



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO
210KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023”**

Tesis Presentado para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Civil.

Autores: Bach. ELSA MARIA HUAICAMA CABALLERO

Bach. MANUEL RIMAPA RUIZ

ASESOR: ING. Carol Begoña García Langer.



CAROL BEGOÑA GARCIA LANGER
INGENIERA CIVIL
CIP N° 54745

San Juan Bautista – Maynas –2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

- Con Resolución Decanal N° 422-2024-UCP-FCEI, del 19 de junio del 2024, se designa jurado Evaluador.
- Con Resolución Decanal N° 1248-2024-UCP-FCEI, del 23 de diciembre del 2024, se aprueba fecha de sustentación.

Siendo las 07:00 pm. del día 13 de enero de 2025, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis **INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023"**

Presentado por los Bachilleres: **ELSA MARIA HUAICAMA CABALLERO**

MANUEL RIMAPA RUIZ,

Para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Asesor: **Ing. Carol Begonia García Langer, M. Sc**

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

La sustentación es:

a las 20:20 horas culminó el acto público.

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta y comunican en acto público



Ing. Félix Wong Ramírez, M. Sc.
Presidente



Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc.
Miembro



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



“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 REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210KG/CM² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023”

De los alumnos: **MANUEL RIMAPA RUIZ Y ELSA MARIA HUAICAMA CABALLERO**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **16% de similitud**.

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

San Juan, 25 de julio 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

UCP_IngenieríaCivil_2024_Tesis_ManuelRimapa_V1

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	15%	5%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	www.arqhys.com Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorioslatinoamericanos.uchile.cl Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%



Recibo digital

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

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Manuel Rimapa Ruiz
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: UCP_IngenieríaCivil_2024_Tesis_ManuelRimapa_V1
Nombre del archivo: UCP_ING_CIVIL_2024_TESIS_ELSA_HUAICAMA_V1_RESUMEN.p...
Tamaño del archivo: 6.1M
Total páginas: 65
Total de palabras: 7,629
Total de caracteres: 39,091
Fecha de entrega: 22-jul.-2024 10:05a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2420815603

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar la influencia del aditivo chemo plus 1200 en la resistencia a la compresión del concreto (cemento - arena) incorporando diferentes porcentajes (0.40%, 0.70% y 1.00%) a un diseño 210kg/cm², con una relación A/C = 0.58. La muestra estuvo conformada por 120 especímenes, los cuales fueron elaborados en el laboratorio de suelos de la universidad científica del Perú (UCP), mismos que fueron curados durante 28 días como manda la norma técnica y fueron sometidos a la prueba de resistencia a la compresión en edades de (3, 7, 14 y 28). Los resultados obtenidos arrojaron que utilizando el aditivo chemo plus 120 al 1.00% se alcanza una resistencia a la compresión promedio de 344 kg/cm² a los 28 días de curado, el cual superó al diseño patrón en 80kg/cm².

Al analizar los resultados todos son aceptables por lo que superan a la resistencia al diseño planteado 210kg/cm².

Finalmente, se concluye que se puede utilizar este aditivo en los porcentajes que se vio en este estudio (0.40%, 0.70% y 1.00) con una relación A/C = 0.58, para la elaboración del concreto (cemento-arena).

Por lo tanto, **SI INCREMENTA** los resultados de resistencia a la compresión del concreto antes mencionado, al utilizar el aditivo Chemo plus 1200, el cual responde a nuestra hipótesis **H1**.

Palabras clave: chemo plus 1200, aditivo, concreto, influencia.

ii



HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CÍVIL

TESISTAS: ELSA MARIA HUAICAMA CABALLERO Y MANUEL RIMAPA RUIZ

La Tesis sustentada en acto público el día 13 de enero de 2025 a las 7:00 pm, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Felix Wong Ramirez', is written over a horizontal line.

**ING. FELIX WONG RAMÍREZ, M.Sc.
PRESIDENTE DE JURADO**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ulises Octavio Irigoin Cabrera', is written over a horizontal line.

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Juan Jesús Ocaña Aponte', is written over a horizontal line.

**ING. JUAN JESÚS OCAÑA APONTE M.Sc
MIEMBRO DE JURADO**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carol Begoña García Langer', is written over a horizontal line.

**ING. CAROL BEGOÑA GARCÍA LANGER, M.S.c.
ASESORA**

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por darme fuerzas y ayudarme a lograr mis objetivos. A mi madre por su apoyo incondicional y constante motivación.

Elsa María Huaicama Caballero

Dedico esta tesis a mi hijo Daniel Rimapa y mi pareja

Liseth Terrones, sus presencias me han fortalecido y me han permitido superar los desafíos y alcanzar este logro con gratitud y humildad. A mi madre Enith Ruiz Vela por su amor incondicional y apoyo constante. Por darme fuerzas para seguir adelante en cada momento. Gracias por creer en mí y por estar siempre a mi lado y ahora goza de un eterno sueño al lado de Dios padre.

Manuel Rimapa Ruiz

AGRADECIMIENTO

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

Los autores

ÍNDICE DE CONTENIDO

ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	iii
HOJA DE APROBACIÓN.....	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
Capítulo I: MARCO TEÓRICO	16
1.1 Antecedentes de estudio.....	16
1.2 Bases teóricas.....	21
1.2.1 El concreto.....	21
1.2.2 Componentes del concreto	21
1.2.3 Propiedades del concreto en estado fresco.....	22
1.2.4 Propiedades del concreto en estado endurecido.....	24
1.2.5 El cemento.....	25
1.2.5.1 Propiedades del cemento	26
1.2.6 Tipos de cementos.....	27
1.2.6 Agregados	28
1.2.7 Propiedades físicas de los agregados	31
1.2.8 Factores que afectan la durabilidad del concreto. ...	33
1.2.9 El agua.....	37
1.2.10 Los aditivos para el concreto	38
1.2.11 Chema Plast 120D	39
1.3 Definición de términos.....	40

Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	42
2.1 Descripción del problema.....	42
2.2 Formulación del problema.....	42
2.2.1 Problema general	42
2.3 Objetivos	43
2.2.3.1 Objetivo general.....	43
2.3.1 Objetivos específicos	43
2.4 Hipótesis	44
2.5. 1 identificación de Variables	44
2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables.....	44
2.5.3 Operacionalización de Variables	45
Capítulo III: METODOLOGÍA.....	46
3.1 Tipo y Diseño de investigación.....	46
3.1.1 Tipo de investigación	46
3.1.2 Diseño de investigación	46
3.2 Población y muestra.....	46
3.2.1 Población	46
3.2.2 Muestra.....	46
3.3 Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos	47
3.4 Procesamiento y análisis de datos.....	48
Capítulo IV RESULTADOS	49
4.1 Análisis granulométricos por tamizado.....	49
5.1 Discusión.....	82
5.3 Recomendaciones	84
REFERENCIAS BLIBLOGRÁFICAS.....	85

Anexo 01: Matriz de consistencia	89
Anexo 02: Instrumento de recolección de datos	91
Zona de estudio	92
Anexo: 03: Certificado de calibración de los equipos.....	93
Anexo 04: Fichas técnicas de los cementos utilizados	96
Anexo 05: Ficha técnica del aditivo reductor de agua.....	98

ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS

Tabla 1: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136.....	49
Tabla 2: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136.....	50
Tabla 3: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136	51
Tabla 4: Peso unitario suelto del agregado ASTM C - 29.....	52
Tabla 5 : Peso unitario compactado del agregado ASTM C - 29.....	53
Tabla 6 : Gravedad específica y absorción del agregado ASTM C – 128	54
Tabla 7 : Cantidad de material fino que pasa por el TAMIZ N°200 ASTM C - 117.....	55
Tabla 8: Diseño de mezcla de concreto (cemento – arena) – Diseño Patrón.	56
Tabla 9 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena con aditivo Chema plast 120D 0.40%.	58
Tabla 10: Diseño de mezcla de concreto cemento – arena con aditivo Chema plast 120D 0.70%.	60
Tabla 11 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena con aditivo Chema plast 120D 1.00%.	62
Tabla 12 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Concreto Patrón curado durante 3 días.	64
Tabla 13 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Concreto Patrón curado durante 7 días.	65
Tabla 14 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Concreto Patrón curado durante 14 días.	66
Tabla 15 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Concreto Patrón curado durante 28 días.	67
Tabla 16 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D curado al 0.40% durante 3 días.	68
Tabla 17 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 0.40% curado durante 7 días.	69
Tabla 18 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 0.40% curado durante 14 días.	70

Tabla 19 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 0.40% curado durante 28 días.	71
Tabla 20 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 0.70% curado durante 3 días.	72
Tabla 21 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 0.70% curado durante 7 días.	73
Tabla 22 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 0.70% curado durante 14 días.	74
Tabla 23 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 0.70% curado durante 28 días.	75
Tabla 24 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 1.00 % curado durante 3 días.	76
Tabla 25: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 1.00 % curado durante 7 días.	77
Tabla 26 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 1.00 % curado durante 14 días.	78
Tabla 27 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena)- Con Chema plast 120D al 1.00 % curado durante 28 días.	79
Tabla 28 : Progresión de Resistencia a la compresión durante 28 días (kg/cm2).....	80
Tabla 29 : Gráficos de los ensayos realizados en la investigación.....	81

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia del aditivo Chema Plast 120D en la resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena), incorporando diferentes porcentajes del aditivo (0.40%, 0.70% y 1.00%) en un diseño con resistencia de 210 kg/cm² y una relación agua/cemento (A/C) de 0.58. Se realizaron 120 muestras, las cuales fueron elaboradas en el laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP) y curadas durante 28 días, conforme a las normativas técnicas, para luego ser sometidas a pruebas de resistencia a la compresión a los 3, 7, 14 y 28 días.

Los resultados mostraron que el diseño patrón alcanzó una resistencia promedio de 138 kg/cm² a los 3 días. Con el 0.40% de aditivo, la resistencia fue de 153 kg/cm², con 0.70% fue de 197 kg/cm², y con 1.00% alcanzó 228 kg/cm² a los 3 días. A los 28 días, el diseño con 0.40% de aditivo logró una resistencia de 277 kg/cm², el de 0.70% alcanzó 306 kg/cm², y el de 1.00% alcanzó 344 kg/cm². Además, se observó un aumento en el asentamiento del concreto conforme aumentaba el porcentaje de aditivo, siendo de 4.5/8" para el 0.40%, 5.1/2" para el 0.70% y 6" para el 1.00%.

Los resultados fueron positivos, ya que todos los diseños superaron la resistencia de 210 kg/cm² propuesto en el diseño inicial a los 28 días. Se concluyó que el aditivo Chema Plast 120D tiene una influencia significativa en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto a tempranas edades, por lo que su uso es recomendable en los porcentajes estudiados (0.40%, 0.70%, 1.00%) para la elaboración de concreto (cemento-arena) con relación A/C = 0.58

Palabras clave: Chema plast 120D, aditivo, concreto, influencia.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the influence of the Chema Plast 120D additive on the compressive strength of concrete (cement – sand), incorporating different percentages of the additive (0.40%, 0.70% and 1.00%) in a design with a resistance of 210 kg/cm² and a water/cement (W/C) ratio of 0.58. 120 samples were made, which were prepared in the soil laboratory of the Scientific University of Peru (UCP) and cured for 28 days, in accordance with technical regulations, and then subjected to compression resistance tests after 3, 7, 14 and 28 days.

The results showed that the standard design reached an average resistance of 138 kg/cm² after 3 days. With 0.40% additive, the resistance was 153 kg/cm², with 0.70% it was 197 kg/cm², and with 1.00% it reached 228 kg/cm² in the 3 days. At 28 days, the design with 0.40% additive achieved a resistance of 277 kg/cm², the one with 0.70% reached 306 kg/cm², and the one with 1.00% reached 344 kg/cm². In addition, an increase in the slump of the concrete will be observed as the percentage of additive increases, being 4.5/8" for 0.40%, 5.1/2" for 0.70% and 6" for 1.00%.

The results were positive, since all designs exceeded the resistance of 210 kg/cm² proposed in the initial design after 28 days. It was concluded that the Chema Plast 120D additive has a significant influence on improving the compressive strength of concrete at early ages, so its use is recommended in the percentages studied (0.40%, 0.70%, 1.00%) for the preparation of concrete (cement-sand) with W/C ratio = 0.58.

Key word: chema plast 120D, additive, concrete, influence.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de estudio

Según **Rengifo torres & Villacorta tuesta**, (2024) en sus tesis titulado “Influencia del plastificante chema plast 120 D en la resistencia a la compresión del concreto - cemento - arena, elaborado con agregado de cantera río Amazonas, Iquitos-2022” dio a conocer la influencia del aditivo plastificante CHEMA PLAST 120 D en el concreto - cemento – arena, elaborado con agregado fino marginal procedente del dragado de arena del río Amazonas a la altura del sector de Astoria en la cercanía de la ciudad de Iquitos. El módulo de fineza de la arena fue de 1.42, y con la superficie específica promedio de 75 cm²/g. Se aplicó la estadística descriptiva e inferencial, llegándose a la siguiente conclusión: Para la relación A/C = 0.58, se obtuvo valores para las propiedades del concreto fresco más ventajosos que para las relaciones A/C de 0.60 y 0.62. Así el slump correspondiente para 0%, 0.60%, 0.72% y 0.83% de adición de aditivo Chema PLAST 120 D que se alcanzó fue de 3 ½”, 7”, 7 ½” y 8 ½”, respectivamente. El % de aire atrapado fue de 5.60, 5.29, 5.11 y 4.83 y el peso unitario del concreto fue de 2100.22, 2107.30, 2111.43 y 2117.79, respectivamente. Los resultados obtenidos para resistencia a la compresión con la adición del 0.83% de aditivo CHEMA PLAST 120 D y la relación A/C: 0.58 fueron de 235kg/cm² y 273kg/cm a los 7 y 28 días, respectivamente.

Según **Álvarez Paredes**, (2022) en su investigación titulado “Estudio de resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², con la adición de polvo de madera reciclado y aditivo reductor de agua, Cajamarca 2021”. Descubrió si agregar polvo de madera recuperada y un aditivo reductor de agua al concreto aumenta su resistencia a la compresión. Se realizaron

pruebas de resistencia a la compresión del concreto a las edades de 7, 14 y 28 días, utilizando adiciones porcentuales del 5%, 10% y 15% de polvo de madera reciclado y 200 mililitros de aditivo reductor de agua por dosis. Luego, el hormigón se colocó en tubos de ensayo y se sumergió en agua para comparar los resultados con la muestra estándar. El hormigón con un aditivo reductor de agua y sin polvo de madera añadido tuvo una resistencia a la compresión de 213 kg/cm² después de 28 días. El hormigón con polvo de madera reciclada y aditivo reductor de agua al 5%, 10% y 15% tuvo resistencias a la compresión de 117,67 kg/cm², 78 kg/cm² y 21,67 kg/cm², respectivamente. Se concluyó que cuanto más polvo de madera reciclada esté presente en la mezcla, menor será la resistencia a la compresión del hormigón. En última instancia, el uso de polvo de madera recuperada y un ingrediente reductor de agua dio como resultado un hormigón con resistencias a la compresión de menos de 140 kg/cm² y 175 kg/cm². Se determina que no es posible utilizarlo en elementos estructurales.

Según **De la Cruz Damián**, (2018) en su investigación titulado “Análisis comparativo de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, aplicando aditivo superplastificante y reductor de agua en pavimento rígido, calle Tumbes Sur, Cercado De Chiclayo, Lambayeque 2016.” Publicaron un análisis comparativo de un concreto de pavimento rígido ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) al que se le aplicó el aditivo superplastificante y reductor de agua SIKAMENT 290 N, y tuvo un rango de asentamiento de 4 a 6 pulgadas usando cemento Portland. El diseño del hormigón estándar fue el punto de partida para crear el hormigón que luego se combinó con el aditivo utilizado en esta tesis. De manera similar a cómo se explican las propiedades de cada material utilizado en esta

investigación, las propiedades de los agregados se determinaron mediante pruebas; por el contrario, las propiedades del cemento, que sirve como reductor de agua y aditivo superplastificante, se adquirieron a partir de la certificación del fabricante. Con una relación agua/cemento de 0.65, realizamos diversas relaciones y pruebas de resistencia a la compresión a los 3, 7, 14 y 28 días para determinar los porcentajes de arena y piedra para nuestro concreto estándar. Al final, se descubrió que el coste de este hormigón era menor que el del hormigón normal. Además, el hormigón estándar que contenía un 1,4 % de aditivo superplastificante produjo los mejores resultados y fue el más rentable, ya que la resistencia a la compresión del hormigón aumentó con el tiempo.

Según **Villanueva Sánchez**, (2014) en su investigación denominado “Influencia del aditivo superplastificante reductor de agua en las características del concreto de alta resistencia”. Utilizando agregados de la cantera del Río Chonta en la ciudad de Cajamarca y cemento Portland Normal Tipo I, evaluó el impacto del aditivo superplastificante reductor de agua de alto rango en las propiedades físico-mecánicas del concreto de alta resistencia. Luego, utilizando el método del módulo de finura de la combinación de agregados, se realizó el diseño de mezclas para una resistencia a la compresión especificada a los 28 días de 350 kg/cm². Se tomaron en consideración tres condiciones: La primera fue una mezcla base sin ningún tipo de aditivos, la segunda incluyó el aditivo Sikament 290N en una cantidad igual al 0,7% del peso del cemento y el tercer diseño tomó en cuenta el 1,4% del factor del cemento del aditivo superplastificante. Después de determinar cuánto material se necesitaría para preparar combinaciones de prueba en el laboratorio, se realizaron los cambios apropiados. Luego se

llevó a cabo el proceso de preparación de probetas estándar. Estos fueron adecuadamente curados y examinados a los 7, 14 y 28 días de edad, evaluándose las cualidades físicas y mecánicas de cada etapa. Luego de analizar los datos se determinó que sumando el 0.7% del F.C. El aditivo al concreto aumenta su resistencia mecánica en alrededor de un 15%, mientras que agregar 1,4 aumenta su resistencia en alrededor de un 25%. % del factor cemento de la cantidad de aditivo, pero el tipo y modo de falla son diferentes—esta es una falla explosiva y frágil—lo cual debe ser considerado en el diseño estructural cuando se utiliza este tipo de concreto. Concluye el artículo afirmando que se pueden utilizar materiales locales para crear hormigón de alta resistencia y producir hormigón de alta calidad tanto en su estado fresco como endurecido. Entre diciembre de 2011 y marzo de 2012, se completó este trabajo recopilando una lista de referencias, examinando los agregados de la cantera y determinando el tipo de aditivo de cemento a utilizar.

En su investigación de **Cahui Parillo**, (2021) titulado “Evaluación de la resistencia del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² mediante el empleo de aditivo superplastificante reductor de agua - Moquegua, 2019”. Utilizando el método ACI 211 y el aditivo superplastificante sikamentR 306, evaluó el concreto fresco y endurecido con cemento Yura 1P tipo 1 para determinar la resistencia del concreto $f'c$ 210 kg/cm² con el fin de optimizar el trabajo en autoconstrucción. Agregó las siguientes cantidades de aditivo al concreto $f'c$ 210 kg/cm² en relación al peso del cemento tal cual. Los núcleos de hormigón con una densidad de 210 kg/cm² fueron curados a una temperatura que no afectó su resistencia. Este procedimiento se tomó de la NTP 339.183 y ASTM C 39. Los núcleos de

concreto se rompieron bajo compresión y se comparó la resistencia a diferentes edades de curado, como 7, 14, 21 y 28 días. Ochenta de los núcleos serán evaluados con un aditivo y dieciséis no. Sin embargo, se completaron el análisis de costos y el análisis estadístico. Los hallazgos indican que la adición de un aditivo eleva la resistencia del concreto en un 2%, a un nivel equivalente a $f'c$ 331,00 kg/cm² de resistencia promedio. El máximo se produce a los 28 días y aumenta progresivamente en las distintas edades consideradas; al 3%, no adquieren tanta resistencia a ninguna edad.

Según **Mendoza Lazaro**, (2022) en su investigación titulado “Aditivos químicos ASTM C494 tipo A y su influencia en la trabajabilidad y resistencia del concreto para edificaciones urbanas Trujillo, 2022”. Dio a conocer el impacto de los aditivos químicos reductores de agua Sika Cem y Chema Plast tipo A en la trabajabilidad y resistencia a la compresión del hormigón para construcciones urbanas. Se siguieron las pautas de diseño de mezcla del comité ACI 211.1 al diseñar la mezcla de concreto. Para un $f'c$ = 210 kg/cm², las dosis de aditivo plastificante fueron 0,7%, 1,2%, 1,6%, 2,0% y 2,4%. Las probetas fueron preparadas cumpliendo con la NTP 339.033, 2015; de igual manera, para la evaluación de la resistencia a la compresión se utilizó la técnica de ensayo de la NTP 339.034, 2015, en las edades de 7 y 28 días, y para evaluar la liquidación se utilizó la técnica de prueba NTP 339.035, 2009. Se encontró que la trabajabilidad y resistencia del concreto para edificios urbanos están influenciadas por los aditivos químicos reductores de agua tipo A de las marcas Sika Cem y Chema Plast. El aditivo Chema Plast, cuando se agregó en una dosis de 0,70% con respecto al cemento, produjo un asentamiento de 3 3/8" y una resistencia de 224 kg/cm².

1.2 Bases teóricas

1.2.1 El concreto

Según (Abrahán Polanco Rodríguez – Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto (2022))

Es un material de construcción formado por una mezcla de cemento, agua, agregados (como arena, grava o piedra triturada) y, en ocasiones, aditivos que mejoran sus propiedades. Al mezclarse y verterse en moldes, el concreto se endurece con el tiempo, lo que le permite adquirir una alta resistencia y durabilidad. Se utiliza ampliamente en la construcción de estructuras como edificios, puentes, carreteras, y otras infraestructuras debido a su versatilidad y fortaleza.

1.2.2 Componentes del concreto

El concreto es un material compuesto que se forma por la mezcla de varios componentes esenciales, los cuales interactúan para darle las propiedades deseadas, como resistencia, durabilidad y trabajabilidad. Los principales componentes del concreto son:

Cemento: El cemento, en especial el cemento Portland, es el aglutinante principal que, al hidratarse con agua, inicia una reacción química que da lugar a la formación de una pasta sólida. Esta pasta es la que une los agregados y proporciona la resistencia final del concreto. El cemento es el componente que más influye en la resistencia a compresión y en la durabilidad del concreto.

Agregado fino: Este componente, generalmente arena, es una mezcla de partículas finas que llena los vacíos entre

los agregados gruesos. El agregado fino influye en la trabajabilidad y la consistencia del concreto, facilitando su colocación y compactación.

Agregado grueso: El agregado grueso está compuesto por partículas de mayor tamaño, como grava o piedra triturada. Su principal función es proporcionar volumen y mejorar la resistencia del concreto, ya que constituye una parte significativa de la mezcla. El tamaño y la calidad de los agregados gruesos influyen en la resistencia y en la durabilidad del concreto a largo plazo.

Agua: El agua es esencial en la mezcla de concreto, ya que participa en el proceso de hidratación del cemento. La proporción adecuada de agua es crucial, ya que influye directamente en la trabajabilidad, la resistencia y la durabilidad del concreto.

Aditivos: Los aditivos son sustancias químicas que se incorporan en pequeñas cantidades para modificar las propiedades del concreto de acuerdo con los requisitos específicos del proyecto.

Los aditivos, que a menudo se agregan en forma líquida durante el procesamiento por lotes, se pueden mezclar para alterar las propiedades frescas (plásticas) y endurecidas del concreto (Abrahán Polanco Rodríguez – Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto (2022).

1.2.3 Propiedades del concreto en estado fresco

Según (GARCÍA MURRIETA & RODRÍGUEZ CACHIQUE, 2022)

Trabajabilidad

Es la capacidad de un concreto recién mezclado para ser transportado, colocado, compactado, mezclado y acabado sin que pierda su homogeneidad.

La trabajabilidad del concreto es una propiedad que afecta la calidad, la fuerza, la apariencia y el costo de la mano de obra.

La trabajabilidad del concreto está influenciada por el diseño de la mezcla, la nivelación y la proporción de partículas finas a gruesas, ya que estos factores controlan la cantidad de agua requerida para que el material sea trabajable.

Consistencia

La consistencia del concreto es la capacidad de la mezcla fresca de adaptarse al molde o encofrado en el que se vierte, sin dejar huecos. Es un factor importante a tener en cuenta antes de verter el concreto, ya que puede afectar al resultado final.

La consistencia del concreto se mide con el ensayo del cono de Abrams, que consiste en rellenar un molde troncocónico con la mezcla y medir la disminución de la altura del molde al desmoldarlo. La consistencia se clasifica en cinco tipos: Seca, plástica, blanda, fluida y líquida.

Segregación

Se describe como separación o distribución no homogénea de los componentes del concreto. Esta puede ocurrir durante el mezclado, transporte, colocación o compactado del concreto. Esta teoría tiene sentido cuando se tiene en cuenta de que el concreto está formado por múltiples materiales con diferentes tamaños y gravedades. Debido a esto, comienzan a surgir fuerzas internas en la mezcla antes de que fragüe, lo que tiende a separar los distintos

componentes. La segregación resulta del efecto combinado de varios elementos.

Exudación

Es el proceso por el que una parte del agua de la mezcla se separa y asciende hacia la superficie del concreto durante su endurecimiento. Es un tipo de segregación de la mezcla.

La exudación puede ser normal en pequeñas cantidades, ya que ayuda a controlar la fisuración por contracción. Sin embargo, una exudación excesiva puede hacer que el concreto sea poroso, poco duradero y con menor resistencia. (GARCÍA MURRIETA & RODRÍGUEZ CACHIQUE, 2022)

1.2.4 Propiedades del concreto en estado endurecido

Según (TERREROS ROJAS & CARBAJARL CORREDOR, 2016)

Resistencia a la compresión

Es la capacidad del material para soportar cargas que intentan reducir su tamaño. Es una de las propiedades más importantes del concreto y se mide en (MPa) o libras por pulgada cuadrada (psi).

La resistencia a la compresión del concreto es fundamental para garantizar la seguridad y durabilidad de las estructuras. Para determinar si la mezcla de concreto cumple con los requisitos de resistencia, se realizan pruebas estándar en las que se aplica una carga gradual a una muestra de concreto hasta que falla.

La resistencia del concreto depende de varios factores, como: La composición de la mezcla, la relación agua-

cemento, el tipo y calidad de los agregados, el proceso de curado.

Resistencia a la flexión

Es una medida de la capacidad de una viga o losa de concreto no reforzada para soportar una falla por momento. Es un método indirecto para medir la resistencia a la tracción del concreto.

Para medir la resistencia a la flexión del concreto se aplican cargas a vigas de concreto de 6 x 6 pulgadas (150 x 150 mm) de sección transversal. La resistencia a la flexión ideal del concreto está entre el 10% y el 15% de la resistencia a la compresión del concreto.

La resistencia a la flexión es un parámetro importante en el diseño de pavimentos y otras losas sobre el terreno. Para realizar las pruebas de resistencia a la flexión, es necesario que los laboratorios de control de calidad cuenten con el equipo adecuado y el personal especializado.

Resistencia a cortante

Es la capacidad de soportar una carga perpendicular a la directriz de una viga, generando esfuerzos de cortantes paralelos a la sección transversal.

El esfuerzo cortante es el resultado de las tensiones paralelas a la sección transversal de un prisma mecánico, como una viga o un pilar. (TERREROS ROJAS & CARBAJARL CORREDOR, 2016).

1.2.5 El cemento

Según (VARGAS SALAZAR, 2021)

El cemento es un material de construcción en polvo que, al mezclarse con agua, forma una pasta que se endurece con

el tiempo debido a una reacción química llamada hidratación. Es el principal componente del concreto y mortero, y actúa como un aglutinante que une los agregados (como arena y grava) o los componentes del mortero (como arena) para formar una masa sólida.

El cemento más comúnmente utilizado es el cemento Portland, que está compuesto principalmente por caliza, arcilla, sílice y yeso, que se calientan a altas temperaturas para formar clínker. Este clínker luego se muele finamente para producir el polvo de cemento. Es moldeable y, tras fraguar y endurecer, adquiere una notable resistencia y durabilidad. Es precisamente esta cualidad la que atrae a las personas para su propio beneficio. Mezcle agua con agregados para crear un material plástico suave y flexible. De esta forma, la estructura resultaría atractiva. El cemento Portland es el tipo de cemento más utilizado en el Perú. Cementos que cumplen además con las normas ASTM C 150 o NTP 334.009. Cumplen requisitos comparables a ASTM C 150 o NTP 334.009.

1.2.5.1 Propiedades del cemento

Finura o fineza

Influye en la velocidad de hidratación y desarrollo de resistencia.

- Hidratación del cemento más rápida, cemento más fino y mayor desarrollo de resistencia.

Peso específico

Es la relación entre la masa del cemento y el volumen de líquido que desplaza en un matraz de Le Chatelier. Se utiliza para calcular el peso y los volúmenes en una mezcla de concreto, y para derivar otras propiedades del cemento.

Tiempo de fraguado

Es el tiempo que transcurre entre la mezcla del cemento y el agua y el endurecimiento de la pasta. Se mide en minutos. Hay plazos tanto para la primera como para la última instalación.

Estabilidad de volumen

Es la capacidad de una pasta de cemento de mantener su volumen constante (VARGAS SALAZAR, 2021).

1.2.6 Tipos de cementos

Según (VARGAS SALAZAR, 2021)

Se fabrican diferentes tipos de cemento Portland para diversas aplicaciones. Con base en la norma ASTM C 150, la NTP (norma técnica peruana) NTP 334.009 (Cementos Portland. Requisitos) toma en cuenta los cinco tipos de cemento que se encuentran disponibles en nuestro país.

- **Tipo I:** Su empleo en concreto incluye pavimentos, pisos, puentes, tanques, embalses, tuberías, unidades de mampostería y productos de concreto prefabricado entre otras cosas.
- **Tipo II:** Se recomienda en edificaciones, estructuras industriales, estructuras de drenaje, puentes, obras portuarias, perforaciones y en general en todas aquellas estructuras de volumen considerable, y en climas cálidos.
- **Tipo III:** Para obras que requiera alta resistencia elevadas a edades tempranas, normalmente a menos de una semana (adelanto de la puesta en

servicio) y también en obras de zonas frías su uso permite reducir el curado controlado.

- **Tipo IV:** Para estructuras que requieran bajo calor de hidratación, casos de represas, centrales hidroeléctricas y en estructuras de concreto masivo donde la alta temperatura deriva del calor generado durante el endurecimiento y este deba ser minimizado.
- **Tipo V:** Se utiliza para obras donde se requiera elevada resistencia a los sulfatos. Es el caso de obras portuarias expuesta al agua de mar. También en canales, alcantarillas, túneles, suelos con alto contenido de sulfatos (Vargas Salazar, 2021).

1.2.6 Agregados

Según (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022)

El agregado del concreto es un conjunto de partículas inorgánicas de diversos tamaños que, junto con el cemento, el agua y aditivos, forman la mezcla del concreto. Los agregados sirven para proporcionar volumen, resistencia, durabilidad y estabilidad a la mezcla. Son esenciales para mejorar la trabajabilidad del concreto y reducir los costos, ya que constituyen la mayor parte del volumen de la mezcla.

Contribuyen a la estabilidad de volumen, resistencia y economía de los morteros y concretos. Tiene propiedades establecidas en la norma NTP 400.037 o la norma ASTM C33. La calidad de los agregados influye significativamente en las propiedades del concreto, como su resistencia, durabilidad y comportamiento en condiciones extremas.

Las características del concreto están muy influenciadas por los materiales utilizados.

- **Agregado Fino**

Generalmente, el agregado fino más común es la arena, aunque también pueden incluirse otros materiales como polvo de roca o cenizas de diferentes orígenes.

Muy aparte de que pase íntegramente el tamiz de 3/8", también debe tenerse en cuenta que en el tamiz N°04 debe pasar como mínimo un 95%, quedando retenido en el tamiz N°200 y de esa manera se ajuste a los límites especificados en la norma ASTM C 33.

Estos agregados tienen un papel fundamental en la mezcla de concreto, ya que ayudan a mejorar la trabajabilidad y la cohesión de la mezcla, además de llenar los vacíos entre las partículas del agregado grueso, lo que contribuye a la densidad del concreto. Sin embargo, es importante que los agregados finos estén limpios y libres de impurezas que puedan afectar negativamente la hidratación del cemento o las propiedades finales del concreto. Todas estas características deben cumplir las especificaciones de la norma técnica peruana (NTP) 400.037 y la norma ASTM C 33.

Granulometría (NTP 400.037)

La granulometría según la NTP 400.037 es la determinación del tamaño de partícula, realizada en un laboratorio, a través de una serie de tamices o mallas debidamente normalizadas. Se refiere al análisis de la

distribución del tamaño de las partículas de los agregados, y establece un método para determinar la distribución de tamaños de los agregados finos y gruesos en función de su paso a través de tamices de diferentes tamaños. Esta norma técnica peruana (NTP) especifica el procedimiento para obtener una curva granulométrica que indica la proporción de cada tamaño de partícula presente en una muestra de agregado.

- **Agregado Grueso**

El agregado grueso es un material granular, es el material retenido en el tamiz N°4 y esta con los límites establecidos en la norma ASTM C33. Los agregados gruesos más comunes son la grava y la piedra triturada, aunque también pueden incluirse otros materiales dependiendo de la fuente y la aplicación.

El tamaño y la forma del agregado grueso deben ser adecuados para garantizar una mezcla homogénea y trabajarla de manera eficiente. Además, deben ser materiales limpios, libres de impurezas como arcilla, polvo o materia orgánica, que puedan afectar la hidratación del cemento y las propiedades finales del concreto.

Granulometría (NTP 400.037 o ASTM C33)

La granulometría de los agregados, tal como se describe en la NTP 400.037 o la ASTM C33, se refiere al estudio de la distribución del tamaño de las partículas de los agregados, que es crucial para garantizar las propiedades deseadas del

concreto.(BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022).

1.2.7 Propiedades físicas de los agregados

Según (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022)

- **Peso unitario (400.017).** El peso unitario de los agregados es una propiedad que se refiere a la masa de un volumen específico del material, y se determina mediante un procedimiento normalizado que mide cuánta masa ocupa un volumen unitario de agregado (kg/m^3). En el caso de la NTP 400.017, esta norma peruana establece el procedimiento para determinar el peso unitario de los agregados, tanto en estado suelto como compactado.
- **Gravedad específica (NTP 400.021 – NTP 400.022).** Es una relación proporcional al peso del material e inversamente proporcional al peso de un volumen igual de la cantidad de agua desplazada. La gravedad específica de los agregados es un parámetro crucial para la mezcla de concreto, que determina la relación de densidad del material con respecto al agua. Las NTP 400.021 y NTP 400.022 describen los procedimientos para determinar la gravedad específica de los agregados finos y gruesos, respectivamente. Este valor se utiliza para controlar las proporciones de la mezcla, evaluar la calidad del material y comparar diferentes fuentes de agregados para su uso en la construcción.

- **La capacidad de absorción (NTP 400.021-NTP 400.022).** Podemos definirla como humedad presente en un estado de saturación. La capacidad de absorción de los agregados, determinada por las normas NTP 400.021 (agregados finos) y NTP 400.022 (agregados gruesos), es un factor crucial para la formulación de mezclas de concreto. Esta propiedad afecta la cantidad de agua necesaria para lograr la mezcla adecuada y, por ende, las propiedades finales del concreto, como su resistencia y durabilidad. La medición precisa de la absorción permite un mejor control en la dosificación de los materiales.
- **La humedad general (NTP 339.127 – 339.187).** Es la relación que existe entre el peso del agua contenida en los vacíos y el peso de sus partículas sólidas. La humedad general de los agregados, medida según las normas NTP 339.127 (agregados finos) y NTP 339.187 (agregados gruesos), es un factor crucial para garantizar que las mezclas de concreto tengan las propiedades deseadas. Determinar correctamente la humedad es esencial para ajustar la cantidad de agua en la mezcla y para mantener el control de la relación agua/cemento, lo que asegura la resistencia, durabilidad y trabajabilidad del concreto.
- **Pase de tamiz N° 200 por lavado (NTP 400.018).** El pase de tamiz N° 200 por lavado, según la NTP 400.018, es un ensayo utilizado para determinar el contenido de material fino en los agregados, que es

crucial para la calidad del concreto. Este procedimiento ayuda a controlar la cantidad de finos que podrían afectar la resistencia, durabilidad y trabajabilidad del concreto. Para separar por tamaños se utilizan las mallas de diferentes aberturas, proporcionando el tamaño máximo de agregado en cada una de ellas. (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022).

1.2.8 Factores que afectan la durabilidad del concreto.

Según (OCHOA GALLARDO, 2018)

La durabilidad del concreto depende de múltiples factores, como la correcta selección de materiales (cemento, agregados, agua), la proporción adecuada en la mezcla, el curado apropiado, y la protección frente a exposiciones agresivas como sulfuros, cloruros y ciclos de congelación. Además, la protección del refuerzo de acero y la minimización de la permeabilidad y la porosidad son esenciales para asegurar que el concreto mantenga su integridad estructural y resista los efectos del tiempo y las condiciones ambientales adversas.

- Relación agua/cemento: Una relación agua/cemento demasiado alto puede hacer que el concreto sea poroso y menos resistente. Un concreto con más agua tiene más vacíos en su estructura, lo que facilita la penetración de agentes agresivos (como agua, sales o gases) que pueden causar daños. Una relación agua/cemento baja mejora la durabilidad.

- Tipo y cantidad de cemento: El tipo de cemento utilizado (portland, con aditivos, etc.) influye en la durabilidad del concreto. Los cementos con aditivos pueden ofrecer mayor resistencia a la corrosión o a ataques químicos.
- Tipo de agregado: El tipo y la calidad de los agregados (finos y gruesos) son esenciales. Agregados de baja calidad o con impurezas pueden afectar negativamente la durabilidad.
- El curado: Es el proceso mediante el cual se mantiene la humedad y la temperatura adecuadas en el concreto durante el período inicial de fraguado e hidratación. Un mal curado puede afectar la resistencia y la durabilidad del concreto. El curado deficiente puede dar lugar a una mayor porosidad y, por lo tanto, a una menor capacidad de resistir la penetración de agua o sustancias agresivas.
- Sulfatos: El ataque de sulfatos, como los presentes en el suelo o en el agua, puede provocar la expansión y el agrietamiento del concreto. Esto es más común en áreas donde el concreto está expuesto a ambientes con altas concentraciones de sulfatos.
- Cloruros: El ataque por cloruros, especialmente en ambientes marinos puede causar la corrosión del refuerzo de acero dentro del concreto. La

presencia de cloruros acelera la corrosión del acero, lo que debilita la estructura del concreto.

- Ácidos: La exposición a ácidos, como en plantas industriales o ambientes donde se manipulan productos químicos, puede disolver los componentes del cemento, afectando su resistencia.
- En regiones frías: El concreto puede verse sometido a ciclos repetidos de congelación y descongelación, lo que causa que el agua atrapada en los poros del concreto se congele y expanda. Este ciclo puede causar la fractura y el desgaste del concreto con el tiempo. El uso de aire atrapado en el concreto (a través de aditivos) puede ayudar a mitigar este efecto.
- Altas temperaturas: El concreto expuesto a altas temperaturas, como en zonas de alta radiación solar o cerca de fuentes de calor (por ejemplo, chimeneas o hornos), puede perder su resistencia debido a la deshidratación del agua contenida en los poros.
- Temperaturas extremas: La exposición a temperaturas muy bajas también puede afectar la durabilidad si el concreto no está adecuadamente curado o protegido.
- La porosidad: Es la cantidad de vacío dentro del concreto, mientras que la permeabilidad es la

facilidad con la que los fluidos (agua, aire, sales, etc.) pueden pasar a través de esos vacíos. Un concreto con alta porosidad y permeabilidad es más vulnerable al ataque de sustancias agresivas. La densificación del concreto a través de un curado adecuado y la optimización de la mezcla ayudan a reducir estos problemas.

- El concreto puede experimentar fisuración debido a cargas externas excesivas, cambios térmicos, asentamientos del terreno o movimientos sísmicos. Las fisuras permiten la entrada de agentes agresivos, lo que acelera el deterioro del concreto. Es importante diseñar y construir con la resistencia adecuada para las cargas esperadas.
- En lugares con ambientes secos, polvorientos o con alta exposición al viento, el concreto puede sufrir una mayor deshidratación, lo que aumenta la tasa de evaporación del agua de la mezcla antes de que el concreto haya fraguado correctamente. Esto puede llevar a la formación de grietas superficiales que afectan la durabilidad.
- El uso de aditivos como retardadores, acelerantes o agentes impermeabilizantes puede mejorar ciertas propiedades del concreto, incluyendo su durabilidad. Los tratamientos como la impermeabilización superficial también son útiles para prevenir la penetración de agua o agentes químicos en el concreto (OCHOA GALLARDO, 2018).

1.2.9 El agua

Según (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022)

El agua viene a ser el segundo componente fundamental del concreto, el cual es utilizado para mezclar y curar. Según que se utilice con uno u otro fin u otras características. El agua debe estar libre sustancias dañinas para poder ser usado en la mezcla para el concreto, está totalmente prohibido del uso de aguas ácidas, calcáreas, carbonatadas, aguas provenientes de mar y relaves mineros, aguas que contengan minerales o industriales, que contengan sulfatos, materia orgánica, humus o aguas residuales.

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

El agua para mezcla de concreto

Para que un agua sea apta para la mezcla de concreto debe estar limpia y encontrarse libre de impurezas por encima de determinados límites a fin de que no se produzcan alteraciones en la hidratación del cemento, retrasos en su fraguado y endurecimiento, reducciones en sus resistencias, ni peligros en su durabilidad.

En general, las aguas que son inodoras, incoloras e insípidas y que no forman espumas o gases cuando se agitan pueden utilizarse en el concreto. Por otra parte, se consideran como aguas dañinas al concreto las que

contienen azúcares, materia orgánica, aceites, sulfatos, sales alcalinas, gas carbónico, así como productos procedentes de residuos industriales.

El agua para curado

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

1.2.10 Los aditivos para el concreto

Según (FLORES UMIRI, 2023)

Los aditivos son productos químicos que se agregan al concreto durante el mezclado para alterar ciertos aspectos de la mezcla; nunca están destinados a reemplazar ingredientes de primera calidad.

La producción de concreto debe controlarse en la planta y en la obra porque es uno de los materiales de construcción más utilizados. En cuanto al procedimiento preparatorio, el Perú se adhiere a los criterios del American Concrete Institute (ACI). Con estas recomendaciones se diseñan concretos normales con cierta resistencia, pesados o con ciertas características especiales que se alcanzan empleando aditivos.

Sin embargo, al elegir este último, debe tener en cuenta una serie de factores particulares, incluidas las especificaciones de diseño de la obra, la ubicación de la

construcción, el cronograma de construcción y las condiciones económicas predominantes.

Uso de los aditivos

Los principales argumentos a favor de incorporar productos químicos al concreto son los siguientes:

- Mejora la trabajabilidad manteniendo un contenido de agua constante.
- Disminuir el contenido de agua sin que la tarea sea menos factible.
- Aumenta la capacidad de la bomba, mejora la bombeabilidad del concreto al aumentar su viscosidad y cohesión.
- Aumentar la resistencia, mejorar la resistencia, reducir la permeabilidad y tal vez aumentar la durabilidad.
- Acelerar el desarrollo de resistencia a una edad temprana.

Tipos de aditivos

Los aditivos suelen clasificarse según los siguientes efectos:

- Materiales que reducen el contenido de agua, llamados plastificantes.
- Incorporadores de aire y superplastificantes.
- Retardantes y Acelerantes. (FLORES UMIRI, 2023)

1.2.11 Chema Plast 120D

Según chema (2024)

Es un aditivo plastificante, reductor de agua, plastificante con efecto retardante para concreto, genera aumento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Ideal para concreto de corta distancia que es fácil de

instalar y mover. Este producto cumple con las normas ASTM C 494 - Tipo D.

- Reduce el consumo de agua de la mezcla.
- Aumenta el asentamiento sin necesidad de aumentar la dosis de agua.
- Brinda plasticidad al concreto fresco, facilitando el bombeo, colocación y acabado.
- Mejora la cohesividad de la mezcla, minimizando la formación de grietas.
- Mejora las propiedades mecánicas del concreto (resistencia a la compresión, flexión)
- Al permitir el ajuste de la cantidad de agua y la relación agua/cemento, permite ajustar el contenido de cemento, obteniendo mejor costo unitario de concreto.

Uso del Chema Plast 120D

- Concreto plastificado.
- Concreto bombeable.
- Concreto elaborado a pie de obra.
- Transporte de concreto premezclado a cortas distancias.
- Vaciado de concreto en climas calurosos.

1.3 Definición de términos

- **Concreto.** Esta combinación consta de dos ingredientes: pasta y agregados.
- **Trabajabilidad.** Describe lo fácil que es mezclar una cierta cantidad de componentes para crear concreto, que luego se puede mover, colocar y operar de una manera que maximice la homogeneidad en circunstancias de trabajo predeterminadas.

- **Consistencia.** Es de conocimiento común que el concreto fluirá más fácilmente durante la instalación cuanto más fina sea la mezcla.
- **Exudación.** Se cree que parte del agua de la combinación burbujea, principalmente debido a la sedimentación.
- **Peso específico.** El peso del cemento por metro cúbico de volumen se indica con el símbolo gr/cm^3 .
- **Tiempo de fraguado.** Es el tiempo que transcurre entre la mezcla del cemento y el agua y el endurecimiento de la pasta, se mide en minutos.
- **Agregado Grueso.** El material que se retiene en el tamiz número 4 y aún así se encuentra dentro de los límites de ASTM C33 se denomina agregado grueso.
- **Agregado Fino.** El agregado fino en nuestro país se define como un material que pasa por una malla de $3/8''$ y satisface las especificaciones de la norma técnica peruana (NTP) 400.037.

Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

En las obras de ingeniería, nos encontramos con términos como plastificantes, acelerantes, retardantes, inclusores de aire y reductores de agua, todos ellos con referencia a los aditivos utilizados en el concreto. El avance de la tecnología en la industria de la construcción, viene generando grandes expectativas por obtener mejores resistencias en las estructuras de concreto, esto ha llevado a la utilización de muchos aditivos y mejorar las características de este material tanto en estado fresco como endurecido. Los aditivos están regidos por una normativa en la que se define varios tipos y que pueden ser utilizados por sí solos o en combinación entre ellos. Es por ello que esta investigación se realiza para dar a conocer cuánto influye el aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión de un concreto 210kg/cm² a tempranas edades, si este aditivo aumenta o disminuye la resistencia del concreto.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cuál es la Influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.40%, 0.70% y 1.00%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023?

2.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.40%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023?

- ¿Cuál es la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.70%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023?
- ¿Cuál es la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (1.00%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023?

2.3 Objetivos

2.2.3.1 Objetivo general

Determinar la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.40%, 0.70% y 1.00%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023

2.3.1 Objetivos específicos

- Determinar la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.40%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023.
- Determinar la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.70%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023.
- Determinar la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la

compresión adicionando (1.00%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023.

2.4 Hipótesis

Hi: La adición de aditivo Chema plast 120D tiene influencia en la resistencia a la compresión a tempranas edades de un (cemento – arena) $f'c = 210\text{kg/cm}^2$.

H0: La adición de aditivo Chema plast 120D no tiene influencia en la resistencia a la compresión a tempranas edades de un (cemento – arena) $f'c = 210\text{kg/cm}^2$.

2.2.5 Variables

2.5. 1 identificación de Variables

Variable independiente

(X): Chema plast 120D

Variable dependiente

(Y): Resistencia a la compresión

2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables

Definición Conceptual

Se entiende por CHEMA PLAST 120D al aditivo reductor de agua de aspecto lechoso.

Se entiende por RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN a la capacidad de soportar una carga.

Definición operacional

CHEMA PLAST 120D, es un aditivo químico reductor de agua que se utiliza para tratar de incrementar la resistencia a la compresión de un concreto.

RESISTENCIA A LA COMPRESION, consiste en aplicar una carga uniaxial en cilindros de concretos moldeados y normatizados.

2.5.3 Operacionalización de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Chema plast 120D	Independiente	Cualitativa	Se entiende por CHEMA PLAST 120D al aditivo reductor de agua de aspecto lechoso.	Cumpliendo con la norma ASTM-C116	La norma técnica ASTM-C116
Resistencia a la compresión	Dependiente	Cualitativa	Consiste en aplicar una carga de compresión axial a cilindros moldeados a una velocidad normalizada mientras ocurre la falla.	Cumpliendo con la norma ASTM – C39M	Norma técnica ASTM- C39M

Capítulo III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

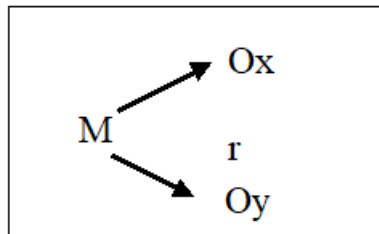
3.1.1 Tipo de investigación

Para determinar cómo se relacionan las variables entre sí, el estudio se incorpora a un diseño relacional. (BORJA, 2014).

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación es un diseño cuasiexperimental.

El diagrama del diseño es el siguiente:



DONDE:

M = Muestra del estudio

Ox, Oy = Observación de las variables

r = relación de las variables

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Aunque más comúnmente se la conoce como "muestra de prueba", la unidad de análisis empleada en este estudio se conoce técnicamente como "muestra de concreto". Dado que en este estudio se investigará un concreto cemento-arena, un conjunto de probetas de concreto (cemento-arena) con un diseño de $f'c=210$ Kg/cm² servirán como población bajo investigación.

3.2.2 Muestra

Aunque el término técnico adecuado para la unidad de análisis de investigación es muestra de concreto, el término

"probeta" se utiliza con mayor frecuencia. Como resultado, la muestra de investigación estará compuesta por 120 probetas de concreto (cemento - arena). De ellos, a 60 se les agregará el aditivo reductor de agua Chema plast 120D en dosis de 0.40%, 0.70% y 1.00% en peso de cemento, y 60 no tendrán ningún aditivo. Estos especímenes serán agrupados para el análisis correspondiente. El laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú UCP será el lugar de los experimentos.

Implementaremos dos diseños: el diseño de 210 kg/cm² sin el aditivo y el diseño $f'_c=210$ kg/cm² con el aditivo reductor de agua Chema plast 120D. El agregado para este estudio se tomará de la cantera del grupo Sánchez, ubicada en el km 25.5 de la carretera Iquitos – Nauta, y se utilizará con cemento ANDINO TIPO I PREMIUM. Este estudio comenzará con una revisión del concreto tradicional, que se compone de cemento y arena. La resistencia a la compresión es una de las características y cualidades del concreto endurecido. Teniendo como criterio determinante los tiempos de curado (3, 7, 14 y 28 días) de acuerdo con los requisitos de calidad definidos.

3.3 Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

Al dividir la carga última para el ensayo de resistencia a la compresión por el área de la sección que resiste la carga, el resultado se expresa en kg/cm². Se determina la resistencia a la compresión rompiendo sondas cilíndricas de concreto en una máquina homologada según los requisitos técnicos establecidos. La resistencia a la compresión a menudo se mide utilizando tres tipos distintos de muestras: Sondas cúbicas, sondas cilíndricas de 10 x 20 cm y sondas cilíndricas

de 4 x 8". El objetivo principal de cualquier prueba es determinar la resistencia a la compresión máxima de la muestra contra una fuerza axial. El ensayo de resistencia a la compresión mecánica, es un ensayo de uso común que está cubierto, entre otros lugares, por la EHE 08 (2008), UNE EN 12390 (2003) y NTC.673 (2010). La precisión del resultado del ensayo es de 100 kPa(1kgf/cm).

La siguiente información debe incluirse en el registro de resultados:

- Produce una copia de la clave de identidad.
- La edad declarada del espécimen.
- La altura y el diámetro, ambos reportados al milímetro más cercano.
- El área de la sección transversal, redondeada a la décima más cercana y expresada en milímetros.
- La masa del ejemplar, expresada en kilogramos.
- La carga máxima expresada en kilos (kgf).
- Resistencia a la compresión, expresada como la máxima aproximación en kilopascales (100 kPa).
- Cualquier defecto encontrado en la muestra.
- Una ruptura en el fallo de ruptura.

3.4 Procesamiento y análisis de datos

Para el manejo y evaluación de los datos estadísticos se utilizó el programa Microsoft Excel.

Capítulo IV RESULTADOS

4.1 Análisis granulométricos por tamizado

Tabla 1: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

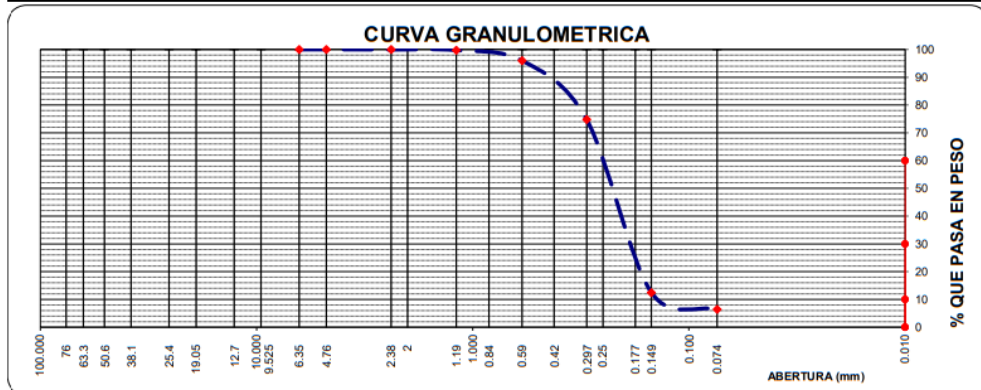
Cantera : Grupo Sánchez.
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 25+500.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	0.21	0.04	0.04	99.96	
N°16	1.190	1.13	0.23	0.27	99.73	
N°30	0.590	18.80	3.78	4.05	95.95	
N°50	0.297	105.44	21.18	25.22	74.78	
N°100	0.149	310.25	62.31	87.54	12.46	
N°200	0.074	30.12	6.05	93.59	6.41	
Pasa N°200		31.93	6.41			

Clas. SUCS : SP-SM
Clas. AASHTO : A-3 (0)

Peso de Muestra en Gr.
Muestra Seca : 497.88
Muestra Lavada: 465.95

MF : 1.17
Superficie específica: 76.89



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 los tesisistas.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP-SM - A-3 (0).
El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 6.41 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.17.

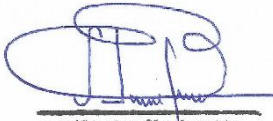

 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 2: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136

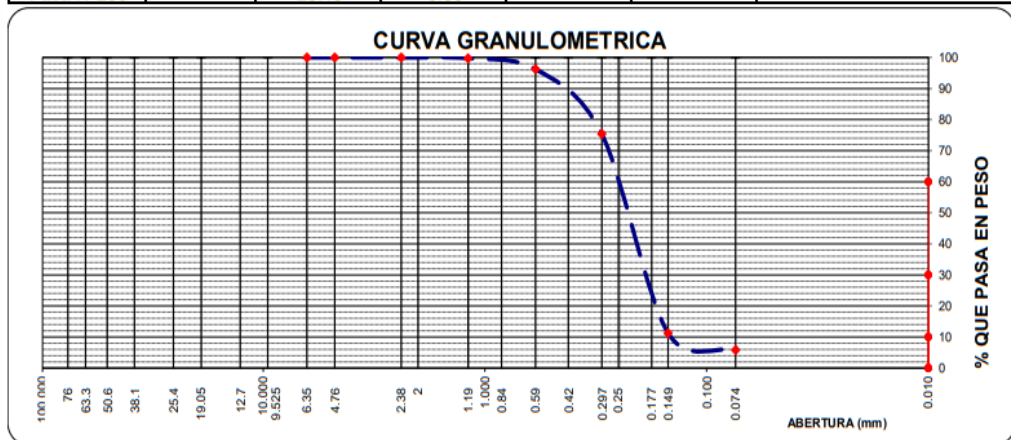
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

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

DATOS DE CAMPO

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

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					Clas. SUCS : SP-SM Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 491.36 Muestra Lavada: 462.87
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	0.18	0.04	0.04	99.96	MF : 1.18 Superficie específica: 78.58
N°16	1.190	1.09	0.22	0.26	99.74	
N°30	0.590	17.36	3.53	3.79	96.21	
N°50	0.297	102.34	20.83	24.62	75.38	
N°100	0.149	315.36	64.18	88.80	11.20	
N°200	0.074	26.54	5.40	94.20	5.80	
Pasa N°200		28.49	5.80			



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 los tesisistas.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP-SM - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 5.80 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.18.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 3: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C – 136

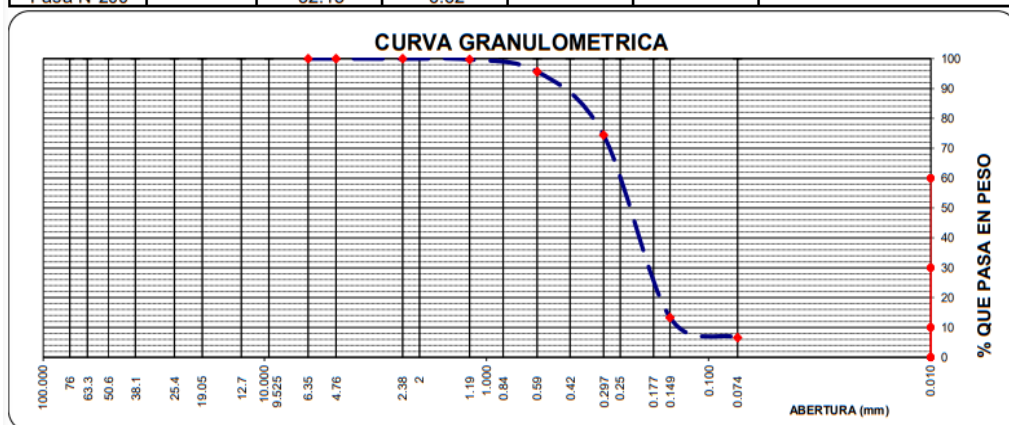
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofia. M. Sc.

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

DATOS DE CAMPO

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

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					Clas. SUCS : SP-SM Clas. AASHTO : A-3 (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	0.26	0.05	0.05	99.95	Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 485.63 Muestra Lavada: 453.48 MF : 1.17 Superficie específica: 75.7
N°16	1.190	1.16	0.24	0.29	99.71	
N°30	0.590	19.65	4.05	4.34	95.66	
N°50	0.297	103.25	21.26	25.60	74.40	
N°100	0.149	296.54	61.06	86.66	13.34	
N°200	0.074	32.62	6.72	93.38	6.62	
Pasa N°200		32.15	6.62			



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

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

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP-SM - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 6.62 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.17.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 4: Peso unitario suelto del agregado ASTM C - 29

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCIA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

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

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	9301	9309	9315
PESO DE MOLDE (gr.)	6231	6231	6231
PESO DE MUESTRA	3070	3078	3084
VOLUMEN DE MOLDE	2124	2124	2124
PESO UNITARIO	1.445	1.449	1.452
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m ³)	1,449		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	47.09%		

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 blanco, trasladada al Laboratorio por los tesisas.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1449 Kg/m³.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 5 : Peso unitario compactado del agregado ASTM C - 29

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCIA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

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

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	9801	9799	9785
PESO DE MOLDE (gr.)	6231	6231	6231
PESO DE MUESTRA	3570	3568	3554
VOLUMEN DE MOLDE	2124	2124	2124
PESO UNITARIO	1.681	1.680	1.673
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m³)	1,678		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	38.22%		

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 blanco, trasladada al Laboratorio por los tesisistas.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1678 Kg/m³.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 6 :Gravedad específica y absorción del agregado ASTM C – 128

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO ASTM C - 128

DATOS DE CAMPO

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

Agregado Fino

N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	233.08	253.02	243.54	
B	Peso Frasco + H ₂ O	641.06	706.72	675.37	
C	Peso Frasco + H ₂ O + A = (A+B)	874.14	959.74	918.91	
D	Peso de Mat. + H ₂ O en el Frasco	785.55	863.01	825.54	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)	88.59	96.73	93.37	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	230.33	250.16	240.51	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	85.84	93.87	90.34	
Peso Especifico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.600	2.586	2.576	2.587
Peso Especifico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.631	2.616	2.608	2.618
Peso Especifico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.683	2.665	2.662	2.670
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		1.19	1.14	1.26	1.20

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 blanco, trasladada al Laboratorio por los tesisistas.

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado fino es 2.67 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado fino es 1.2%.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 7 : Cantidad de material fino que pasa por el TAMIZ N°200 ASTM C - 117

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

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

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	348.63	369.54	384.57
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	325.25	344.63	355.91
PESO DE TARA (gr)	88.63	80.24	75.64
% QUE PASA LA MALLA N°200	8.99	8.61	9.28
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	8.96		

- ESPECIFICACIONES :** El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.
- OBSERVACIONES :** El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al laboratorio por los tesisistas.
- RESULTADOS :** El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 8.96 %.

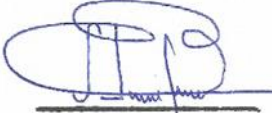

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 8: Diseño de mezcla de concreto (cemento – arena) – Diseño Patrón.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3,18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.587 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	1.20 %
Peso Unitario Suelto	:	1,449 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,678 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.17
Humedad para Diseño	:	4.01 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	300	Lts/m3				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58				
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.58	=	517.2
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%		=	12.17 Bls./m3

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

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

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.548	=	0.452 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.452	x	2587	=	1170.3 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.2	Kg/m3
Agua	:	300.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1170.3	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1170.30	x	1.0401	=	1217.23 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.01	-	1.20	=	2.81 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1170.30	x	0.0281	=	32.89 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	32.89	=	267.1 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	517.2 Kg/m ³
Agua	:	267.1 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1217.2 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	517.20	/	517.20	=	1.00
Agregado Fino	:	1217.23	/	517.20	=	2.35
Agua	:	0.52	x	42.50	=	22.10

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.35	:	22.10	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1507.10 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.32	:	22.10	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	99.9 Kg
Agua Efectiva	:	22.10 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 los testistas. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 9 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena con aditivo Chema plast 120D - 0.40%.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.587 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	1.20 %
Peso Unitario Suelto	:	1,449 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,678 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.17
Humedad para Diseño	:	4.01 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	290	Lts/m3	Densidad del Chema Plast 120D	:	1.15	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58				
Factor Cemento	$C=A/Rac$	290.00	/	0.58	=	500
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%			
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0040				
Cantidad de Aditivo	2000.00	=	2 kg	Volumen	=	1.7 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	500	/	3180	=	0.157 m3
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						<u>0.532 m3</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.532	=	0.468 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.468	x	2587	=	1210.1 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0	Kg/m3
Agua	:	288.3	Lts/m3
Agregado Fino	:	1210.1	Kg/m3
Chema Plast 120D	:	2.0	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1210.10	x	1.0401	=	1258.63 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.01	-	1.20	=	2.81 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1210.10	x	0.0281	=	34.00 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	288.30	-	34.00	=	254.3 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	254.3 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1258.6 Kg/m ³
Chema Plast 120D	:	2.0 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	500.00	/	500.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1258.63	/	500.00	=	2.52
Agua	:	0.51	x	42.50	=	21.68

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.52	:	21.68	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1507.10 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.49	:	21.68	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	107.1 Kg
Agua Efectiva	:	21.68 Lts.

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

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


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 10: Diseño de mezcla de concreto cemento – arena con aditivo Chema plast 120D - 0.70%.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Premium Tipo I
Peso Específico	:	3,18 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.587 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	1.20 %
Peso Unitario Suelto	:	1,449 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,678 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.17
Humedad para Diseño	:	4.01 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	290	Lts/m ³	Densidad del Chema Plast 120D	:	1.15	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58				
Factor Cemento	$C=A/Rac$	290.00	/	0.58	=	500
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %				
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0070				
Cantidad de Aditivo	3500.00	=	3.5 kg	Volumen	=	3 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	500	/	3180	=	0.157 m ³
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.532 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.532	=	0.468 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.468	x	2587	=	1210.1 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	287.0 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1210.1 Kg/m ³
Chema Plast 120D	:	3.5 Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1210.10	x	1.0401	=	1258.63 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.01	-	1.20	=	2.81 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1210.10	x	0.0281	=	34.00 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	287.00	-	34.00	=	253.0 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	253.0 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1258.6 Kg/m ³
Chema Plast 120D	:	3.5 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	500.00	/	500.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1258.63	/	500.00	=	2.52
Agua	:	0.51	x	42.50	=	21.68

DOSIFICACION EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.52	:	21.68	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1507.10 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.49	:	21.68	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	107.1 Kg
Agua Efectiva	:	21.68 lts.

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

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


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 11 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena con aditivo Chema plast 120D - 1.00%.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.587 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	1.20 %
Peso Unitario Suelto	:	1,449 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,678 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.17
Humedad para Diseño	:	4.01 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	290	Lts/m ³	Densidad del Chema Plast 120D	:	1.15 kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58			
Factor Cemento	$C = A/Rac$	290.00	/	0.58	= 500 = 11.76 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %			
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0100			
Cantidad de Aditivo	5000.00	=	5 kg	Volumen	= 4.3 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	500	/	3180	=	0.157 m ³
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.532 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.532	=	0.468 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.468	x	2587	=	1210.1 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	285.7 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1210.1 Kg/m ³
Chema Plast 120D	:	5.0 Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1210.10	x	1.0401	=	1258.63 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.01	-	1.20	=	2.81 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1210.10	x	0.0281	=	34.00 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	285.70	-	34.00	=	251.7 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	500.0 Kg/m ³
Agua	:	251.7 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1258.6 Kg/m ³
Chema Plast 120D	:	5.0 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	500.00	/	500.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1258.63	/	500.00	=	2.52
Agua	:	0.50	x	42.50	=	21.25

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.52	:	21.25	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1507.10 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.49	:	21.25	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	107.1 Kg
Agua Efectiva	:	21.25 Lts.

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

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


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 12 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Concreto Patrón curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.19	112.4	11,458	81.553	140	138
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.14	110.3	11,242	80.675	139	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.09	107.7	10,977	79.96	137	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.10	109.4	11,154	80.119	139	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.11	106.4	10,846	80.198	135	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.07	112.2	11,439	79.643	144	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.08	108.5	11,063	79.722	139	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.10	107.4	10,951	80.119	137	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.10	111.2	11,339	80.119	142	
10	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.11	105.0	10,705	80.198	133	
11	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.11	107.5	10,966	80.198	137	
12	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.11	110.0	11,215	80.277	140	
13	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.11	107.4	10,948	80.277	136	
14	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.09	109.7	11,181	79.96	140	
15	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	12/03/2024	3	10.18	109.5	11,161	81.313	137	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.77

VARIANZA
7.67

COEF. DE VARIACION
2.01


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 13 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Concreto Patrón curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.15	146.3	14,923	80.834	185	184
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.08	142.4	14,517	79.722	182	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.09	143.7	14,648	79.881	183	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.15	149.7	15,260	80.914	189	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.16	149.3	15,222	81.073	188	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.11	142.2	14,498	80.198	181	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.11	145.6	14,851	80.277	185	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.09	141.5	14,426	79.96	180	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.12	143.6	14,645	80.357	182	
10	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.14	145.3	14,814	80.675	184	
11	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.09	148.7	15,158	79.96	190	
12	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.14	144.7	14,759	80.754	183	
13	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.14	142.4	14,520	80.754	180	
14	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.21	146.6	14,947	81.873	183	
15	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	16/03/2024	7	10.10	148.6	15,156	80.039	189	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.33

VARIANZA
11.07

COEF. DE VARIACION
1.81


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 14 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Concreto Patrón curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.30	169.4	17,273	83.242	208	210
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.24	172.7	17,605	82.355	214	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.20	171.4	17,473	81.713	214	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.14	170.4	17,372	80.754	215	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.14	165.4	16,865	80.675	209	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.21	168.5	17,186	81.873	210	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.20	166.4	16,967	81.633	208	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.20	167.4	17,065	81.713	209	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.26	169.6	17,298	82.596	209	
10	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.21	171.3	17,463	81.873	213	
11	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.13	166.1	16,942	80.516	210	
12	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.17	163.3	16,650	81.233	205	
13	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.21	164.5	16,772	81.873	205	
14	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.18	162.6	16,579	81.393	204	
15	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	23/03/2024	14	10.08	165.5	16,875	79.802	211	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.40

VARIANZA
11.54

COEF. DE VARIACION
1.62

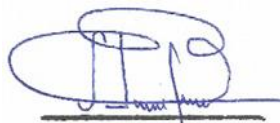

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 15 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Concreto Patrón curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.08	196.4	20,026	79.722	251	252
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.09	200.4	20,431	79.96	256	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.20	201.6	20,555	81.633	252	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.21	203.6	20,763	81.793	254	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.08	201.6	20,561	79.802	258	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.15	204.4	20,839	80.914	258	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.15	198.6	20,254	80.834	251	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.15	197.6	20,148	80.834	249	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.23	199.6	20,357	82.114	248	
10	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.20	200.5	20,443	81.633	250	
11	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.16	197.5	20,143	80.993	249	
12	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.26	198.6	20,255	82.596	245	
13	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.16	201.4	20,533	80.993	254	
14	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.16	202.5	20,647	80.993	255	
15	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58	09/03/2024	06/04/2024	28	10.20	204.5	20,857	81.713	255	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.79

VARIANZA
14.38

COEF. DE VARIACION
1.50


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 16 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D curado al 0.40% curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.08	114.4	11,661	79.722	146	153
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.09	119.7	12,201	79.96	153	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.07	121.3	12,364	79.643	155	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.07	123.7	12,609	79.643	158	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.10	120.7	12,306	80.119	154	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.44

VARIANZA
19.70

COEF. DE VARIACION
2.90


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 17 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 0.40% curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.11	165.4	16,862	80.277	210	213
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.09	167.9	17,116	79.96	214	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.15	169.4	17,269	80.834	214	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.16	168.5	17,179	80.993	212	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.17	172.3	17,568	81.233	216	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.28

VARIANZA
5.20

COEF. DE VARIACION
1.07


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 18 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 0.40% curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Área (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.09	191.6	19,536	79.96	244	241
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.12	190.4	19,411	80.436	241	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.12	188.5	19,221	80.357	239	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.13	189.7	19,339	80.595	240	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.11	190.4	19,412	80.277	242	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.92

VARIANZA
3.70

COEF. DE VARIACION
0.80


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 19 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 0.40% curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.03	212.4	21,655	79.012	274	277
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.16	216.6	22,083	81.073	272	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.15	219.7	22,398	80.834	277	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.18	225.3	22,978	81.393	282	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.25	224.6	22,900	82.516	278	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.85

VARIANZA
14.80

COEF. DE VARIACION
1.39


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 20 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 0.70% curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.10	156.4	15,944	80.039	199	197
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.09	158.6	16,176	79.881	202	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.09	154.5	15,757	79.881	197	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.09	152.4	15,536	79.881	194	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.10	150.3	15,324	80.119	191	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.28

VARIANZA
18.30

COEF. DE VARIACION
2.17


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 21 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 0.70% curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.06	196.4	20,023	79.485	252	253
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.05	199.4	20,329	79.327	256	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.10	201.5	20,551	80.119	257	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.10	197.4	20,124	80.119	251	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.13	196.5	20,035	80.516	249	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.39

VARIANZA
11.50

COEF. DE VARIACION
1.34


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 22 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 0.70% curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.10	217.4	22,165	80.039	277	279
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.15	223.6	22,804	80.834	282	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.15	221.4	22,573	80.834	279	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.18	220.4	22,470	81.313	276	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.09	220.2	22,452	79.96	281	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.55

VARIANZA
6.50

COEF. DE VARIACION
0.91


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 23 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 0.70% curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.15	246.4	25,122	80.914	310	306
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.15	240.4	24,510	80.914	303	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.22	245.4	25,020	82.034	305	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.05	239.3	24,400	79.248	308	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.11	237.7	24,234	80.198	302	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.36

VARIANZA
11.30

COEF. DE VARIACION
1.10


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 24 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 1.00 % curado durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.09	183.7	18,727	79.881	234	228
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.11	179.4	18,290	80.198	228	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.08	176.3	17,982	79.802	225	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.10	175.5	17,894	80.119	223	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	12/03/2024	3	10.07	177.6	18,113	79.564	228	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.16

VARIANZA
17.30

COEF. DE VARIACION
1.82


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 25: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 1.00 % curado durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.11	223.4	22,776	80.198	284	284
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.13	225.4	22,980	80.595	285	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.10	220.1	22,448	80.119	280	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.12	223.4	22,778	80.357	283	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	16/03/2024	7	10.11	226.5	23,094	80.198	288	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.92

VARIANZA
8.50

COEF. DE VARIACION
1.03


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 26 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 1.00 % curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.11	250.4	25,533	80.198	318	318
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.10	248.4	25,326	80.119	316	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.18	256.4	26,142	81.313	322	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.16	253.2	25,818	80.993	319	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	23/03/2024	14	10.17	252.2	25,716	81.153	317	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.30

VARIANZA
5.30

COEF. DE VARIACION
0.72


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 27 : Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto (cemento - arena) Con Chema plast 120D al 1.00 % curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia. M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Densidad de Aditivo Chema Plast 120D	1.15 kg/l	Marca y Tipo de Cemento	Andino Premium Tipo I
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.18 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.09	269.4	27,470	79.96	344	344
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.16	271.2	27,653	81.073	341	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.13	275.2	28,061	80.595	348	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.12	269.4	27,469	80.436	342	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%	09/03/2024	06/04/2024	28	10.11	271.5	27,680	80.277	345	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.74

VARIANZA
7.50

COEF. DE VARIACION
0.80


 JOSE LUIS PINEDO ZUÑIGA
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

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

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland_ W/C=0.58				
Aditivo Chema Plast 120D / días de curado	Diseño Patrón	Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%
3 días	138	153	197	228
7 días	184	213	253	284
14 días	210	241	279	318
28 días	252	277	306	344

COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)				
Cemento Portland_ W/C=0.58				
Aditivo Chema Plast 120D / días de curado	Diseño Patrón	Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%
3 días	2.01	2.90	2.17	1.82
7 días	1.81	1.07	1.34	1.03
14 días	1.62	0.80	0.91	0.72
28 días	1.50	1.39	1.10	0.80


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

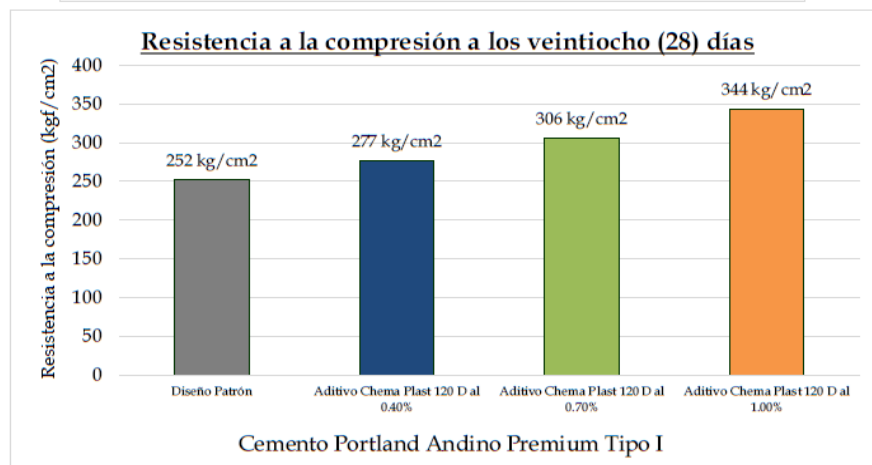
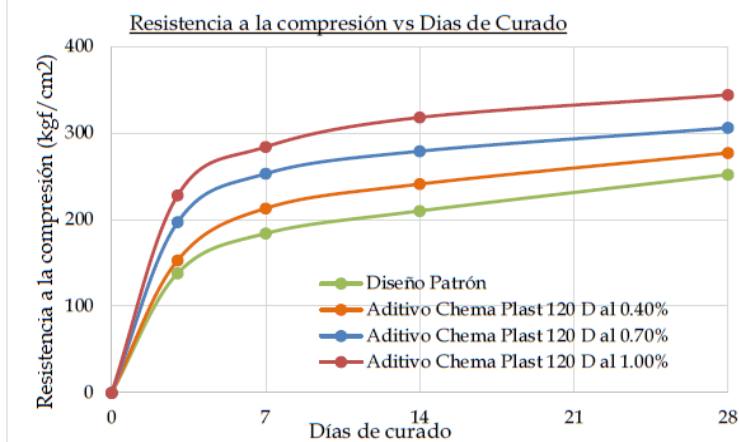
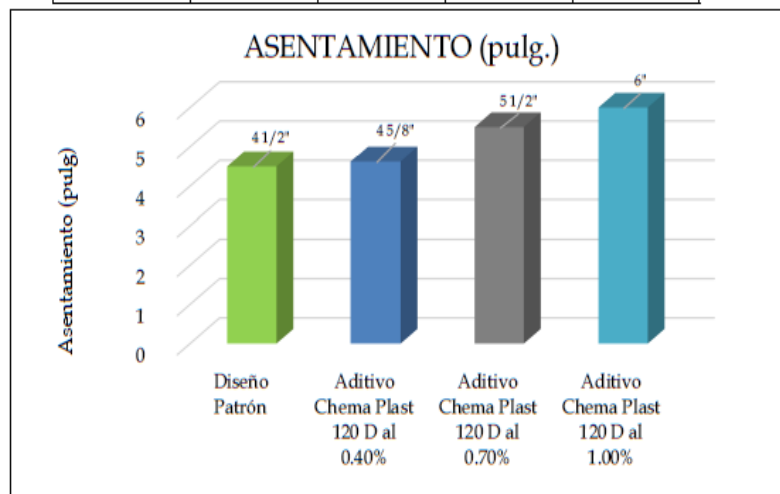


Tabla 29 : Gráficos de los ensayos realizados en la investigación.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. HUAICAMA CABALLERO, Elsa María. Br. RIMAPA RUIZ, Manuel. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña. M. Sc.	

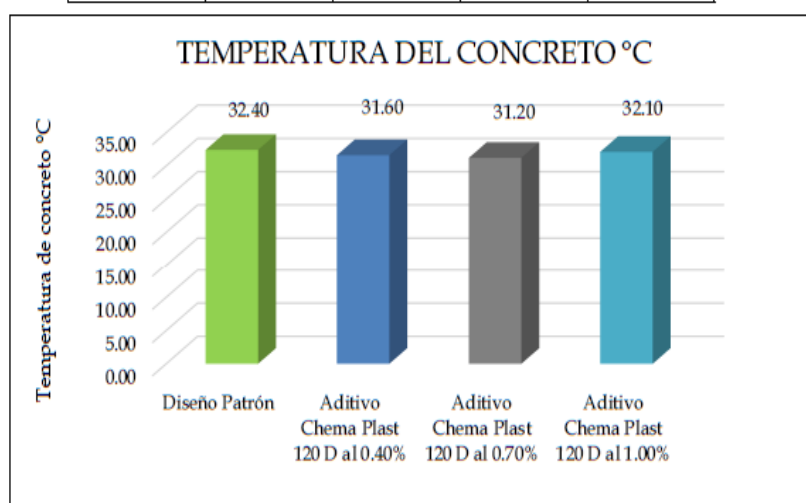
ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143

W/C=0.58	ASENTAMIENTO (pulg.)			
	Diseño Patrón	Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%
	4 1/2	4 5/8	5 1/2	6



ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO NORMA ASTM C - 1064

W/C=0.58	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)			
	Diseño Patrón	Aditivo Chema Plast 120 D al 0.40%	Aditivo Chema Plast 120 D al 0.70%	Aditivo Chema Plast 120 D al 1.00%
	32.40	31.60	31.20	32.10



Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

En el presente estudio se determinó la resistencia a la compresión de un concreto (cemento-arena) y se comparó los resultados para determinar la influencia del aditivo reductor de agua en la resistencia a la compresión, con un diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, al cual se le incorporó en diferentes porcentajes el aditivo (0.40% , 0.70 y 1.00%), para la elaboración de estos ensayos se utilizó el aditivo Chema plast 120D, cemento andino tipo I premium y una relación A/C = 0.58, con lo que se llegó a los siguientes resultados: El diseño patrón alcanzo una resistencia promedio de 138 kg/cm^2 a los 03 días de curado. El diseño con aditivo Chema plast 120D, adicionando 0.40% alcanzó una resistencia promedio de 153 kg/cm^2 a los 03 días de curado. El diseño con aditivo Chema plast 120D adicionando 0.70% alcanzó una resistencia promedio de 197 kg/cm^2 a los 03 días de curado y el diseño con aditivo Chema plast 120D adicionando 1.00% alcanzó una resistencia promedio de 228 kg/cm^2 a los 03 días de curado, siendo este último el diseño con mayor resistencia a la compresión superando al diseño patrón a tempranas edades, los cuales también se ven reflejados a los 28 días de curado, como se muestra en los resultados con un mayor porcentaje de aditivo se incrementa la resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) a tempranas edades.

Según **Mendoza Lazaro**, (2022) en su investigación titulado “Aditivos químicos ASTM C494 tipo A y su influencia en la trabajabilidad y resistencia del concreto para edificaciones urbanas Trujillo, 2022” Para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, las dosis de aditivo plastificante fueron 0,7%, 1,2%, 1,6%, 2,0% y 2,4%. Los ensayos de resistencia a la compresión se realizaron en edades de 7 y 28 días. Se encontró que la trabajabilidad y resistencia del concreto para edificios urbanos están influenciadas por los aditivos químicos reductores de agua tipo A de las marcas Sika Cem y Chema Plast. El aditivo Chema Plast, cuando se agregó en una dosis de 0,70% con respecto al cemento, produjo un asentamiento de 3 3/8" y una resistencia de 224 kg/cm^2 .

5.2 Conclusiones

Se ha comparado los resultados de resistencia a la compresión del (cemento- arena) realizado con la adición del aditivo reductor de agua Chema plast 120D con una relación $A/C = 0.58$, con agregado fino de cantera ubicado en la carretera Iquitos- Nauta, con los que se llegó a los siguientes resultados: El diseño patrón alcanzó una resistencia promedio de 138 kg/cm^2 a los 03 días de curado, el diseño con aditivo Chema plast 120D, adicionando 0.40% alcanzó una resistencia promedio de 153 kg/cm^2 a los 03 días de curado, el diseño con aditivo Chema plast 120D adicionando 0.70% alcanzó una resistencia promedio de 197 kg/cm^2 a los 03 días de curado y el diseño con aditivo Chema plast 120D adicionando 1.00% alcanzó una resistencia promedio de 228 kg/cm^2 a los 03 días de curado. Siendo este último, el diseño con mayor resistencia a la compresión superando al diseño patrón a tempranas edades los cuales también se ven reflejados a los 28 días de curado, el diseño con 0.40% de aditivo Chema plast 120D alcanzó una resistencia de 277 kg/cm^2 y un asentamiento de $4.5/8''$, el diseño con 0.70% de aditivo Chema plast 120D alcanzó una resistencia de 306 kg/cm^2 y un asentamiento de $5.1/2''$, el diseño con 1.0% de aditivo Chema plast 120D alcanzó una resistencia de 344 kg/cm^2 y un asentamiento de $6''$.

Al analizar los resultados todos son aceptables por lo que superan en resistencia al diseño planteado 210 kg/cm^2 a los 28 días de curado.

Finalmente, se concluye que se puede utilizar este aditivo en los porcentajes que se vio en este estudio (0.40%, 0.70% y 1.00) con una relación $A/C = 0.58$ para la elaboración del concreto (cemento-arena) ya que incrementa la resistencia a la compresión del concreto a tempranas edades.

Por lo tanto, la adición de aditivo Chema plast 120D tiene influencia en la resistencia a la compresión a tempranas edades de un (cemento – arena) $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el cual responde a nuestra hipótesis **Hi**.

5.3 Recomendaciones

Se recomienda a los propietarios de empresas y al público en general considerar esta investigación para aumentar sus resistencias a la compresión.

Se recomienda que los dueños de negocios y el público en general consideren esta investigación para aumentar sus resistencias a la compresión cuando trabajan en proyectos de construcción.

Se recomienda realizar más investigaciones utilizando otros porcentajes a las que se vio en este estudio.

Para mejorar la resistencia a la compresión, se aconseja emplear esta adición en los porcentajes que se observaron en el mismo (cemento – arena).

REFERENCIAS BLIBLOGRÁFICAS

- ALVAREZ PAREDES, T. (2022). *Estudio de resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², con la adición de polvo de madera reciclado y aditivo reductor de agua, Cajamarca 2021*[Tesis; Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/32046>
- BECERRA GOIGOCHEA, M. A., & OLANO QUINDE, F. J. (2022). "Análisis comparativo de la resistencia a la compresión del concreto $f'c$: 210 kg/cm², utilizando cementos Cacasmayo, mochica e inka en la ciudad de Tarapoto" [Tesis ;Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional. Recuperado el 12 de Diciembre de 2022, de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1983>
- BORJA, S. M. (9 de MAYO de 2014). *METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN PARA INGENIERÍA CIVIL*. Recuperado el 13 de diciembre de 2022, de GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- CAHUI PARILLO, E. M. (2021). *Evaluación de la resistencia del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² mediante el empleo de aditivo superplastificante reductor de agua - Moquegua, 2019*[Tesis, Universidad José Carlos Mariátegui]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12819/1382>
- CHEMA. (23 de Abril de 2024). *CHEMA*. Obtenido de CHEMA: <http://www.chema.com.pe/marcas/chema/chemaplast-120d.html>
- DE LA CRUZ DAMIÁN, W. E. (2018). *Análisis Comparativo de Concreto $f'c=210$ kg/cm², Aplicando Aditivo Superplastificante Y Reductor De Agua En Pavimento Rígido, Calle Tumbes Sur, Cercado De Chiclayo, Lambayeque 2016*. [Tesis, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31961>

- FLORES UMIRI, D. (4 de Abril de 2023). *Cemento Yura*. Obtenido de Cemento Yura: <https://www.yura.com.pe/blog/los-aditivos-para-el-concreto/>
- GARCÍA MURRIETA, S. A., & RODRÍGUEZ CACHIQUE, C. M. (2022). *Comparación de los ensayos de diamantina y esclerometría del pavimento rígido del jr. Dos de mayo, de las cuadras 4 – 11, Iquitos – 2021*[Tesis, Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1760>
- MENDOZA LAZARO, V. N. (2022). *Aditivos químicos ASTM C494 tipo A y su influencia en la trabajabilidad y resistencia del concreto para edificaciones urbanas Trujillo, 2022*[Tesis, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional, Trujillo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/32383>
- OCHOA GALLARDO, Y. K. (2018). *Evaluación experimental de las arenas de Cerromucho y Chulucanas y su influencia en el concreto*[tesis para optar el grado de ing.civil, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional. Recuperado el 12 de Diciembre de 2022, de <https://hdl.handle.net/11042/3657>
- RODRIGUEZ POLANCO, A. (11 de Diciembre de 2022). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto*. Obtenido de Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-santiago-antunez-de-mayolo/ingenieria-agricola/manual-lab-de-concreto-apuntes-1/7308090>
- TERREROS ROJAS, L. E., & CARBAJARL CORREDOR, I. L. (2016). *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo*[Tesis, Universidad Católica De Colombia]. Repositorio Institucional, Bogotá - Colombia. Recuperado el 11 de Diciembre de 2022, de <http://hdl.handle.net/10983/6831>

- VARGAS SALAZAR, C. I. (2021). *Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe - Cajamarca 2018.*[Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional, Cajamarca. Recuperado el 21 de 10 de 2021, de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4131>
- VILLANUEVA SÁNCHEZ, G. A. (2014). *Influencia del aditivo ·superplastificante reductor de agua en las características del concreto de alta resistencia.*[Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional, Cajamarca, Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/521>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

“INFLUENCIA DEL ADITIVO REDUCTOR DE AGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO 210KG/CM2 A TEMPRANAS EDADES - IQUITOS 2023”.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general. ¿Cuál es la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.40%, 0.70% y 1.00%) en un concreto 210kg/cm2 a tempranas edades - Iquitos 2023?	Objetivo general. Determinar la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.40%, 0.70% y 1.00%) en un concreto 210kg/cm2 a tempranas edades - Iquitos 2023.	Hi: La adición de aditivo Chema plast 120D tiene influencia en la resistencia a la compresión a tempranas edades de un (cemento – arena) $f'c = 210\text{kg/cm}^2$. H0: La adición de aditivo Chema plast 120D no tiene influencia en la resistencia a la compresión a tempranas edades de un (cemento – arena) $f'c = 210\text{kg/cm}^2$.	VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Chema plast 120D. VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Resistencia a la compresión.	La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables.

Problemas específicos • ¿Cuál es la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.40%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023? • ¿Cuál es la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.70%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023? • ¿Cuál es la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (1.00%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023?	Objetivos específicos • Determinar la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.40%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023. • Determinar la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (0.70%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023. • Determinar la influencia del aditivo reductor de agua Chema plast 120D en la resistencia a la compresión adicionando (1.00%) en un concreto 210kg/cm² a tempranas edades - Iquitos 2023.			
---	---	--	--	--

Anexo 02: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES



OBRA :
UBICACIÓN :
ENTIDAD :
SOLICITANTE :
RESIDENTE :
SUPERVISOR :
FECHA :

ENSAYO DE COMPRESIÓN ASTM C - 39

f'c de Diseño : 210 Kg/cm²

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Promedio de resistencia
1										
2										
3										

OBSERVACIONES :

ESPECIFICACIONES :

RESULTADOS :

Zona de estudio



Anexo: 03: Certificado de calibración de los equipos

METROTEC
METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LF - 176 - 2021
Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

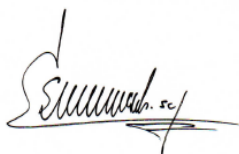
1. Expediente	210456	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU	
3. Dirección	Av. Jose Abelardo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

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrologia

Sello

2021-09-11



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

Metrologia & Técnicas S.A.C.

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

Telf: (511) 540-0642

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

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

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

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

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

8. Condiciones Ambientales

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

9. Patrones de referencia

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

10. Observaciones

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 176 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

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

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

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

12. Incertidumbre

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

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

Metrología & Técnicas S.A.C.

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

Telf: (511) 540-0642

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

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

Anexo 04: Fichas técnicas de los cementos utilizados



FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO PREMIUM

DESCRIPCIÓN:

Tipo I, Cemento Portland de uso general.

BENEFICIOS:

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

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

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

APLICACIONES:

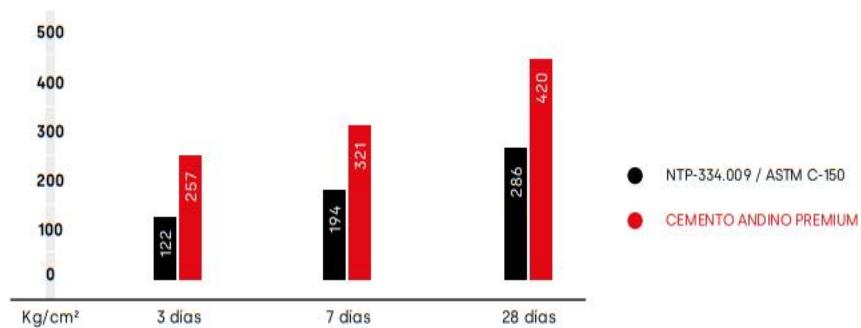
- > Para estructuras sólidas de acabados perfectos.
- > Construcciones en general de gran envergadura.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

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

REQUISITOS MECÁNICOS:

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



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO ANDINO PREMIUM	REQUISITOS NTP-334.009/ ASTM C-150
Contenido de aire	%	6	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.03	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	386	Mínimo 260
Densidad	g/cm ³	3.18	No 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	%	1.6	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 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.

Anexo 05: Ficha técnica del aditivo reductor de agua.

		Hoja Técnica CHEMA PLAST 120D Aditivo plastificante/retardante para concreto.
		VERSION: 01 FECHA: 15/11/2017
DESCRIPCIÓN	CHEMA CHEMAPLAST 120D es un aditivo plastificante, reductor de agua, plastificante con efecto retardante para concreto. Genera aumento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Ideal para concreto de fácil colocación y transporte a cortas distancias. Libre de cloruros. Este producto cumple con los requerimientos de la norma ASTM C 494 – Tipo D.	
VENTAJAS	- Reduce el consumo de agua de mezcla. - Aumenta el asentamiento sin necesidad de aumentar la dosis de agua. - Brinda plasticidad al concreto fresco, facilitando el bombeo, colocación y acabado. - Mejora la cohesividad de la mezcla, minimizando la formación de grietas (cangrejeras). - Mejora las propiedades mecánicas del concreto (resistencia a la compresión, flexión). - Al permitir el ajuste de la cantidad de agua y la relación agua/cemento, permite ajustar el contenido de cemento, obteniendo menor costo unitario de concreto.	
USOS	- Concreto plastificado. - Concreto bombeable. - Concreto elaborado a pie de obra. - Transporte de concreto premezclado a cortas distancias. - Vaciado de concreto en climas calurosos.	
DATOS TÉCNICOS	- Apariencia: Líquido - Color : Marrón - Densidad : 1.15 +/-0.05kg/L - pH : 5.5 – 6.5 - VOC : 0 g/L	
PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO	Dependiendo del beneficio deseado (plasticidad, reducción de agua, disminución de cemento) se debe realizar ensayos previos con los materiales a ser usados en su obra para determinar la dosis correcta para su uso en particular. - Adicionar CHEMAPLAST 120D al agua de la mezcla o a la mezcla húmeda de requerirse. En ningún caso añadir a la mezcla seca. Es compatible con otros aditivos, en caso se requieran, estos deben ser adicionados por separado a la mezcla. - El concreto elaborado con CHEMAPLAST 120D, puede ser manejado bajo proceso constructivo convencional. - Realizar el curado del concreto con agua o alguno de nuestros curadores como Membranil Reforzado después del vaciado a fin de asegurar el desarrollo de resistencias en el tiempo.	
ATENCIÓN AL CLIENTE: (511) 336-8407		Página 1 de 2



Hoja Técnica

CHEMA PLAST 120D

Aditivo plastificante/retardante para concreto.

VERSION: 01
FECHA: 15/11/2017

RENDIMIENTO La dosis recomendada de aplicación de CHEMAPLAST 120D es de 0.4% - 1.0% del peso del cemento.

PRESENTACIÓN Envase bidón/5gal.
Envase cilindro/55gal.
Envase IBC/1000 Litros.

TIEMPO DE ALMACENAMIENTO 12 meses desde su fecha de fabricación, almacenado en su envase original, sellado en lugar fresco y bajo techo a temperaturas de 5° a 35°C.
Mantener cerrado mientras no se esté usando.

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

- En caso de condiciones ambientales con baja temperatura, elevar la temperatura del envase hasta al menos 5°C, con posterior agitación hasta obtener líquido homogéneo.
- Los cambios de temperatura no afectarán al producto.

En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico 012732318/ 999012933).
Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.
No comer ni beber mientras manipula el producto. Utilizar guantes, máscara para vapores, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.

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

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

ATENCIÓN AL CLIENTE:
(511) 336-8407

Página 2 de 2