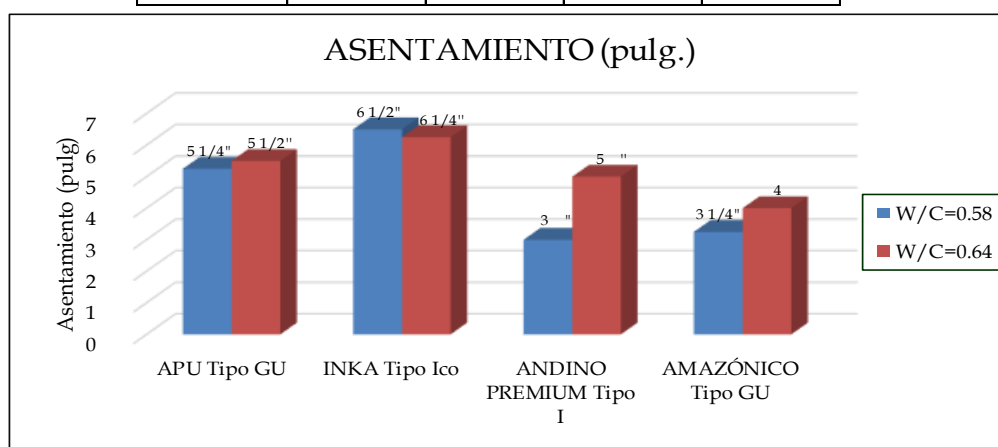
VARIANZA
7.00

COEF. DE VARIACION
7.15

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.	

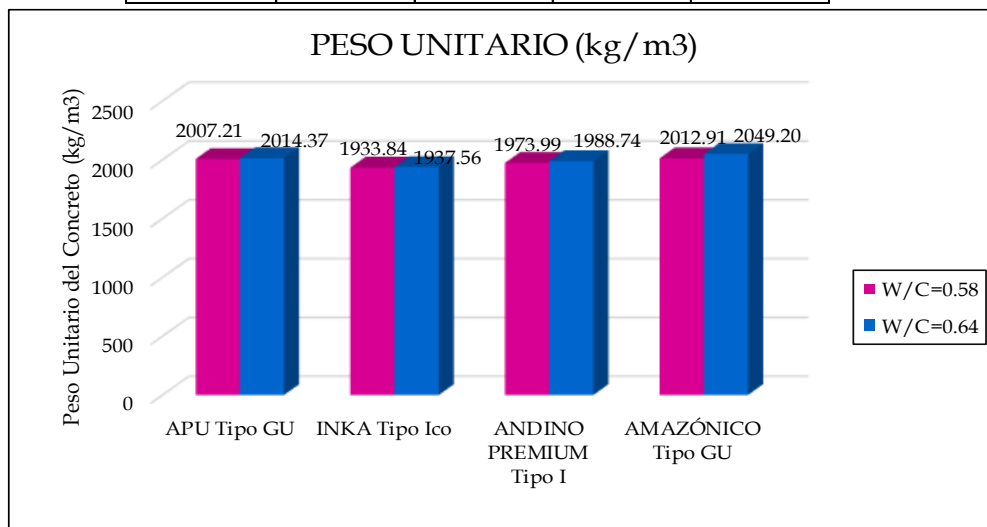
ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143

	ASENTAMIENTO (pulg.)			
	APU Tipo GU	INKA Tipo Ico	ANDINO PREMIUM Tipo I	AMAZÓNICO Tipo GU
W/C=0.58	5 1/4"	6 1/2"	3"	3 1/4"
W/C=0.64	5 1/2"	6 1/4"	5"	4"



ENSAYO DE PESO UNITARIO NORMA ASTM C - 138

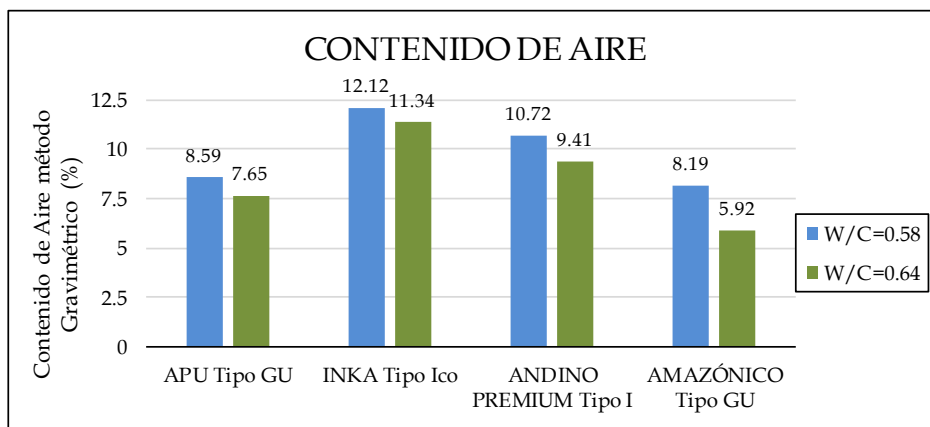
	PESO UNITARIO (kg/m ³)			
	APU Tipo GU	INKA Tipo Ico	ANDINO PREMIUM Tipo I	AMAZÓNICO Tipo GU
W/C=0.58	2007.21	1933.84	1973.99	2012.91
W/C=0.64	2014.37	1937.56	1988.74	2049.20



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO CON AGREGADO FINO MARGINAL Y 4 MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GUERRA TEJADA, Leonel. Br. MORI RENGIFO, María Cristina. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

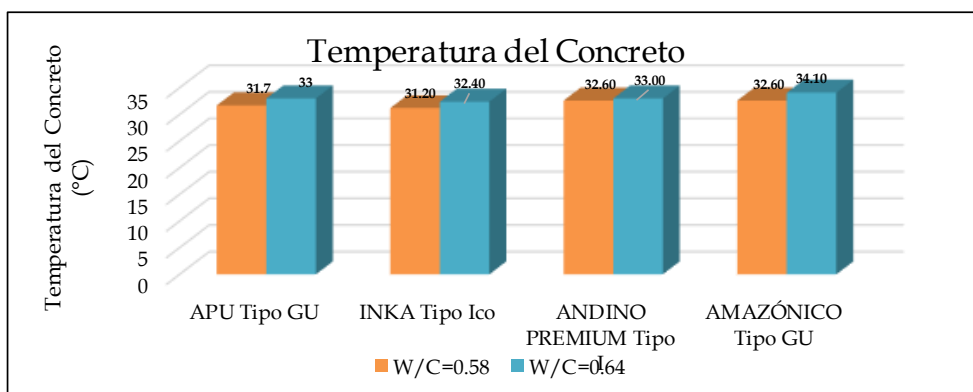
ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE MÉTODO GRAVIMÉTRICO ASTM C - 138

	CONTENIDO DE AIRE (MÉTODO GRAVIMÉTRICO) (%)			
	APU Tipo GU	INKA Tipo Ico	ANDINO PREMIUM Tipo I	AMAZÓNICO Tipo GU
W/C=0.58	8.59	12.12	10.72	8.19
W/C=0.64	7.65	11.34	9.41	5.92



ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO NORMA ASTM C - 1064

	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)			
	APU Tipo GU	INKA Tipo Ico	ANDINO PREMIUM Tipo I	AMAZÓNICO Tipo GU
W/C=0.58	31.7	31.20	32.60	32.60
W/C=0.64	33	32.40	33.00	34.10



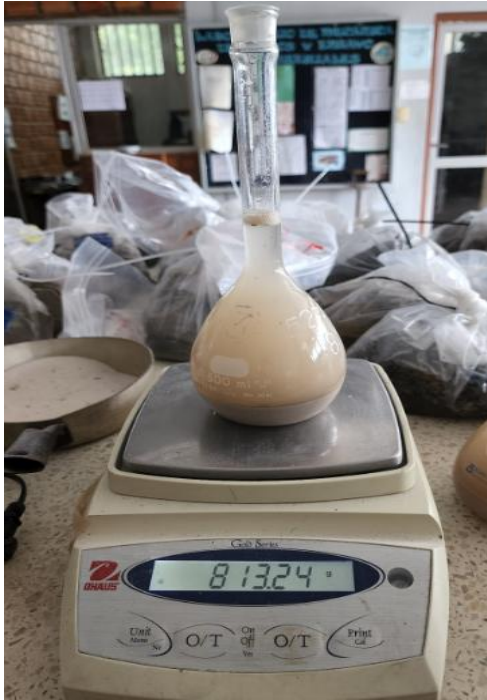
PANEL DE FOTOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS



Recojo del agregado fino



Ensayo de peso específico del agregado fino



Ensayo de peso unitario suelto



Ensayo de peso unitario compactado



Curado de los testigos con diferentes tipos de cemento



Ensayo a la compresión de los testigos cilíndricos



Ensayo de Flexión de las vigas de concreto cemento - arena



FICHA TECNICA CEMENTO AMAZONICO

Agosto 2024 V2

CEMENTO AMAZÓNICO

DESCRIPCIÓN

Cemento Hidráulico de uso general tipo GU. Con fórmula diseñada especialmente para nuestra selva. Su diseño brinda un excelente acabado y gran trabajabilidad. Además, cuenta con un empaque diseñado para proteger al cemento de la humedad.

ATRIBUTOS

Especial para climas tropicales

Nueva fórmula diseñada especialmente para nuestra selva.

USOS

Para todo tipo de uso que no requiera propiedades especiales.

MODO DE EMPLEO

-  **UTILIZAR**
Agua, arena y piedra limpia y de buena calidad.
-  **CONTROLAR**
El agua en la mezcla, utilizando solo la necesaria para obtener una buena consistencia en la mezcla de concreto.
-  **PROPORCIONAR**
Adecuadamente la arena, piedra, cemento y agua para obtener la resistencia requerida.
-  **MEZCLAR**
Utilizando equipos adecuados y durante el tiempo suficiente para obtener una mezcla uniforme.
-  **COLOCAR**
Uniformemente la mezcla dentro del molde o encofrado evitando que caiga libremente desde gran altura.
Compactar adecuadamente mediante varillado o vibración.
-  **CURAR**
Durante un periodo mínimo de 7 días manteniendo la superficie del concreto húmeda y protegida de temperaturas y condiciones ambientales extremas.



“ USO GENERAL ”

Pacasmayo 



DOSIFICACIONES RECOMENDADAS

- Las proporciones de los materiales están sujetas a la calidad de los agregados de la zona, y a la ejecución de un diseño de mezclas por un experto, pero es aceptado que con materiales aprobados para construcción se usen las siguientes proporciones.

Agregados	Resistente (%)	Cemento	Agua limpia	Prueba de tracción cilindro 10 cm	Agua
Llave algunas placa y placa	175	1	2	3	0.5 (*)
Viga y columna	210	1	2	2	0.5 (*)

(*) El agua debe ser la suficiente para lograr una consistencia trabajable (slump de 5 a 6 pulgadas), la mezcla no debe estar muy aguada, debe poder levantarse con un badajo sin escurrirse rápidamente.

- Para otro tipo de concreto se requiere un diseño de mezclas específico, si se usan aditivos el agua debe reducirse.
- Usar un único recipiente de medida.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

- Los primeros cementos que entren, deben ser los primeros en salir.
- Las bolsas de cemento deben almacenarse a una distancia de 15 cms como mínimo de las paredes del almacén y 60 cms de otras pilas.
- Cubrir con una capa impermeable para evitar la humedad.
- Reducir tiempo de almacenamiento cuando las temperaturas sean menores a 10° C.
- Revisar la bolsa de cemento antes de usarla para verificar si es que tiene grumos. En caso tenga grumos, antes de su uso tamizar la bolsa.
- Colocar partituras de madera para evitar la humedad del suelo.
- Evitar la circulación del aire entre bolsas en el apilado.



CERTIFICACIÓN EN CUMPLIMIENTO DEL DECRETO SUPREMO N° 001-2022-PRODUCE

Certificación que valida el cumplimiento del Reglamento Técnico sobre Cemento Hidráulico utilizado en Edificaciones y Construcciones en General.

Empresa Certificadora:

ICONTEC, Organismo de certificación internacional reconocido por el IAF (Foro Internacional de Acreditación) con alta experiencia certificando productos y servicios en el mundo.



Cementos Pacasmayo optó por el modelo de certificación más alto y riguroso obteniendo la máxima certificación: Esquema Tipo 5.

1 2 3 4 5

*Tipos de esquema de certificación.

Esquema Tipo 5: Certifica el proceso productivo y la comercialización, verificación del Sistema de gestión de calidad en el comercializador, verificación del control de la producción en planta y verificación del sistema de gestión de calidad en planta.

CERTIFICACIONES QUE PUEDES ALCANZAR POR USO DEL PRODUCTO

Este producto puede contribuir a obtener puntos en las certificaciones de construcción sostenible:

Bono Mi Vivienda Sostenible



- Cumple con los requerimientos del Bono Mi Vivienda Sostenible del Fondo Mi Vivienda para Eco Materiales, hasta el grado 3.

CERTIFICACIONES DE LA COMPAÑÍA



También miembros de **gbc®**



Cemento Amazónico

Cemento Hidráulico de uso general Tipo GU

Requisitos normalizados - NTP 334.082/ ASTM C1157

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Retenido M325	-	-	%	NTP 334.045	2.7
Superficie específica	-	-	m ² /kg	NTP 334.002	487
Densidad	-	-	g/cm ³	NTP 334.005	3.01
Expansión en autoclave	Maximo	0.80	%	NTP 334.004	0.06
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Minimo	45	Minutos	NTP 334.006	165
Fraguado final	Maximo	420	Minutos	NTP 334.006	309
Contenido de aire en mortero	Maximo	12	%	NTP 334.048	6
Resistencia a la compresión					
3 días	Minimo	13.0 (1890)	MPa (psi)	NTP 334.051	23.4 (3390)
7 días	Minimo	20.0 (2900)	MPa (psi)	NTP 334.051	28.9 (4190)
28 días	Minimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	35.5 (5160)
Expansión en Barra de mortero curada en agua a 14 días	Maximo	0.020	%	NTP 334.093	0.006

*Valores promedios referenciales de lotes despachados.

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos físicos de la NTP 334.082 y la ASTM C1157.

Pacasmayo

Para más información ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
 O escanea el código QR:





Esquema de certificación 5

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 5 según ISO/IEC 17067) para:
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 5 according ISO/IEC 17067) for:

CEMENTO HIDRÁULICO

Fabricado por **CEMENTOS SELVA S.A.C.** en la Carretera Fernando Belaunde Terry Km 468, Elias Soplin Vargas, Rioja, San Martín, Perú.

Manufactured by **CEMENTOS SELVA S.A.C.** in the Carretera Fernando Belaunde Terry Km 468, Elias Soplin Vargas, Rioja, San Martín, Perú.

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:
The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria:

Decreto Supremo No 001-2022

Decreto supremo que aprueba el Reglamento Técnico sobre Cemento Hidráulico utilizado en Edificaciones y Construcciones en General

Supreme Decree that approves the Technical Regulation on Hydraulic Cement used in Buildings and Construction in General

SECTOR ICS 94.100.10

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PS-019 Reglamento para la certificación de producto 'longlife'", lo cual será verificado por ICONTEC.

This certificate of conformity of product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PS-019 Reglamento para la Certificación de producto 'longlife'" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para otorgar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.

The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of the certificate.

Certificado CSR-CER1016302
Certificate

Fecha de Aprobación: 2023-06-16

Approval Date:

Fecha de Renovación:

Renewal Date:

La autenticidad del certificado y su alcance se puede consultar al correo electrónico: cliente@icontec.org

Fecha Última Modificación:

Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2029-06-17

Expiration Date:

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por
CONITEC / is a certification body accredited by



Todos los derechos reservados de ICONTEC y de la sociedad sujeta a certificación.
CONITEC Carrera 37 no. 51 - 95, Bogotá D.C., Colombia

1-PS-019
(Versión 01)

Pacasmayo

Para más información ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
O escanea el código QR:





Esquema de certificación 5

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 5 según ISO/IEC 17067) para:
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 5 according ISO/IEC 17067) for:

CEMENTO PORTLAND

Fabricado por **CEMENTOS SELVA S.A.C.** en la Carretera Fernando Belaunde Terry Km 468, Elías Soplin Vargas, Rioja, San Martín, Perú.

Manufactured by **CEMENTOS SELVA S.A.C.** in the Carretera Fernando Belaunde Terry Km 468, Elías Soplin Vargas, Rioja, San Martín, Perú.

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:
The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria:

NTP 334.082: 2020

Cementos Hidráulicos

Hdraulic cements

SECTOR ICS 91.100.10

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "D-PS-019 Reglamento para la certificación de producto tangible", lo cual será verificado por ICONTEC.

This certificate of conformity of product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "D-PS-019 Reglamento para la Certificación de producto tangible" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para ostentar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.

The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of this certificate.

Certificado CSC-CER1016289

Certificate

Fecha de Aprobación: 2023-06-10

Approval Date:

Fecha de Renovación:

Renewal Date:

Fecha Última Modificación:

Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2029-06-07

Expiration Date:

La autenticidad del certificado y su alcance se puede consultar al correo electrónico: cert@icontec.org

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por
ICONTEC is a certification body accredited by



Firma del Perteneciente a propiedad de ICONTEC y debe ser descargado y usado exclusivamente para
Signature of the Owner of the Certificate and must be downloaded and used exclusively for

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

PS-019-2023
Versión 001

Pacasmayo

Para más información ingresa a:

www.cementospacasmayo.com.pe

O escanea el código QR:





Esquema de certificación 5

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 5 según ISO/IEC 17067) para:
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 5 according ISO/IEC 17067) for:

CEMENTO PORTLAND

Fabricado por **CEMENTOS SELVA S.A.C.** en la Carretera Fernando Belaunde Terry Km 468, Elías Soplin Vargas, Rioja, San
Martín, Perú.

Manufactured by **CEMENTOS SELVA S.A.C.** in the Carretera Fernando Belaunde Terry Km 468, Elías Soplin Vargas, Rioja,
San Martín, Perú.

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:
The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria:

ASTM C1157/C1157-20: 2020

Cementos Hidráulicos Adicionados

Hydraulic Cement
SECTOR ICS 91.100.10

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el
referencial y en el documento "R-PS-019 Reglamento para la certificación de producto tangible", lo cual será verificado por ICONTEC.

This certificate of conformity of product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria
and the "R-PS-019 Reglamento para la Certificación de producto tangible" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para otorgar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente
certificado.

The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of this certificate.

Certificado **CSC-CER1016297**
Certificate

Fecha de Aprobación: 2023-08-18

Approval Date:

Fecha de Renovación:

Renewal Date:

La autenticidad del certificado y su alcance se puede consultar al correo electrónico: cliente@icontec.org

Fecha Última Modificación:

Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2029-08-17

Expiration Date:

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

ICONTEC es un organismo de certificación acreditado por
ICONTEC is a certification body accredited by



Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado.
This certificate is the property of ICONTEC and must be returned when requested.

7 Págs.
Version: 02

Pacasmayo

Para más información ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
O escanea el código QR:



FICHA TECNICA CEMENTO ANDINO



FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO PREMIUM

DESCRIPCIÓN:

Tipo I, Cemento Portland de uso general.

BENEFICIOS:

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

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

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

APLICACIONES:

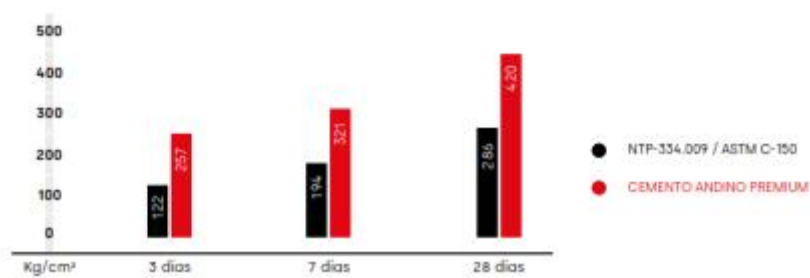
- > Para estructuras sólidas de acabados perfectos.
- > Construcciones en general de gran envergadura.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

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

REQUISITOS MECÁNICOS:

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



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO ANDINO PREMIUM	REQUISITOS NTP-334.009/ ASTM C-150
Contenido de aire	%	0	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.03	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	380	Mínimo 260
Densidad	g/cm ³	3.18	No específica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	257	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	321	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	420	Mínimo 286
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	122	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 375
COMPOSICIÓN QUÍMICA			
MgO	%	1.0	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.0	Máximo 3.0
Pérdida al fuego	%	1.2	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.5	Máximo 1.5
FASES MINERALÓGICAS			
C3S	%	55	No específica
C2S	%	16	No específica
C3A	%	7	No específica
C4AF	%	10	No específica
ÁLICALIS EQUIVALENTES			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.53	Máximo 0.60*

*Requisito opcional

RECOMENDACIONES GENERALES

DOSIFICACIÓN:

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

MANIPULACIÓN:

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

ALMACENAMIENTO:

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

FICHA TECNICA CEMENTO INKA

CEMENTO PORTLAND TIPO I

Cemento Inka Ultra Resistente Tipo I es un cemento Portland que se obtiene de la molienda de un exclusivo clinker y componentes que otorgan la propiedad de un óptimo desarrollo de resistencias iniciales y en el tiempo.

BENEFICIOS PRINCIPALES



Alta Resistencia a la Compresión inicial y en el tiempo.



Menor tiempo de Fraguado, posibilitando mayor rapidez en la construcción.

PRESENTACIÓN



Bolsas de 42.5 Kg



Big bag de 1.5 TM y granel (bombonas)

CEMENTO TI

Mayor rendimiento. Debido a la calidad del clinker, se obtiene un cemento con altas resistencias iniciales y desarrollo en el tiempo, con el cual se puede optimizar el consumo.

Menores costos. Debido a su mayor rendimiento se puede optimizar en costos en los diseños de concretos.

Menor tiempo de desencofrado. Su alta resistencia a edades iniciales y en el tiempo permite este beneficio de acuerdo al diseño de concreto establecido y con ello la posibilidad de optimizar tiempo en la construcción.

APLICACIÓN

Diseñado para todo tipo de obras, especialmente obras de concreto estructural: vigas, columnas, muros, losas, cimentaciones de edificios, industrias, minería, infraestructura vial, construcción de viviendas, reparaciones y cualquier uso o elemento de concreto que no requiera características especiales.

ALMACENAMIENTO



Almacenar en un lugar limpio, cerrado y libre de humedad en pisos y paredes. Apilamiento máximo de 10 sacos.



No colocar las bolsas directo al suelo, usar parihuelas o algo de uso similar.

TEL: (01)5000 600 ANEXO:125
ENTEL: 046 526 340

SUB LOTE 2C CAJAMARQUILLA
LURIGANCHO - CHOSICA, LIMA.

/CementoInkaPeru
cementoinka.com.pe

CEMENTO



RECOMENDACIONES



Usar agua y agregados libres de impurezas, sin modificar la dosificación de materiales o mayor consumo de agua que indica el diseño.



Si la mezcla es manual, realizar sobre superficie limpia y no absorbente.



Para evitar grietas, mantener curada la superficie por lo menos 7 días.



Utilizar métodos de curado empleados en las buenas prácticas de construcción.



La proporción correcta de los agregados cemento y agua, dará la resistencia buscada.



Proteger la superficie del concreto de pisos y losas de las condiciones ambientales extremas.

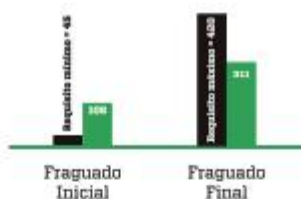
SEGURIDAD

Antes de la manipulación del producto, se recomienda utilizar guantes, botas y lentes de seguridad. En caso de contacto con los ojos lavar con abundante agua, para mayor información revisar la hoja de seguridad del producto.

MEDIO AMBIENTE

Cuida la Naturaleza, recicla y realiza la disposición correcta de envases.

Fraguado Inicial y Final



Tiempo de fraguado (min)

Resistencia a la compresión



Resistencia a la compresión (Kg / Cm2)

■ Requisito NTP 334.009 ■ Resultado promedio

Cemento Portland tipo I Requisitos Normalizados NTP 334.009 / ASTM C150

Análisis químico	Valor	Unidad	NTP 334.009 ASTM C - 150
Óxido de Magnesio (MgO)	1.2	%	Máx. 6.0
Trióxido de Azufre (SO3)	3.1	%	Máx. 3.5
Pérdida por Ignición	3.2	%	Máx. 3.5
Residuo Insoluble	1.2	%	Máx. 1.5

Ensayos físicos

Densidad Le Chatelier	3.09	g/cm³	-
Contenido de aire mortero	8	% Vol	Máx. 12
Finura Blaine	476	m²/Kg	Mín. 280
Expansión en Autoclave	0.09	%	Máx. 0.80

Tiempo de fraguado

Inicial	108	minutos	Mín. 45
Final	311	minutos	Máx. 375

Resistencia a la compresión

3 días	26 (260)	Mpa (kg/cm²)	Mín. 12 (Mín. 122)
7 días	32 (320)	Mpa (kg/cm²)	Mín. 19 (Mín. 193)
28 días	38 (380)	Mpa (kg/cm²)	Mín. 28 (Mín. 284)

Conforme a normas técnicas:
NTP 334.009 / ASTM C-150



Certificados en
ISO 9001:2015



Certificados en
ISO 14001:2015



Certificados en
ISO 45001:2018



CEMENTO



FICHA TÉCNICA CEMENTO APU



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:

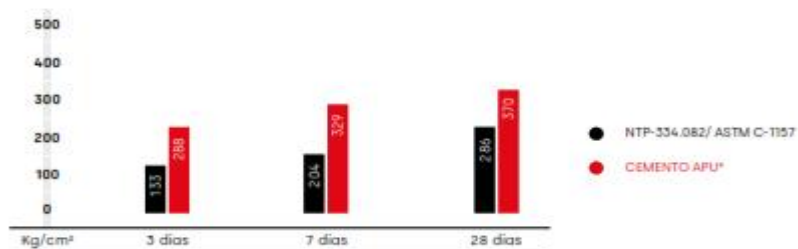
- Para todo tipo de obras que no tengan requerimientos especiales de algún tipo de cemento.
- Muros de contención, suelos de cemento.
- Elaboración de concreto simple y armado.

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.

FICHA TÉCNICA-SIKAMENT-290 N

HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikament®-290 N

ADITIVO POLIFUNCIONAL E IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikament®-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sikament®-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.

USOS

Sikament®-290N está particularmente indicado para:

- Todo tipo de concretos fabricados en plantas concretas con la ventaja de poder utilizarse como plastificante o superplastificante con sólo variar la dosificación.
- En concretos bombeados porque permite obtener consistencias adecuadas sin aumentar la relación agua/cemento.
- Transporte a largas distancias sin pérdidas de trabajabilidad.
- Concretos fluidos que no presentan segregación ni exudación.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Aumento de las resistencias mecánicas.
- Terminación superficial de alta calidad.
- Mayor adherencia a las armaduras.
- Permite obtener mayores tiempos de manejabilidad de la mezcla a cualquier temperatura.
- Permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla.
- Aumenta considerablemente la impermeabilidad y durabilidad del concreto.
- Facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas.
- Proporciona una gran manejabilidad de la mezcla evitando segregación y la formación de cangrejas.
- Reductor de agua.

CERTIFICADOS / NORMAS

Como plastificante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo D y como superplastificante con la Norma ASTM C 494, tipo G.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	• Dispenser x 1000 L • Cilindro x 200 L • Balde x 20 L • PET x 4 L
Apariencia / Color	Líquido pardo oscuro
Vida Útil	1 año
Condiciones de Almacenamiento	El producto debe de ser almacenado en su envase original bien cerrado y bajo techo en lugar fresco resguardado de heladas. Para el transporte debe tomarse las precauciones normales para el manejo de un producto químico.
Densidad	1.20 +/- 0.02

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada

- Como plastificante: del 0,3 % – 0,7 % del peso del cemento.
- Como superplastificante: del 0,7 % - 1,2 % del peso del cemento.

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Como Plastificante Impermeabilizante

Debe incorporarse junto con el agua de amasado.

Como Superplastificante Impermeabilizante

Debe incorporarse preferentemente una vez amasado el concreto y haciendo un re-amasado de al menos 1 minuto por cada m³ de carga de la amasadora o camión concreto.

NOTAS

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

RESTRICCIONES LOCALES

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

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

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

NOTAS LEGALES

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



HOJA DE SEGURIDAD - SIKAMENT-290 N

Hoja de Seguridad no sujeta a control de actualización
Edición Nº10

Revisión : 27/10/20
Impresión : 27/10/20
Sikament 290N 1/5

Hoja de Seguridad

según Directiva 91/155/EEC y Norma ISO 11014-1
(ver instrucciones en Anexo de 93/112/EEC)

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

Identificación del producto

Nombre comercial:

Sikament® 290N

Usos recomendados:

Aditivo para concreto / Superplastificante

Información del Fabricante / Distribuidor

Fabricante / Distribuidor	Sika Perú S.A.C.
Dirección	Habilitación Industrial El Lúcumo Mz. B Lote 6, Lurin, Lima – Perú
Código postal y ciudad	Lima 16 – Lurin
País	Perú
Número de teléfono	(51 1) 618-6060
Telefax	(51 1) 618-6070

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

Descripción Química

Solución acuosa conteniendo un polímero nafténico

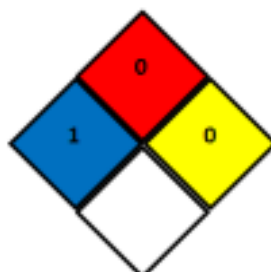
Componentes Peligrosos

Designación según Directiva 67/548/EEC

Número CAS	Concentración	Símbolo de Peligro	Frases R
Formaldehído 50-00-0	< 2%	T	23/24/25/34/37/40/ 43
			Frases S
			2/20/21/24/26/28/3 6/37/39/45/46/51

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Identificación de Riesgos de Materiales según NFPA



Salud: 1

Inflamabilidad: 0

Reactividad :0

Ver capítulo 11 y 12

4. PRIMEROS AUXILIOS

Instrucciones Generales

Facilitar siempre al médico la hoja de seguridad.

En caso de inhalación

Procurar aire fresco

Si se sienten molestias, acudir al médico

En caso de contacto con la piel

Si se presentan síntomas de irritación, acudir al médico.

En caso de contacto con los ojos

Lavar los ojos afectados inmediatamente con agua abundante durante 15 minutos.

Tratamiento médico necesario.

En caso de ingestión

No provocar el vómito

Requerir inmediatamente ayuda médica

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción adecuados

Elegir los medios de extinción según el incendio circundante.

Medios de extinción que no deben utilizarse por razones de seguridad

N.A.

Riesgos específicos que resultan de la exposición a la sustancia, sus productos de combustión y gases producidos

En caso de incendio puede(n) desprenderse:

- Dióxido de azufre (SO_2)
- Óxidos de nitrógeno (NO_2)
- Amoníaco (NH_3)

Equipo de protección para el personal de lucha contra incendios

Usar equipo respiratorio autónomo

Indicaciones adicionales

- Refrigerar con agua pulverizada los recipientes en peligro
- Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada, deben eliminarse según las normas locales en vigor.

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones individuales

Procurar ventilación suficiente.

Medidas de protección del medio ambiente

- En caso de penetración en cursos de agua, el suelo o los desagües, avisar a las autoridades competentes.

Métodos de limpieza

- Recoger con materiales absorbentes adecuados.
- Tratar el material recogido según se indica en el apartado "eliminación de residuos".
- Eliminar los residuos con agua.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación

Indicaciones para manipulación sin peligro

Ver capítulo 8 / Equipo de protección personal

Indicaciones para la protección contra incendios y explosión

No aplicable.

Almacenamiento

Exigencias técnicas para almacenes y recipientes

- Mantener los recipientes herméticamente cerrados y guardarlos en un sitio fresco y bien ventilado.

Temperatura autoinflamación	N.A.	
Presión de Vapor a 20°C	N.A.	
Densidad a 20°C	1.20 +/- 0.02 g/cm³	
Solubilidad en agua a 20°C	El producto es miscible	
pH a 20°C (c indefinida)	8.0	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Condiciones que deben evitarse

No se conocen

Materias que deben evitarse / Reacciones peligrosas

Almacenado y manipulado el producto adecuadamente, no se producen reacciones peligrosas.

Descomposición Térmica y Productos de descomposición peligrosos

Utilizando el producto adecuadamente, no se descompone.

11. INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS

Sensibilización

No se conocen efectos sensibilizantes a largo plazo.

Experiencia sobre personas

Contacto con la piel

- Puede causar irritación

Contacto con los ojos

- Irritación

Inhalación

- Puede causar irritación

Ingestión

- Puede causar perturbaciones en la salud.

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

Indicaciones adicionales

Sustancia líquida potencialmente peligrosa para el medio ambiente, evitar derrames en tierra y agua.

13. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Producto

Recomendaciones

Observadas las norma en vigor, debe ser tratado en un centro de eliminación de residuos industriales.

Envases / embalajes sin limpiar

Recomendaciones

Envases / Embalajes totalmente vacíos pueden destinarse a reciclaje.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

ADR / RID

Información Complementaria

PERSONAL

abajo.



	Método



Mercancía no peligrosa

IMO / IMDG
Información Complementaria
Mercancía no peligrosa

IATA / ICAO
Información Complementaria
Mercancía no peligrosa

15. DISPOSICIONES DE CARÁCTER LEGAL

Etiquetado según 88/379/EEC
Según Directivas CE y la legislación nacional correspondiente, el producto no requiere etiqueta.

16. OTRAS INFORMACIONES

Definición de abreviaturas:

CAS:	Chemical Abstract Number
NA:	No aplica
ND:	No disponible
ONU:	Organización de Naciones Unidas
ADR:	Acuerdo Europeo concerniente a la carga de materiales peligrosos por carretera.
RID:	Acuerdo Europeo Concerniente a la carga de materiales peligrosos por ferrocarril.
IMO:	Organización Marítima Internacional
IATA:	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
ICAO:	Organización Internacional de Aviación Civil.

En caso de emergencia consultar a Aló EsSalud
Teléfono: 472-2300 ó 0801-10200

**"La presente Edición anula y reemplaza la Edición Nº9
la misma que deberá ser destruida"**

Advertencia:

La información contenida en esta Hoja de Seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Por favor, consulte la Hoja Técnica del producto antes de su utilización. Los usuarios deben remitirse a la última edición de las Hojas de Seguridad de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe

Aprobado por: CVS