



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

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

TESIS

**“COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y
AGUA DE RIO EN DISEÑO DE MEZCLA IQUITOS- 2023”.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Bach. FABRIZIO RUBÉN SOLÓRZANO FARFÁN

Bach. FRANCO FERNANDO GATTY CUBAS

ASESOR: Ing. Carol Begoña García Langer.

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



CAROL BEGOÑA GARCIA LANGER
INGENIERA CIVIL
CIP N° 54745

Iquitos – Perú

2023

DEDICATORIA

Dedicamos esta Tesis a nuestros padres por ser el pilar fundamental y apoyo en nuestro crecimiento personal, profesional y a todas las personas que contribuyeron en este proceso de formación profesional.

Los autores

AGRADECIMIENTO

Agradecemos 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

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

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

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**"COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y
AGUA DE RIO EN DISEÑO DE MEZCLA IQUITOS- 2023"**

De los alumnos: **FABRIZIO RUBÉN SOLÓRZANO FARFÁN Y
FRANCO FERNANDO GATTY CUBAS**, de la Facultad de Ciencias e
Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software
Antiplagio, con un
porcentaje de 21% de similitud.

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

San Juan, 03 de Noviembre del 2023.



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

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

C T Medrano, G Peña-Rodríguez, I H García-Páez. "Determination of correlation of compressive strength with maturity of concrete mixed with accelerator", Journal of Physics: Conference Series, 2019

Publicación

1%

2

www.congreso.es

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Universidad Alas Peruanas

Trabajo del estudiante

1%

4

www.scribd.com

Fuente de Internet

1%

5

publicaciones.usanpedro.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

www.studocu.com

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to Universidad Nacional Autonoma de Chota

Trabajo del estudiante

1%

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal Nº191-2023-UCP-FCEI de fecha 02 de Marzo de 2023, La FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc.
- Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc.
- Ing. Keuson Saldaña Ferreyra, Mg.

Presidente
Miembro
Miembro

Como Asesor: Ing. Carol Begoña García Langer, M. Sc.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 20:00 horas del día martes 09 de Abril del 2024, de manera presencial supervisado por el secretario académico del programa académico de Ingeniería civil de la facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: "COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RIO EN DISEÑO DE MEZCLA IQUITOS- 2023".

Presentado por los Sustentantes:

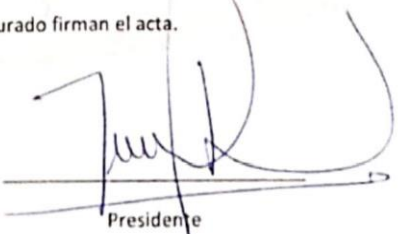
**FABRIZIO RUBEN SOLORZANO FARFAN Y
FRANCO FERNANDO GATTY CUBAS**


Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**


Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *ABSUELTAS*
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: *Aprobada por unanimidad*

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


Presidente


Miembro


Miembro

Contáctanos:

Iquitos - Perú
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Filial Tarapoto - Perú
42 - 58 5638 / 42 - 58 5640
Leoncio Prado 1070 / Martines de Compañón 933

Universidad Científica del Perú
www.ucp.edu.pe

HOJA DE APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto publico el día Miartes 09 de Abril del 2024, a las 20:00 Horas, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.



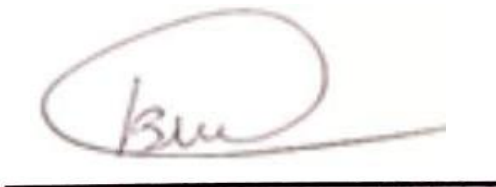
PRESIDENTE DEL JURADO
Ing. Félix Wong Ramírez, M. Sc.



MIEMBRO DEL JURADO
Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc.



MIEMBRO DEL JURADO
Ing. Keuson Saldaña Ferreyra, Mg.



ASESOR
Ing. Carol Begonia García Langer, M. Sc.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE IMÁGENES	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii
Capitulo I: MARCO TEÓRICO	15
1.1 Antecedentes de estudio	15
1.2 Bases teóricas	23
1.2.1 El concreto	23
1.2.1.1 Tipos de concreto	23
1.2.2. componentes de concreto	24
1.2.2.1 Cemento	24
1.2.2.2 Tipos de cementos	26
1.2.2.3 Agregados	27
1.2.2.4 El Agua	30
1.2.2.5 Aguas superficiales	32
1.2.2.6 Aguas Subterráneas	34
1.2.3 Propiedades del concreto fresco	36
1.2.4 Propiedades del concreto endurecido	37
1.2.5 Ensayos materia de la investigación.	39
Capitulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	43
2.1 Descripción del problema	43
2.2 Formulación del problema	43
2.2.1 Problema general	43
2.2.2 Problemas específicos	43
2.3 Objetivos	44
2.3.1 Objetivo general	44
2.3.2 Objetivo específicos	¡Error! Marcador no definido.

2.4 Hipótesis	44
2.5 Variables	45
2.5.1 Identificación de Variables	45
2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables	45
2.5.2.1 Definición Conceptual	45
2.5.2.2 Definición Operacional	45
2.5.3 Operacionalización de Variables	46
Capitulo III: METODOLOGÍA	47
3.1 Tipo y Diseño de investigación	47
3.1.1 Tipo de investigación	47
3.1.2 Diseño de investigación	47
3.2 Población y muestra	47
3.2.1 Población	47
3.2.2 Muestra	48
3.3. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos	48
3.3.1. Técnicas de Recolección de datos	48
3.4. Procesamiento y análisis de datos	50
Capítulo IV RESULTADOS	51
4.1. Diseño de mezcla de concreto cemento-Arena 175kc/cm ²	51
4.2 Diseño de mezcla de concreto cemento-Arena 210 kc/cm ²	57
4.3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 175kg/cm ²	63
4.4 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 175kg/cm ²	72
Capítulo V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .	84
5.1 Discusión	84
5.2 Conclusiones	85
5.3 Recomendaciones	86
REFERENCIAS BLIBLOGRAFICAS.....	87
Anexo 01. Matriz de consistencia	92
Anexos 2	94
Zona de estudio	95
PANEL FOTOGRÁFICO	96
Anexo 3.....	101

Anexo 4..... 104

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA : 1 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA 175KC/CM2 CON AGUA POTABLE.....	51
TABLA : 2 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA 175KC/CM2 CON AGUA SUBTERRANEA	53
TABLA : 3 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA 175KC/CM2 CON AGUA DE RIO.....	55
TABLA : 4 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 CON AGUA POTABLE.....	57
TABLA : 5 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 CON AGUA SUBTERRANEA.....	59
TABLA : 6 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 CON AGUA DE RIO.....	61

INDICE DE CUADROS

CUADRO : 1 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 07 DÍAS CON AGUA POTABLE	63
CUADRO : 2 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 14 DÍAS CON AGUA POTABLE	64
CUADRO : 3 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 28 DÍAS CON AGUA POTABLE	65
CUADRO : 4 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 07 DÍAS CON AGUA SUBTERRANEA.....	66
CUADRO : 5 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 14 DÍAS CON AGUA SUBTERRANEA.....	67
CUADRO : 6 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 28 DÍAS CON AGUA SUBTERRANEA.....	68
CUADRO : 7 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 07 DÍAS CON AGUA DE RIO	69
CUADRO : 8 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 14 DÍAS CON AGUA DE RIO	70
CUADRO : 9 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 175 KC/CM2 A LOS 28 DÍAS CON AGUA DE RIO	71
CUADRO : 10 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 07 DÍAS CON AGUA POTABLE	72

CUADRO : 11 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 14 DÍAS CON AGUA POTABLE	73
CUADRO : 12 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 28 DÍAS CON AGUA POTABLE	74
CUADRO : 13 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 07 DÍAS CON AGUA SUBTERRANEA.....	75
CUADRO : 14 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 14 DÍAS CON AGUA SUBTERRANEA.....	76
CUADRO : 15 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 28 DÍAS CON AGUA SUBTERRANEA.....	77
CUADRO : 16 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 07 DÍAS CON AGUA DE RIO	78
CUADRO : 17 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 14 DÍAS CON AGUA DE RIO	79
CUADRO : 18 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA 210 KC/CM2 A LOS 28 DÍAS CON AGUA DE RIO	80
CUADRO : 19 PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 175 KG/CM2 DURANTE 28 DÍAS.	81
CUADRO : 20 PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 210 KG/CM2 DURANTE 28 DÍAS	82
CUADRO 21: RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FISICOQUÍMICOS (INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS) Y MICROBIOLÓGICOS DE AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA SUPERFICIAL DEL RÍO NANAY.....	84

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 ENSAYO DEL AGREGADO FINO.....	96
IMAGEN 2 PESADO DE LA MUESTRA EN LA TARA.	96
IMAGEN 3 SECADO DEL AGREGADO FINO EN LA ESTUFA.	97
IMAGEN 4 COLOCACION DE LA MUESTRA EN LA ESTUFA.....	97
IMAGEN 5 COLOCACION DEL AGREGADO FINO PARA SU ENSAYO DE GRANULOMETRÍA.....	98
IMAGEN 6 PRUEBA DE CONSISTENCIA O (SLUMP).....	98
IMAGEN 7 ELABORACIÓN DE LOS ESPECÍMENES DE CONCRETO O PROBETAS.	99
IMAGEN 8 EXTRACCIÓN DE LOS ESPECÍMENES DE CONCRETO DEL PROCESO DE CURADO.	99
IMAGEN 9 TOMA DE DATOS DE LOS ESPECÍMENES DE CONCRETO.	100
IMAGEN 10 PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.	100

RESUMEN

El presente estudio, tiene como objetivo comparar las de las resistencias a compresión de muestras de concreto (Cemento - Arena) $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=175\text{kg/cm}^2$ elaborados con diferentes tipos de aguas (Agua Potable, Agua subterránea y Agua Nanay). utilizando cemento APU Tipo GU y agregado fino de cantera (Arena blanca) para determinar si los resultados de los ensayos de resistencia, uniaxial tienen diferencia significativa. Para realizar esta investigación se elaboraron especímenes de concreto en edades de 7, 14 y 28 días con el fin de ver la diferencia de los resultados y así poder compararlos con lo establecidos por la norma técnica. Al agua no se realizaron estudios porque se quiso ver los resultados de las resistencias de un concreto convencional como cualquier persona o empresa que realice al momento de realizar su mezcla.

Al agregado fino se realizó los ensayos correspondientes establecidos por la norma técnica. Al concreto en estado fresco se realizó el ensayo de consistencia de concreto (prueba de slump).

Los resultados de resistencia a la compresión uniaxial del concreto (Cemento - Arena) ensayadas y curados bajo las normas hasta los 28 días dieron los siguientes resultados:

Diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$: Realizada con agua potable $f'c = 255\text{kg/cm}^2$, Realizada con agua subterránea $f'c = 257\text{kg/cm}^2$ y Realizada con agua del rio Nanay $f'c = 250\text{kg/cm}^2$. Diseño $f'c = 175\text{kg/cm}^2$: Realizada con agua potable $f'c = 195\text{kg/cm}^2$, Realizada con agua subterránea $f'c = 197\text{kg/cm}^2$ y Realizada con agua del rio Nanay $f'c = 191\text{kg/cm}^2$

Analizando los resultados, todos son aceptables ya que los mismos superan al diseño Patrón. También se ve que el diseño realizado con agua del rio nanay alcanzó la menor resistencia a la compresión, el diseño realizado con el agua subterránea alcanzo la mayor de resistencia a la compresión, ningunos de los ensayos realizados están por debajo del diseño establecido.

Finalmente se concluye que si se puede utilizar los diferentes tipos de aguas (Agua Potable, Agua subterránea y Agua del Rio Nanay), que se vio

en este estudio en la elaboración del concreto. Por lo tanto, **NO EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA** al utilizar diferentes tipos de agua (Agua potable, Agua subterránea y Aguas superficiales) en el diseño de mezcla la cual responde a nuestra hipótesis H1.

PALABRAS CLAVE: concreto cemento- arena, agua de río, agua superficial, arena de cantera.

ABSTRACT

The objective of this study is to compare the compressive strength of concrete samples (Cement - Sand) $f'c=210\text{kg/cm}^2$ and $f'c=175\text{kg/cm}^2$ made with different types of water (Potable Water, Groundwater and Agua Nanay). using APU Type GU cement and fine quarry aggregate (white sand) to determine if the results of the uniaxial resistance tests have a significant difference. To carry out this investigation, concrete specimens were made at ages of 7, 14 and 28 days in order to see the difference in the results and thus be able to compare them with what is established by the technical standard. No studies were carried out on water because they wanted to see the results of the resistance of a conventional concrete like any person or company that carries out at the time of mixing.

The corresponding tests established by the technical standard were carried out on the fine aggregate. The concrete consistency test (slump test) was performed on fresh concrete.

The results of resistance to uniaxial compression of concrete (Cement - Sand) tested and cured under the standards up to 28 days gave the following results:

Design $f'c = 210\text{kg/cm}^2$: Made with drinking water $f'c = 255\text{kg/cm}^2$, Made with groundwater $f'c = 257\text{kg/cm}^2$ and Made with water from the Nanay river $f'c = 250\text{kg/cm}^2$. Design $f'c = 175\text{kg/cm}^2$: Made with drinking water $f'c = 195\text{kg/cm}^2$, Made with groundwater $f'c = 197\text{kg/cm}^2$ and Made with water from the Nanay river $f'c = 191\text{kg/cm}^2$

Analyzing the results, all are acceptable since they surpass the Pattern design. It is also seen that the design made with water from the Nanay river reached the lowest resistance to compression, the design made with groundwater reached the highest resistance to compression, none of the tests carried out are below the established design.

Finally, it is concluded that it is possible to use the different types of water (Potable Water, Groundwater and Water from the Nanay River), which was seen in this study in the preparation of concrete. Therefore, **THERE IS NO SIGNIFICANT DIFFERENCE** when using different types of water (Drinking

water, Groundwater and Surface water) in the mix design which responds to our HI hypothesis.

KEY WORDS: cement-sand concrete, river water, surface water, quarry sand.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de estudio

Según **Rengifo Vela & Hidalgo Chavez**, (2023) en su trabajo de investigación titulado "Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el diseño de mezcla Iquitos – 2022" dieron a conocer la comparación de las resistencias a compresión de muestras de concreto (Cemento - Arena) $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=175\text{kg/cm}^2$ elaborados con diferentes tipos de aguas (Potable, Rio Itaya, Nanay y Amazonas). utilizando cemento Andino Tipo I y agregado fino para determinar si sus resistencias, uniaxiales tienen diferencia significativa. Para realizar esta investigación se elaboraron probetas de concreto en edades de 7, 21 y 28 días con el fin de ver la variación de los resultados y así poder compararlos con lo establecidos por la norma. Al agua no se realizaron estudios porque se quiso ver los resultados de las resistencias de un concreto convencional como cualquier persona o empresa que realice al momento de realizar su mezcla. Al agregado fino se realizó los ensayos correspondientes establecidos por la norma. Luego se realizó el ensayo de manejabilidad de concreto (prueba de slump) para medir la consistencia del concreto fresco. Después se fabricaron las probetas de concreto utilizando los diferentes tipos de aguas en diseños de 210kg/cm^2 y 175kg/cm^2 . una vez cumplido los días de curado establecidos por la norma, se realizaron los ensayos de resistencia a compresión para corroborar si las muestras alcanzan la resistencia esperada y de esa manera saber si existe diferencia significativa. Los resultados de resistencia a la compresión uniaxial del concreto (Cemento - Arena) ensayadas y curados bajo las normas hasta los 28 días dieron los siguientes resultados: Diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$; La realizada con agua potable $f'c = 349\text{kg/cm}^2$, La realizada con

agua del rio nanay $f'c = 332\text{kg/cm}^2$; La realizada con agua del rio Itaya $f'c = 315\text{kg/cm}^2$ y La realizada con agua del rio amazonas 349kg/cm^2 . Diseño $f'c = 175\text{kg/cm}^2$; La realizada con agua potable $f'c = 269\text{kg/cm}^2$; La realizada con agua del rio nanay $f'c = 259\text{kg/cm}^2$; La realizada con agua del rio Itaya $f'c = 239\text{kg/cm}^2$ y La realizada con agua del rio amazonas $f'c = 256\text{kg/cm}^2$. xv Analizando los resultados, son aceptables todos los resultados ya que los mismos sobrepasan al $f'c$ de diseño. También se ve que el diseño realizado con agua del rio Itaya tiene menor promedio de resistencia a la compresión, el diseño realizado con el agua de rio amazonas tiene el mayor promedio de resistencia a la compresión, ninguno de los ensayos realizados estan por debajo del diseño establecido. Finalmente se concluye que si se puede utilizar los diferentes tipos de aguas (Agua Potable, Agua del Rio Nanay, Agua del Rio Itaya, Agua del Rio Amazonas), que se vio en este estudio en la elaboración del concreto. Por lo tanto, NO EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA al utilizar diferentes tipos de agua (agua potable y aguas superficiales) en el diseño de mezcla la cual responde a nuestra hipótesis. (Rengifo Vela & Hidalgo Chavez, 2023)

Según **López Hidalgo & Barbaran Zambrano** (2019) en su investigación titulado “Estudio de la variación de resistencia del concreto de arena utilizando agua clorificada del río Itaya en el distrito de Belén-2019”, Dieron a conocer el análisis de la influencia del cloro vertido al agua del río itaya en resistencia a la compresión para estructuras sin esfuerzos, El lugar de estudio pertenece a un tramo del río Itaya, Distrito de Belén, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, Perú. El rio Itaya es un gran recurso hídrico con el que cuenta la humanidad, solo que presenta muchos problemas de contaminación, la única solución ha sido clorificar el agua para que sea apto para el consumo humano y ser utilizado para la mezcla de concreto. De los

resultados de muestreo del agua del río Itaya, se realizó los ensayos físico, químico y microbiológico de las cuales se obtuvo un pH (6.10), con un requisito de 6.50-8.50 por lo tanto el nivel de pH es muy bajo, Alcalinidad (40.00p.p.m.) su requisito máximo es de 600.00 ppm se encuentra dentro de los límites, Bacterias Coliformes Totales (NMP/100 ml a 35°C) el resultado es mayor a >1600. Este proyecto consiste en la elaboración de 36 muestras de concreto de arena por dosificación (s/c, 100 mg/lit, 200 mg/lit), con el mismo diseño de mezcla bajo las variantes del tipo de dosificación de cloro con una duración de 7,14, 21 y 28 días. Se realizó las rupturas de probetas (resistencia a la compresión) correspondientes, de las cuales la dosificación de 100mg/lit tiene 99.60% de coeficiente de correlación de Pearson con un error de 0.3952% y la dosificación de 200 mg/lit tiene 95.62% de coeficiente de correlación de Pearson con un error de 4.38%. Se obtuvo resultados favorables, pero se va utilizar la dosificación de 100mg/lit porque presenta mayor valor de concentración de Pearson y el error es menor al de la concentración de 200 mg/lit. (López Hidalgo & Barbaran Zambrano, 2019)

Según **Ccanto Clemente & Mallcco Huayanay** (2018) en su investigación titulado "Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando el agua subterránea en el mezclado en el distrito de Acobamba - Huancavelica - 2018" Dan a conocer la evaluación del comportamiento de las resistencias de compresión de testigos de concreto $F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, elaborados con agregados de la cantera Rio Urubamba, cemento Portland Tipo I (Andino) y mezclados con agua potable y subterráneo ya que es el elemento fundamental del concreto y de la investigación; por lo que se confeccionó probetas de concreto, con la finalidad de

realizar la prueba de rotura a edades de 7, 14 y 28 días de acuerdo a las normas de calidad establecidas y de los cuales se obtuvo los resultados pertinentes. Y así mismo se realizaron los estudios de la calidad de agua como las propiedades físico-químicas con el fin de determinar la existencia de sustancias o agentes contaminantes que influirían en la resistencia del concreto, y a los agregados se realizó el estudio morfológico para determinar sus propiedades física - mecánicas. Para la obtención de los resultados del estudio, se elaboraron probetas de acuerdo a los resultados de diseño de mezcla realizado para una resistencia de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y en el caso de la utilización del agua (potable y subterráneo), se realizó el mezclado por separado adicionando la misma cantidad de agua indicada en el diseño mezcla y finalmente se realizaron los ensayos de resistencia a la compresión simple para corroborar si alcanzan las resistencias requeridas y la variación de las mismas. Los resultados obtenidos en el laboratorio, indicaron que las probetas preparadas con agua subterránea obtuvieron la mayor resistencia a compresión, alcanzando la resistencia promedio de 231.15 kg/cm^2 , y las probetas preparadas con agua potable obtuvieron una resistencia promedio de 224.50 kg/cm^2 ; por lo tanto, el concreto confeccionado con agua subterránea y potable en el mezclado sobrepasaron la resistencia requerida $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, siendo ambos elementos de estudio óptimos para la construcción y que las sustancias o agentes contaminantes presentes en los aguas no afecta la resistencia convencional del concreto. Palabras Claves: concreto, agregados, calidad de agua, diseño de mezcla, probeta, prueba de rotura, agentes contaminantes. (Ccanto Clemente & Mallico Huayanay, 2018)

En la investigación de **Cruzado Guevara & Li Zavaleta** (2016) titulado "Análisis comparativo de la resistencia de un concreto

convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado” dan a conocer la comparación de las resistencias a compresión de testigos de concreto $f'c=210$ kg/cm², elaborados con diferentes tipos de agua (potable, de río y del subsuelo), utilizando cemento Pacasmayo Extraforte y agregados de la cantera “Gelacho” – Laredo para determinar su comportamiento mecánico y como este varia. Para llevar a cabo este proyecto se elaboraron y ensayaron cilindros de concretos a edades de 7, 14 y 28 días con el fin de analizar los distintos resultados y así poder compararlos con los límites que permite la norma. Al agua se le hicieron estudios físico-químicos para determinar el tipo de sustancias o agentes contaminantes se encontraban en está para tener una idea de los efectos que produciría en la resistencia del concreto, los agregados se caracterizaron y se determinaron sus propiedades físicas. Seguido a esto se hizo el ensayo de manejabilidad (asentamiento) para medir la consistencia del concreto fresco, se fabricaron las probetas de concreto variando el tipo de agua utilizada en diseños de mezcla para 210 kg/cm² y por último se realizaron los ensayos de resistencia a la compresión para corroborar si los cilindros llegaban a las resistencias esperadas y que variación existe entre estos de acuerdo al agua utilizada. Los resultados, indican que el agua subterránea obtuvo la mayor resistencia, alcanzando la resistencia promedio de 238 kg/cm², el agua potable alcanzó la resistencia promedio de 226 kg/cm², mientras que la resistencia obtenida utilizando el agua de río Moche fue de 186 kg/cm², siendo esta la opción menos apropiada a utilizar en concretos sin previo tratamiento. (Cruzado Guevara & Li Zavaleta, 2016)

Según **González Medrano** (2017) en su investigación denominado “Análisis comparativo de la resistencia a

compresión de un concreto convencional utilizando muestras cilíndricas y cúbicas” Dio a conocer el estudio comparativo de la resistencia a compresión en dos tipos de probetas, probetas cilíndricas y cúbicas, diseñadas a resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ las cuales fueron evaluadas y ensayadas en laboratorio siguiéndose las normas técnicas peruanas y guiándose de normas chilenas para cada tipo de probeta. Partiendo por la evaluación al concreto convencional, se considerarán como factores importantes el slump, el peso, la temperatura, y el peso específico del concreto fresco. Se evaluó también al concreto en su estado endurecido, factores y propiedades como la resistencia a compresión, el tipo de fracturamiento durante el ensayo. Teniendo como factor influyente el tiempo de curado (7, 14, 28 días) al que estarán sometidas ambos tipo de probetas, usando únicamente agua potable extraída del laboratorio. Como resultado se observó que al utilizar probetas cúbicas las resistencias a compresión alcanzadas son mayores en comparación con el uso de probetas cilíndricas. Realizada las conversiones notamos que la Norma Chile (NCh170.Of85) y su tabla de transformación a partir de probetas cúbicas de 20” es la que mejor se asemeja a los resultados obtenidos en esta investigación. (Gonzáles Medrano, 2017)

Según **Puchuri Bellido** (2010) en su trabajo de investigación titulado “Actualización de la correlación entre la relación de agua - cemento y la resistencia a la compresión del concreto usando Cemento Andino Tipo I ” dio a conocer los parámetros de resistencia y a/c que se ajusten mejor a los resultados previstos. La presente tesis "Actualización de la correlación entre A/C y la resistencia a la compresión del concreto usando cemento andino tipo 1 (A/C 0.40 a 0.55)", ha relacionado mediante análisis de regresión y correlación, utilizando el método de mínimos

cuadrados la resistencia a la compresión vs relación agua 1 cemento de tal forma que se obtengan parámetros de cálculo alternativos a los valores de tabla del ACI, que nos permite lograr los resultados previstos con mayor precisión. Para el estudio se utilizó arena fina de la cantera Santa Clara y la piedra de la cantera La Gloria, utilizando cemento tipo 1 (Andino), las relaciones agua- cemento (A/C) analizadas fueron de 0.40, 0.45, 0.50, 0.55. Las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido fueron realizados en las condiciones ambientales. Complementariamente se ha obtenido curvas de correlación a la compresión vs relación agua 1 cemento (A/C 0.40 a 0.70) basados en los resultados de la tesis: "Estudio experimental entre la relación agua 1 cemento 1 y la resistencia a la compresión con cemento Portland tipo 1 andino" del Ing. Carlos Enrique Gaona Montenegro y los datos obtenidos en la presente tesis; realizados bajo las mismas condiciones técnicas y los mismos elementos componentes (agregados de la misma procedencia) y cemento andino tipo 1 (andino); de igual forma se realizó el análisis de correlación de resistencia a la compresión vs cantidad de cemento por metro cúbico de concreto. Con los resultados de los ensayos de la resistencia a la compresión obtenidos en el laboratorio se analizó el grado de relación existente en la relación a/c (0.40,0.45, 0.50, 0.55), así mismo con respecto a la edad (7, 14 y 28 días) con cemento tipo 1 andino. Como complemento de la tesis, se ha estudiado la correlación de la resistencia con el a/c, desde 0.40 hasta 0.70, para completar el estudio; tomando los datos de otra tesis similar realizado en las mismas condiciones (Ing. Carlos Gaona). De los resultados obtenidos y los valores de las tablas del ACI 211-1-91, nos permite indicar que existe una mayor resistencia real del orden de 3 % para a/c = 0.40 que se incrementa gradualmente hasta 20% para el a/c= 0.70. De requerirse un mayor afinamiento

de los diseños es necesario tener en cuenta los resultados de esta tesis, y utilizando CPTI.

Según **Díaz Rodríguez, Ríos Alvinco, Murga Alayo, & Robles González** (2014) en su investigación titulado “Influencia del agua potable, río y mar en la resistencia a compresión de un concreto convencional no estructurado, para la construcción de aceras en la ciudad de Trujillo” dieron a conocer el análisis de la influencia del uso de agua potable, río y de mar, en la resistencia del concreto para estructuras sin esfuerzos en edificaciones. Debido al calentamiento global y deshielo de la cordillera de Los Andes, proveedora de inmensas cantidades de agua, se empieza a considerar en el medio ingenieril una posible alternativa para disminuir el exceso del uso de agua en construcciones. Para ello se buscó analizar y comparar los resultados de la prueba de laboratorio de resistencia a la compresión, de tres muestras de concreto normal hechas con un mismo diseño de mezcla, bajo las variantes del tipo de agua (potable, mar y río) y el tipo de curado (sumergido y en bolsa). Se obtuvo resultados favorables con el uso de las nuevas variantes poco conocidas: Agua de mar, agua de río, curado en bolsa, y que fueron aptas para la elaboración de concreto normal, disminuyendo considerablemente el uso de agua potable, así como los costos. *(Díaz Rodríguez, Ríos Alvinco, Murga Alayo, & Robles González, 2014)*

1.2 Bases teóricas

1.2.1 El concreto.

Según (Reyes Diaz, 2012)

El concreto es un material durable y resistente, pero dado que se trabaja de manera fluida, prácticamente puede adquirir cualquier forma. Esta combinación de características es la razón principal por la que es un material tan popular para exteriores.

El concreto de uso común, o convencional, se produce mediante la mezcla de tres componentes esenciales, cemento, agua y agregados, a los cuales eventualmente se incorpora un cuarto componente que generalmente se designa como aditivo. Al mezclar estos componentes y producir lo que se conoce como una mezcla de concreto, se introduce de manera simultanea un quinto participante representado por el aire. (Reyes Diaz, 2012)

1.2.1.1 Tipos de concreto

Según (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

- **Concreto estructural:** Cualquier concreto utilizado para fines estructurales, incluido el concreto simple y reforzado (Norma E.060 Concreto Armado) con una resistencia no menor a 170 kg/cm².
- **Concreto arquitectónico:** Esta diseñado y destinado a brindar una amplia gama de alternativas estéticas en cuanto a acabados y colores, dependiendo de las necesidades del constructor y de la obra misma.
- **Concreto ciclópeo:** Es un material utilizado en la construcción, constituido de arena, grava, agua y cemento, además de bloques prefabricados. Sencillamente, el concreto ciclópeo es un concreto al que se le agregan piedras, suelen ser de diferentes tamaños, pero en general son piedras de gran tamaño

- **Concreto lanzado:** También conocido con el nombre de Shotcrete. Teniendo diversas ventajas en construcciones subterráneas como túneles y obras de minería. Asimismo, en la protección, revestimiento de taludes y excavaciones.
- **Concretos autocompactables:** Diseñado para ser colocado sin necesidad de vibradores en cualquier tipo de elemento. Este tipo de concretos son utilizados con aditivos plastificantes permitiendo: aumentando significativamente la trabajabilidad para el mismo contenido de agua; reducción de la cantidad de agua para tener la misma capacidad de trabajo, y así, lograr un aumento de la resistencia.
- **Concreto ligero:** Empleado principalmente en la industria de prefabricados o donde se requiera reducir cargas muertas. Se utilizan agregados de densidad inferior a la normal, obteniéndose pesos del orden de 1,500 a 1,800 kg/m³
- **Concreto de alta resistencia:** El término "concreto de alta resistencia" se aplica al concreto cuyos valores de resistencia a la compresión son superiores a los 42 MPa. (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022).

1.2.2. componentes de concreto.

según (Loya Olivera, 2017)

1.2.2.1 Cemento

El cemento es uno de los componentes más importantes para la producción del concreto. En esencia, es un material aglomerante, que, con la ayuda del agua, tiene la capacidad de unir a los demás agregados del concreto y formar la pasta. Para que ello suceda, debe ocurrir un proceso conocido como hidratación, el cual se da al entrar en contacto con el agua. El cemento posee distintos compuestos, siendo los cuatro más importantes

el silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico y ferroaluminato tetracálcico. Además de estos compuestos principales existen otros que tienen un rol menos preponderante en el proceso de hidratación.

La composición química de las materias primas utilizadas en la fabricación del cemento hidráulico está compuesta por varios elementos como son:

- Oxido de calcio (CaO) aportado por la cal.
- Dióxido de silicio (SiO₂), el cual se encuentra en la arcilla junto con el óxido de aluminio (Al₂O₃) y el óxido de hierro (Fe₂O₃), y la adición del regulador del fraguado que es el yeso, el cual contiene trióxido de azufre (SO₃).

En la etapa de sinterización (tratamiento térmico a temperatura menor que el punto de fusión) durante la fabricación del clínker, se producen los componentes principales o potenciales que constituyen el 95% de dicho material, los cuales se conocen como mineral, debido a las impurezas de las materias primas. Al silicato tricálcico se le conoce como Alita (C₃S), al silicato dicálcico se le denomina Belita (C₂S), el ferrito aluminato tetracálcico (C₄AF) es la ferrita y celita al aluminato tricálcico (C₃A). El motivo de añadir yeso al cemento es para retardar (controlar) el fraguado, ya que si solo se muele el clínker, al mezclarlo con el agua fraguaría casi inmediatamente, y no permitiría ni su manipulación ni su instalación. La retardación de la hidratación inicial del cemento depende de la presencia de los iones SO₄. (Loya Olivera, 2017)

1.2.2.2 Tipos de cementos

Según (Loya Olivera, 2017)

Tipo I Cemento de uso general. Es utilizado en construcción en donde no se necesiten solicitaciones específicas en el concreto. En el Perú, es el cemento con mayor demanda debido al menor costo frente a los demás tipos.

Tipo II El cemento de tipo II presenta la propiedad de moderada resistencia a los sulfatos y se puede utilizar en las cimentaciones que se encuentren expuestas a una baja concentración de sulfatos que pueden estar contenidos en suelos o aguas subterráneas.

Tipo III El cemento tipo III se caracteriza por desarrollar alta resistencia a tempranas edades a los 3 y 7 días. Esto se debe por el cemento obtenido durante la molienda es más fino. Su utilización se debe a necesidades específicas de la construcción, cuando es necesario retirar los encofrados lo más pronto posible.

Tipo IV El cemento tipo IV es conocido por presentar bajo calor de hidratación, proceso que ocurre al entrar en contacto el agua con el cemento. Generalmente, se utiliza cuando se presentan vaciados de gran volumen.

Tipo V EL cemento tipo V se utiliza cuando se requiere alta resistencia a los sulfatos, por lo general en construcciones cerca a las playas en donde hay presencia de estos agentes salinos. Sin embargo, actualmente, se utiliza con mayor frecuencia el cemento puzolánico o IP, el cual presenta mejores características y propiedades frente al ataque conjunto de sales como sulfatos y cloruros.

También existen cementos poco convencionales producidos en Estados Unidos: Cemento Hidráulicos de

Escoria, Cemento Portland Modificado, otros cementos especiales. (Loya Olivera, 2017)

1.2.2.3 Agregados

Según (Reyes Diaz, 2012)

La producción de los agregados naturales se hace, por lo general, mediante la explotación o mediante la extracción mecánica o manual de estos materiales pétreos; actividades que generan un gran impacto en el ambiente por el desgaste del recurso suelo y por la alteración del paisaje y de la calidad del aire y agua, en algunos casos. En relación con los agregados, éstos pueden provenir de diferentes fuentes (canteras y fuentes superficiales), y ser obtenidos por diferentes mecanismos de explotación (extracción mecánica o voladura); la proporción de agregados oscila entre setenta a ochenta por ciento de la mezcla que se prepare (ASTM, 1994).

Agregado fino

El agregado fino es el material que pasa la malla de 9.5 mm (3/8") y en nuestro país cumple lo establecido en la norma técnica peruana (NTP) 400. 037, sus partículas serán limpias, de textura angulosa, duras, compactas y resistentes. El origen será condicionante para que cumpla las características esperadas en la formación y comportamiento del concreto. 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. El material tiene que estar libre de polvo,

terrones, materia orgánica, sales u otras sustancias nocivas para el concreto. Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, donde los estudios garanticen que el material producirá concreto de la resistencia requerida a satisfacción de las partes (ASTM C33).

Granulometría (NTP 400.037)

Por definición, es la determinación del tamaño de partícula, realizada en un laboratorio, a través de una serie de tamices o mallas debidamente normalizadas.

El módulo de finura, es una propiedad que permite obtener una mejor calidad del concreto siempre que se ajuste a lo especificado en la norma ASTM.

Agregado grueso

El agregado grueso es el material retenido en el tamiz N°4, que proviene de la descomposición natural o mecánica de las rocas y esta con los límites establecidos en la norma ASTM C33.

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

Se considera al agregado grueso natural o artificial (piedra triturada), debe estar entre los límites establecidos.

- **tamaño Máximo Nominal (NTP 400.037, ASTM C 33)** Según El tamaño máximo de los agregados gruesos en el concreto se define como una dimensión accesible dentro del encofrado y por supuesto entre las barras de acero, para evitar agujeros.

Otro atributo importante en la calidad del concreto es que a medida que aumenta el tamaño del

agregado, solo hasta 1.5", lo cual reduce la relación agua-cemento.

Propiedades físicas de los agregados

- **Peso unitario (NTP 400.017)** El peso unitario se define como el peso que alcanza una unidad de volumen dada y es proporcional al peso y es inversamente proporcional al volumen que ocupa, incluyendo el volumen de vacíos entre partículas, que se denomina volumen aparente, y los pesos unitarios sueltos y compactado respectivamente, al tener un valor elevado de gravedad específica mayor será el peso unitario, varía entre 1500 y 1700 kg/m^3 .
- **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. Este valor es muy importante en las mezclas de concreto, ya que se utiliza para dosificarse la mezcla.
- **Capacidad de absorción (NTP 400.021 - NTP 400.022)** Podemos definirla como humedad presente en un estado de saturación, es decir que el agua que ha ocupado los poros accesibles o abiertos.
- **Humedad total (NTP 339 127 339.185)** Es la relación que existe entre el peso del agua contenida en los vacíos y el peso de sus partículas sólidas.
- **Pasante del tamiz N°200 por lavado (NTP 400.018)** Por análisis de partículas del agregado

se entiende todo proceso manual o mecánico por el cual las partículas constituyentes del agregado pueden ser separadas por su tamaño, de tal manera que la cantidad en peso de cada tamaño que contribuye el peso total. Para separar por tamaños se utilizan las mallas de diferentes aberturas, proporcionando el tamaño máximo de agregado en cada una de ellas. En la práctica, el peso de cada dimensión se expresa como un porcentaje retenido en cada malla con respecto al número total de muestras. Estos porcentajes retenidos se calculan tanto parciales como acumulativos, en cada malla.

- Composición química (Método ARPL PEX-01)
Este ensayo se realiza con el propósito de determinar la composición química de los agregados finos, detallando sus los elementos constituyentes y cuya concentración es superior al 0.5%. El método utilizado se denomina Método ARPL 32 PEX-01 y es un análisis químico por fluorescencia de rayos X. Los resultados se expresan como óxidos de silicio, aluminio, fierro, calcio, magnesio, sulfato, sodio y potasio, etc.
- Contenido de cloruros, sulfatos, sales solubles, materia orgánica, carbón y lignito. (Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

1.2.2.4 El Agua

Segun (Loya Olivera, 2017)&(Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

Al unirse el agua con el cemento, como se ha explicado anteriormente, ocurre la hidratación produciéndose así

la pasta. Por otro lado, el agua utilizada en la producción del concreto debe ser potable, es decir, que no tenga alto contenido de sales, ácidos, álcalis y materias orgánicas. Además de su función como hidratante, ayuda a la mejora de la trabajabilidad de la mezcla.

Las aguas potables y aquellas que no tengan sabores u olores pueden ser utilizadas para preparar concreto, sin embargo, algunas aguas no potables también pueden ser usadas si cumplen con algunos requisitos, en nuestro país es frecuente trabajar con aguas no potables sobre todo cuando se tratan de obras en las afueras de las ciudades.

El estudio de las características del agua a utilizar en la mezcla del concreto adquiere gran importancia ya que este material interviene en la reacción química con el material cementante (cemento) para lograr:

En estado fresco: Faciliten una adecuada manipulación y colocación de la misma.

En estado endurecido: La conviertan en un producto de las propiedades y características deseadas.

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:

Descripción	Límite Permisible
Cloruros	300 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles totales	500 ppm
Ph	Mayor a 7
Solidos de suspensión	1500 ppm
Materia orgánica	10 ppm

Tabla: Limite permisibles del agua

➤ **Agua para mezcla**

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

➤ **Agua para curado**

En general, los mismos requisitos que se exigen para el agua de mezcla deben ser cumplidos por las aguas para curado, y por otro lado en las obras es usual emplear la misma fuente de suministro de agua tanto para la preparación como para el curado del concreto. (Loya Olivera, 2017)&(Becerra Goigochea & Olano Quinde, 2022)

1.2.2.5 Aguas superficiales.

Según (Laura F. Zarza 2000)

El agua integra la hidrosfera, de manera que los componentes de esta y el desplazamiento que el

agua realiza entre ellos se conoce como ciclo hidrológico o ciclo del agua.

Las aguas superficiales son las aguas continentales, excepto las aguas subterráneas; las aguas de transición y las aguas costeras, y, en lo que se refiere al estado químico, también las aguas territoriales.

Tipos de aguas superficiales

Dentro de las aguas superficiales se distinguen los siguientes tipos:

- **Aguas superficiales continentales:** todas las aguas quietas o corrientes en la superficie del suelo.
- **Aguas lóxicas o corrientes:** se mueven siempre en una misma dirección como ríos, manantiales, riachuelos, arroyos.
- **Aguas lénticas:** interiores quietas o estancadas tales como los lagos, lagunas, charcas, humedales y pantanos.
- **Aguas de transición:** masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce.
- **Aguas costeras:** situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas

territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición.

1.2.2.6 Aguas Subterráneas

Las aguas subterráneas se entienden como aquellas masas de agua que se encuentran bajo la superficie del suelo. También se conocen como manto acuífero.

Forman parte del ciclo hidrológico, que se infiltra a través del agua de lluvia, de la nieve, del agua que se infiltra de las lagunas y los ríos, o en general, cuando la capa superficial del suelo se encuentra saturada de agua.

Las aguas subterráneas se encuentran en formaciones geológicas porosas llamadas acuíferos, por donde el agua se mueve y se conecta con las aguas superficiales.

El contenido de agua en los acuíferos puede variar según las condiciones meteorológicas, las tasas de explotación y las tasas de recarga. Por ejemplo, en época de fuertes lluvias puede aumentar la tasa de recarga. Sin embargo, en época de sequía donde se mantiene la tasa de explotación, podría bajar el nivel del agua.

Clasificación de las aguas subterráneas

Se pueden clasificar de dos maneras distintas según se siga el enfoque del ciclo hidrológico o en la zona donde se encuentren.

En función del ciclo hidrológico podemos distinguir:

- **Aguas meteóricas:** son aguas que una vez infiltradas, son absorbidas por las plantas y

transpiradas o evaporadas hacia la atmosfera o zonas de descarga (manantiales, ríos, lagos, etc).

- **Aguas fósiles:** son aguas muy salinas que permanecen “secuestradas” por acumulación geológica y que no tienen vinculación con el ciclo hidrológico.

- **Aguas juveniles o magmáticas:** son aguas que provienen de zonas muy profundas que puede incorporarse al ciclo hidrológico cuando aparecen erupciones volcánicas y géiseres.

En cambio, en función de la zona donde las aguas subterráneas se encuentran. Existen dos tipos:

- **Aguas edáficas:** aguas subterráneas que se encuentran en la zona de aireación. Es agua retenida por capilaridad entre las partículas del suelo y es fundamental para el desarrollo vegetativo.

- **Aguas freáticas:** aguas subterráneas que se encuentran en la zona de saturación. Es la primera capa de agua subterránea que se encuentra al realizar una perforación y la más susceptible a la contaminación antrópica.

Importancia del agua subterránea

El agua subterránea es un recurso muy importante para el riego (43% del agua destinada a riego a nivel mundial) y la industria de la alimentación. Además, representa cerca de la tercera parte del agua consumida por el ser humano.

Para el medio ambiente, las aguas subterráneas también tienen un rol muy importante, ya que permite recargar agua en los ríos, lagos y

humedales, fundamentales para un importante número de especies animales y vegetales.

1.2.3 Propiedades del concreto fresco

Según (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022)

Trabajabilidad.

Es la facilidad con la cual una cantidad determinada de materiales puede ser mezclada para formar el concreto, y luego este puede ser, para condiciones dadas de obra, manipulado, transportado y colocado con un mínimo de trabajo y un máximo de homogeneidad.

La trabajabilidad del concreto está determinada, entre otros factores, por las características, granulometría y proporción de los agregados finos y gruesos, por cuanto dichos factores regulan la cantidad de agua necesaria para producir un concreto trabajable.

Consistencia.

Es una propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma; por lo que se entiende que cuanto más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación.

La consistencia de una mezcla está en función de su contenido de agua, de la granulometría y características físicas del agregado, las que determinan la cantidad de agua necesaria para alcanzar una consistencia determinada.

Por lo tanto, la consistencia de una mezcla se define por el grado de asentamiento de la misma; los menores asentamientos corresponden a las mezclas más secas y los mayores a las consistencias fluidas.

Segregación.

Es definida como la descomposición mecánica del concreto fresco en sus partes constituyentes cuando el agregado grueso tiende a separarse del mortero.

Esta definición es entendible si se considera que el concreto es una mezcla de materiales de diferentes tamaños y gravedades específicas, por lo que se generan al interior del mismo, fuerzas las cuales tienden a separar los materiales componentes cuando la mezcla aún no ha endurecido. El resultado de la acción de estas fuerzas es definido como segregación.

Exudación.

Es definida como la elevación de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie, generalmente debido a la sedimentación de los sólidos. El proceso se inicia momento después que el concreto ha sido colocado y consolidado en los encofrados y continua hasta que se inicia el fraguado de la mezcla, se obtiene máxima consolidación de sólidos, o se produce la ligazón de las partículas. (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022)

1.2.4 Propiedades del concreto endurecido

Según (Terreros Rojas & Carvajal Corredor, 2016)

Resistencia a compresión.

La gran mayoría de estructuras de concreto son diseñadas bajo la suposición de que este resiste únicamente esfuerzos de compresión, por consiguiente, para propósitos de diseño estructural, la resistencia a la compresión es el criterio de calidad, y de allí que los esfuerzos de trabajo estén

prescritos por los códigos en términos de porcentajes de la resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión.

Los elementos sometidos a flexión tienen una zona sometida a compresión y otra región en que predominan los esfuerzos de tracción. Este factor es importante en estructuras de concreto simple, como las losas de pavimentos.

Resistencia a cortante.

La resistencia del concreto a esfuerzos cortantes es baja, sin embargo, generalmente es tomada en cuenta por los códigos de diseño estructural. Este tipo de esfuerzos es importante en el diseño de vigas y zapatas, en donde se presentan en valores superiores a la resistencia del concreto.

Determinantes de la resistencia.

Los determinantes de la resistencia de un concreto en condiciones normales son:

- La marca, tipo, antigüedad, superficie específica y composición química del cemento.
- La calidad del agua.
- La dureza, resistencia, perfil, textura superficial, porosidad, limpieza, granulometría, tamaño máximo y superficie del agregado.
- La resistencia de la pasta.
- La relación a/c (agua-cemento).
- La relación material cementante-agregado.
- La relación del agregado fino al agregado grueso.

- La relación de la pasta a la superficie específica del agregado.
- La resistencia por adherencia pasta-agregado.
- La porosidad de la pasta.
- La relación gel-espacio.
- El fraguado
- El curado
- La edad del concreto
- Las condiciones del proceso de puesta en obra.
(Terreros Rojas & Carvajal Corredor, 2016)
-

1.2.5 Ensayos materia de la investigación.

Según (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022)

Los ensayos en el concreto endurecido son de especial interés ya que tienen por finalidad brindarnos información concerniente a la resistencia, grado de deterioro y durabilidad del concreto de la estructura que se esté evaluando. Para realizar la presente investigación se realizarán los siguientes ensayos: ensayos a la compresión de especímenes de concreto extraídos con Diamantina (Ensayo Destructivo – ED) y el Ensayo con Esclerómetro (Ensayo No Destructivo – END).

Ensayos de resistencia a la compresión.

Normas utilizadas:

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

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

Definición: Consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados o extracciones

diamantinas a una velocidad normalizada en un rango prescrito mientras ocurre la falla. La resistencia a la compresión del espécimen es calculada por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área promedio de la sección del espécimen.

El parámetro obtenido es una propiedad principalmente física y es frecuentemente usado en el diseño de estructuras, se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²) o en mega pascales (MPa).

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

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

La máquina de ensayo será equipada con dos bloques de acero con caras resistentes, uno de los cuales se asentará sobre una rótula, que le permita acomodarse a la parte superior del espécimen, y el otro se apoya sobre una sólida

base en el que se asienta la parte inferior de la misma. Las caras de los bloques serán paralelas durante el ensayo y deben tener una dimensión mínima de al menos 3% mayor que el diámetro de los especímenes a ser ensayadas.

Especímenes para el ensayo:

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

- Especímenes curados y moldeados, de acuerdo con la Norma Técnica ASTM C31, de una muestra de concreto fresco.
- Especímenes producidos con moldes de cilindros colocados in situ (embebidos en la estructura), de acuerdo con la Norma Técnica ASTM C873. (García Murrieta & Rodríguez Cachique, 2022)

1.2.6 Principales Factores que afectan la durabilidad del concreto.

Según (Ochoa Gallardo, 2018)

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

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

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

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

Capitulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 .Descripción del problema

En las obras de ingeniería, nos encontramos con uno de los problemas más comunes en la amazonia peruana que es la falta de agua potable para ejecutar las distintas obras de infraestructuras que se vienen realizando en la misma. Es por ello que el problema nace de la necesidad de saber el tipo de agua que se va a utilizar en una edificación si el mismo incrementa o disminuye la resistencia a compresión del concreto(Cemento - Arena) se sabe que hay distintos problemas en la zona urbana y en la zona rurales de nuestra amazonia por esta razón el presente estudio se realiza con el fin de saber y dar a conocer las resistencias a la compresión de un concreto cemento – arena usando aguas (superficiales y agua subterránea) los mismos serán llevados a un laboratorio y de esa manera dar a conocer la diferencia en resistencias que existen entre los dos tipos de aguas.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto (cemento – arena) utilizando aguas superficiales y agua subterráneas en los diseños de mezcla de $f''c = 175\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ – Iquitos 2023?

2.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando agua del rio Nanay, Iquitos 2023?

¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando el agua subterránea, Iquitos 2023?

Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando agua Potable, Iquitos 2023.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Determinar la resistencia a la compresión de un concreto (cemento-arena) $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando aguas superficiales y agua subterránea Iquitos 2023.

2.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la resistencia a la compresión de un concreto cemento - Arena) utilizando agua del rio Nanay, Iquitos 2023.
- Determinar la resistencia a la compresión de un concreto cemento - Arena) utilizando el agua subterránea, Iquitos 2023.
- Determinar la resistencia a la compresión de un concreto cemento - Arena) utilizando agua Potable, Iquitos 2023.

2.4. Hipótesis

H_i: Existe diferencia en las resistencias a la compresión del concreto (cemento - Arena) elaborado con aguas superficiales y agua subterránea.

H₀: No Existe diferencia en las resistencias a la compresión del concreto (cemento - Arena) elaborado con aguas superficiales y agua subterránea..

2.5 Variables

2.5.1 Identificación de Variables

(X): Tipos de Aguas.

(Y): la Resistencia a la compresión.

2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables

2.5.2.1 Definición Conceptual

Se entiende por TIPOS DE AGUAS a las diferentes aguas que existen en función de sus características químicas, físicas o biológicas. Los tipos de aguas también se puede conocer como especies de aguas.

Se entiende por RESISTENCIA A LA COMPRESION al ensayo de sometimiento de carga uniaxial de un cuerpo.

2.5.2.2 Definición Operacional

TIPOS DE AGUAS, son los siguientes: el agua atmosférica, las aguas del subsuelo, como la edáfica y la subterránea, las aguas superficiales y aguas marinas. Cada tipo posee unas características y composición específicas.

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

2.5.3 Operacionalización de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Tipos de aguas	Independiente	Cuantitativa	TIPOS DE AGUAS, son los siguientes: el agua atmosférica, las aguas del subsuelo, como la edáfica y la subterránea, las aguas superficiales y aguas marinas. Cada tipo posee unas características y composición específicas.	cumpliendo con la Ley N° 29338, la cual regula el uso y gestión de los recursos hídricos.	Ley N° 29338
Resistencia a la compresión del concreto	Dependiente	Cuantitativa	Consiste en aplicar una carga de compresión axial a cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una velocidad normalizada mientras ocurre la falla.	Cumplimiento con la Norma ASTM C39M	Norma Técnica ASTM C39M

Capítulo III: METODOLOGÍA

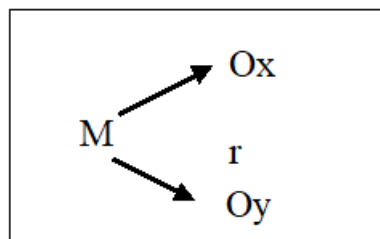
3.1 Tipo y Diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

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

3.1.2 Diseño de investigación

El diagrama del diseño es el siguiente:



Donde:

M = Muestra en estudio

Ox, Oy = Observación cada variable

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

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La unidad de análisis de esta investigación se denominó “espécimen de concreto”, que es la denominación técnica correcta, sin embargo, suele llamarse comúnmente “probeta”. En consecuencia, la población de estudio será el conjunto de

especímenes de concreto (cemento – arena) de $f'c=175$ Kg/cm y $f'c=210$ Kg/cm.

3.2.2 Muestra

La unidad de análisis de investigación se denomina espécimen de concreto que es la denominación técnica correcta, sin embargo suele llamarse comúnmente “probeta”. En consecuencia, la población de estudio es en conjunto de 72 probetas por cada ensayo de compresión de 175kg/cm² y 210kg/cm² en es total de 144 especímenes de concreto que se realizarán en el laboratorio de suelos de la ucp.

Los diseños que realizaremos es la resistencia a la compresión de 175kg/cm² y 210kg/cm² de cuatro tipos de agua (Agua potable - Nanay- agua subterránea) con cemento Apu tipo GU y agregado fino de la cantera del Grupo sanchez ubicado en la carretera Iquitos – nauta km 25.5 .

Partiendo por la evaluación al concreto (cemento - Arena) se considerarán como factor importante el slump. Se evaluará también al concreto en su estado endurecido, como la resistencia a compresión. Teniendo como factor influyente el tiempo de curado (7, 21, 28 días) de acuerdo a las normas de calidad establecidas, usando únicamente los diferentes tipos de aguas (Agua Potable- Nanay y agua subterránea).

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

3.3.1. Técnicas de Recolección de datos

La recolección de datos se realizará mediante lo estipulado en la norma técnica ASTM C31 estima la resistencia de la concreta in situ, formula procedimientos para las pruebas de curado en campo. Las probetas cilíndricas se someten a ensayo

de acuerdo a ASTM C39, "Método estándar de prueba de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto". (ASTM C39)

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

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

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

3.3.3. Procedimientos de Recolección de datos

Procedimiento de ensayo de resistencia a la compresión la resistencia a la compresión se mide tronando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión, mientras que la resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida entre el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en kg/cm^2 .

Existen tres tipos de probetas que en general se utilizan para determinar la resistencia a la compresión: probetas cilíndricas de **4 X 8" PULGADAS** probetas cilíndricas de 10 x 20 cm y probetas cúbicas. En todos los casos el objetivo principal del ensayo es determinar la máxima resistencia a la compresión de un espécimen frente a

una carga aplicada axialmente. Es un ensayo universalmente aceptado para ejecutar las pruebas de resistencia mecánica de compresión simple y se encuentra descrito por la EHE 08 (2008), UNE EN 12390 (2003) y NTC 673 (2010), entre otras.

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

El registro de los resultados debe incluir los siguientes datos:

- Clave de identificación del espécimen.
- Edad nominal del espécimen.
- Diámetro y altura en centímetros, con aproximación a mm.
- Área de la sección transversal en cm², con aproximación al décimo.
- Masa del espécimen en kg.
- Carga máxima en N (kgf).
- Resistencia a la compresión, calculada con aproximación a 100 kPa (1 kgf/cm²).
- Defectos observados en el espécimen o en sus cabezas.
- Descripción de falla de ruptura.


3.4. Procesamiento y análisis de datos

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

Capítulo IV RESULTADOS

4.1. Diseño de mezcla de concreto cemento-Arena 175kc/cm2

TABLA : 1 Diseño de mezcla de concreto cemento-Arena 175kc/cm2 con AGUA POTABLE.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO CEMENTO-ARENA

Resistencia Específica : f_c : 175 kg/cm²

DATO DE CAMPO

Cantera : Mera
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+000.

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADO FINO

ARENA BLANCA

Peso Específico : 2.63 gr/cc
 Porcentaje de Absorción : 0.20 %
 Peso Unitario Suelto : 1,403 Kg/m³
 Peso Unitario Compactado : 1,819 Kg/m³
 Modulo de Fineza : 1.33
 Humedad para Diseño : 5.38 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump : 2 1/2" - 3 1/2"
 Estimación de Agua : 295 Lts/m³
 Relacion Agua/Cemento (A/C) : 0.65
 Factor Cemento : 295.00 / 0.65 = 453.8 = 10.68 Bls./m³
 Contenido de Aire Atrapado : 8.50 %

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA


Cemento : 453.8 / 3030 = 0.15 m³
 Agua : 295.00 / 1000 = 0.295 m³
 Aire Atrapado : 8.50 / 100 = 0.085 m³
 Volumen Absoluto de los agregados : 1.000 - 0.53 = 0.470 m³
 Peso del Agregado Fino : 0.470 x 2634 = 1238 m³

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento : 453.8 Kg/m³
 Agua : 295.0 Lts/m³
 Agregado Fino : 1238.0 Kg/m³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino : 1238.00 x 1.0538 = 1304.6 Kg/m³
 Humedad Superficial A. Fino : 5.38 - 0.20 = 5.18 %
 Aporte de Humedad A. Fino : 1238.00 x 0.0518 = 64.13 Lts.
 Agua Efectiva de Diseño : 295.00 - 64.13 = 230.9 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	453.80 Kg/m ³
Agua	:	230.90 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1304.6 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	453.80 / 453.80 = 1.00
Agregado Fino	:	1304.6 / 453.80 = 2.87
Agua	:	0.51 x 42.50 = 21.68 Lts/m ³

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">C</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">AF</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">:</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">2.87</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">/ 21.68</td> </tr> </table>			C	AF	Agua		1	:	2.87	/ 21.68	Lts/m ³
		C	AF	Agua									
1	:	2.87	/ 21.68										

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1478.48 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">C</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">AF</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">:</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">2.89</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">/ 21.68</td> </tr> </table>			C	AF	Agua		1	:	2.89	/ 21.68	Lts/m ³
		C	AF	Agua									
1	:	2.89	/ 21.68										

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	122.0 Kg
Agua Efectiva	:	21.68 lts.

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


OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, 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

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

TABLA : 2 Diseño de mezcla de concreto cemento-Arena 175kc/cm2 con AGUA SUBTERRANEA

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO CEMENTO-ARENA

Resistencia Específica : f_c : 175 kg/cm²

DATO DE CAMPO

Cantera : Mera
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+000.

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADO FINO

ARENA BLANCA

Peso Específico : 2.63 gr/cc
 Porcentaje de Absorción : 0.20 %
 Peso Unitario Suelto : 1,403 Kg/m³
 Peso Unitario Compactado : 1,819 Kg/m³
 Modulo de Fineza : 1.33
 Humedad para Diseño : 5.38 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump : 2 1/2" - 3 1/2"
 Estimación de Agua : 295 Lts/m³
 Relacion Agua/Cemento (A/C) : 0.65
 Factor Cemento : 295.00 / 0.65 = 453.8 = 10.68 Bls./m³
 Contenido de Aire Atrapado : 8.50 %

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA


Cemento : 453.8 / 3030 = 0.15 m³
 Agua : 295.00 / 1000 = 0.295 m³
 Aire Atrapado : 8.50 / 100 = 0.085 m³
0.530 m³
 Volumen Absoluto de los agregados : 1.000 - 0.53 = 0.470 m³
 Peso del Agregado Fino : 0.470 x 2634 = 1238 m³

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento : 453.8 Kg/m³
 Agua : 295.0 Lts/m³
 Agregado Fino : 1238.0 Kg/m³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino : 1238.00 x 1.0538 = 1304.6 Kg/m³
 Humedad Superficial A. Fino : 5.38 - 0.20 = 5.18 %
 Aporte de Humedad A. Fino : 1238.00 x 0.0518 = 64.13 Lts.
 Agua Efectiva de Diseño : 295.00 - 64.13 = 230.9 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Inq. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	453.80 Kg/m ³
Agua	:	230.90 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1304.6 Kg/m ³

8. PROPORCION EN PESO (Kg)

Cemento	:	453.80 / 453.80 = 1.00
Agregado Fino	:	1304.6 / 453.80 = 2.87
Agua	:	0.51 x 42.50 = 21.68 Lts/m ³

		<table style="border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">C</td> <td style="padding: 2px 10px;">AF</td> <td style="padding: 2px 10px;">Agua</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> <td style="padding: 2px 10px;">: 2.87 /</td> <td style="padding: 2px 10px;">21.68</td> </tr> </table>	C	AF	Agua	1	: 2.87 /	21.68	Lts/m ³
C	AF	Agua							
1	: 2.87 /	21.68							
DOSIFICACIÓN EN PESO	:								

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1478.48 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

		<table style="border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">C</td> <td style="padding: 2px 10px;">AF</td> <td style="padding: 2px 10px;">Agua</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> <td style="padding: 2px 10px;">: 2.89 /</td> <td style="padding: 2px 10px;">21.68</td> </tr> </table>	C	AF	Agua	1	: 2.89 /	21.68	Lts/m ³
C	AF	Agua							
1	: 2.89 /	21.68							
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:								

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	122.0 Kg
Agua Efectiva	:	21.68 lts.


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

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, 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

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Inq. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	453.80 Kg/m ³
Agua	:	230.90 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1304.6 Kg/m ³

8. PROPORCION EN PESO (Kg)

Cemento	:	453.80 / 453.80 = 1.00
Agregado Fino	:	1304.6 / 453.80 = 2.87
Agua	:	0.51 x 42.50 = 21.68 Lts/m ³

		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>: 2.87</td> <td>/ 21.68</td> </tr> </table>	C	AF	Agua	1	: 2.87	/ 21.68	Lts/m ³
C	AF	Agua							
1	: 2.87	/ 21.68							
DOSIFICACIÓN EN PESO	:								

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1478.48 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>: 2.89</td> <td>/ 21.68</td> </tr> </table>	C	AF	Agua	1	: 2.89	/ 21.68	Lts/m ³
C	AF	Agua							
1	: 2.89	/ 21.68							
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:								

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	122.0 Kg
Agua Efectiva	:	21.68 lts.


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

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, 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

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofía, M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	491.70 Kg/m ³
Agua	:	232.50 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1271.3 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	491.70 / 491.70 =	1.00
Agregado Fino	:	1271.3 / 491.70 =	2.59
Agua	:	0.47 x 42.50 =	19.98 Lts/m ³

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>: 2.59</td> <td>/</td> <td>19.98</td> </tr> </table>			C	AF	Agua		1	: 2.59	/	19.98	Lts/m ³
		C	AF	Agua									
1	: 2.59	/	19.98										

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1478.48 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>: 2.61</td> <td>/</td> <td>19.98</td> </tr> </table>			C	AF	Agua		1	: 2.61	/	19.98	Lts/m ³
		C	AF	Agua									
1	: 2.61	/	19.98										

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	110.1 Kg
Agua Efectiva	:	19.98 lts.

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


OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, 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. CNP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

TABLA : 5 Diseño de mezcla de concreto cemento-Arena 210 kc/cm² con AGUA SUBTERRANEA SUBTERRANEA

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRANEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO CEMENTO-ARENA

Resistencia Especifica : F'c : 210 kg/cm²

DATO DE CAMPO

Cantera : Mera
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+000.

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADO FINO

ARENA BLANCA

Peso Especifico : 2.63 gr/cc
 Porcentaje de Absorción : 0.20 %
 Peso Unitario Suelto : 1,403 Kg/m³
 Peso Unitario Compactado : 1,619 Kg/m³
 Modulo de Fineza : 1.33
 Humedad para Diseño : 5.38 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump : 2 1/2" - 3 1/2"
 Estimación de Agua : 295 Lts/m³
 Relacion Agua/Cemento (A/C) : 0.60
 Factor Cemento : 295.00 / 0.60 = 491.7 = 11.57 Bls./m³
 Contenido de Aire Atrapado : 8.50 %

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA


Cemento : 491.7 / 3030 = 0.162 m³
 Agua : 295.00 / 1000 = 0.295 m³
 Aire Atrapado : 8.50 / 100 = 0.085 m³
 0.542 m³
 Volumen Absoluto de los agregados : 1.000 - 0.542 = 0.458 m³
 Peso del Agregado Fino : 0.458 x 2634 = 1206.4 m³

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento : 491.7 Kg/m³
 Agua : 295.0 Lts/m³
 Agregado Fino : 1206.4 Kg/m³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino : 1206.40 x 1.0538 = 1271.3 Kg/m³
 Humedad Superficial A. Fino : 5.38 - 0.20 = 5.18 %
 Aporte de Humedad A. Fino : 1206.40 x 0.0518 = 62.49 Lts.
 Agua Efectiva de Diseño : 295.00 - 62.49 = 232.5 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofía, M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	491.70 Kg/m ³
Agua	:	232.50 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1271.3 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	491.70 / 491.70 =	1.00
Agregado Fino	:	1271.3 / 491.70 =	2.59
Agua	:	0.47 x 42.50 =	19.98 Lts/m ³

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>: 2.59</td> <td>/</td> <td>19.98</td> </tr> </table>			C	AF	Agua		1	: 2.59	/	19.98	Lts/m ³
		C	AF	Agua									
1	: 2.59	/	19.98										

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1478.48 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

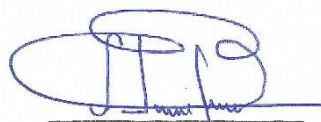
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>: 2.61</td> <td>/</td> <td>19.98</td> </tr> </table>			C	AF	Agua		1	: 2.61	/	19.98	Lts/m ³
		C	AF	Agua									
1	: 2.61	/	19.98										

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	110.1 Kg
Agua Efectiva	:	19.98 lts.

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


OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, 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

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

TABLA : 6 Diseño de mezcla de concreto cemento-Arena 210 kc/cm2 con AGUA DE RIO

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO CEMENTO-ARENA

Resistencia Específica : F'c : 210 kg/cm2

DATO DE CAMPO

Cantera : Mera
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+000.

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADO FINO

ARENA BLANCA

Peso Específico : 2.63 gr/cc
 Porcentaje de Absorción : 0.20 %
 Peso Unitario Suelto : 1,403 Kg/m3
 Peso Unitario Compactado : 1,619 Kg/m3
 Modulo de Fineza : 1.33
 Humedad para Diseño : 5.38 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump : 2 1/2" - 3 1/2"
 Estimación de Agua : 295 Lts/m3
 Relacion Agua/Cemento (A/C) : 0.60
 Factor Cemento : 295.00 / 0.60 = 491.7 = 11.57 Bls./m3
 Contenido de Aire Atrapado : 8.50 %

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA


Cemento : 491.7 / 3030 = 0.162 m3
 Agua : 295.00 / 1000 = 0.295 m3
 Aire Atrapado : 8.50 / 100 = 0.085 m3
0.542 m3
 Volumen Absoluto de los agregados : 1.000 - 0.542 = 0.458 m3
 Peso del Agregado Fino : 0.458 x 2634 = 1206.4 m3

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento : 491.7 Kg/m3
 Agua : 295.0 Lts/m3
 Agregado Fino : 1206.4 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino : 1206.40 x 1.0538 = 1271.3 Kg/m3
 Humedad Superficial A. Fino : 5.38 - 0.20 = 5.18 %
 Aporte de Humedad A. Fino : 1206.40 x 0.0518 = 62.49 Lts.
 Agua Efectiva de Diseño : 295.00 - 62.49 = 232.5 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFÁN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofía, M. Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	491.70 Kg/m ³
Agua	:	232.50 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1271.3 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	491.70 / 491.70 =	1.00
Agregado Fino	:	1271.3 / 491.70 =	2.59
Agua	:	0.47 x 42.50 =	19.98 Lts/m ³

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>: 2.59</td> <td>/</td> <td>19.98</td> </tr> </table>			C	AF	Agua		1	: 2.59	/	19.98	Lts/m ³
		C	AF	Agua									
1	: 2.59	/	19.98										

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1478.48 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>: 2.61</td> <td>/</td> <td>19.98</td> </tr> </table>			C	AF	Agua		1	: 2.61	/	19.98	Lts/m ³
		C	AF	Agua									
1	: 2.61	/	19.98										

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	110.1 Kg
Agua Efectiva	:	19.98 lts.

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

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, 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

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

4.3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 175kg/cm²

CUADRO : 1 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 07 días con AGUA POTABLE

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Inq. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.19	110.6	11,281	81.473	138	140
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.17	112.1	11,435	81.153	141	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	114.0	11,623	81.073	143	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.15	110.3	11,245	80.834	139	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	109.9	11,204	81.073	138	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	114.6	11,683	81.073	144	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.15	109.0	11,111	80.834	137	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.14	109.7	11,190	80.754	139	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.53

VARIANZA
6.41


COEF. DE VARIACION
1.81

NOTA : *Diseño realizado con agua p


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 2 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 14 días con AGUA POTABLE

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.18	125.6	12,810	81.313	158	158
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.15	127.8	13,036	80.914	161	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.19	124.6	12,708	81.553	156	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.17	124.7	12,717	81.153	157	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.22	123.7	12,613	82.034	154	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.22	126.9	12,935	81.953	158	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.21	127.2	12,970	81.793	159	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.16	129.6	13,219	80.993	163	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.82

VARIANZA
7.93


COEF. DE VARIACION
1.78

NOTA : *Diseño realizado con agua potable


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 3 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 28 días con AGUA POTABLE

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORIZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beqoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición: Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.19	157.8	16,095	81.473	198	195
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.19	153.7	15,672	81.473	192	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	155.4	15,848	81.153	195	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.19	157.0	16,006	81.473	196	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.19	152.7	15,575	81.553	191	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.16	155.8	15,889	81.073	196	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.21	158.4	16,154	81.873	197	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.20	153.9	15,693	81.713	192	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.62

VARIANZA
6.84


COEF. DE VARIACION
1.34

NOTA : *Diseño realizado con agua potable


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 4 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 07 días con AGUA SUBTERRANEA

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición: Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.19	112.4	11,458	81.553	140	144
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.14	114.2	11,640	80.754	144	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	112.6	11,485	81.073	142	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	117.2	11,955	80.993	148	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.15	112.3	11,453	80.914	142	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.11	110.6	11,282	80.198	141	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.11	114.8	11,710	80.198	146	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	116.9	11,917	81.073	147	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.96


VARIANZA
8.79

COEF. DE VARIACION
2.06


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 5 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 14 días con AGUA SUBTERRANEA

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición Curado en poza durante 14 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.16	128.6	13,117	81.073	162	162
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.17	128.7	13,119	81.153	162	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.18	127.5	13,005	81.313	160	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.19	128.6	13,117	81.473	161	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.17	127.0	12,945	81.153	160	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.15	129.9	13,243	80.914	164	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.12	126.4	12,890	80.357	160	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.13	128.5	13,105	80.595	163	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.51

VARIANZA
2.29


COEF. DE VARIACION
0.93

NOTA : *Diseño realizado con agua subterránea


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 6 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 28 días con AGUA SUBTERRANEA

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA. IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beqoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición Curado en poza durante 28 días

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	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=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.11	154.6	15,768	80.277	196	197
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.11	155.1	15,820	80.277	197	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.12	156.3	15,934	80.436	198	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.15	153.6	15,666	80.834	194	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.14	154.0	15,699	80.675	195	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.13	159.3	16,242	80.595	202	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.12	152.7	15,572	80.357	194	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.11	154.6	15,769	80.277	196	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.62

VARIANZA
6.86


COEF. DE VARIACION
1.33

NOTA : *Diseño realizado con agua subterránea


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 7 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 07 días con AGUA DE RIO

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición: Curado en poza durante 7 días

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.20	110.6	11,281	81.713	138	138
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	109.3	11,140	81.073	137	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.17	110.6	11,281	81.233	139	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.15	109.9	11,202	80.834	139	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.23	111.4	11,356	82.114	138	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.15	111.2	11,343	80.914	140	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	108.5	11,061	81.073	136	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	10/06/2023	7	10.31	112.0	11,417	83.485	137	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.31

VARIANZA
1.71


COEF. DE VARIACION
0.95

NOTA : *Diseño realizado con agua de río


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 8 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 14 días con AGUA DE RIO

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.09	122.6	12,505	79.96	156	155
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.07	123.6	12,608	79.643	158	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.15	120.1	12,251	80.914	151	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.14	120.0	12,235	80.675	152	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.14	126.0	12,846	80.754	159	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.18	126.5	12,900	81.393	158	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.18	121.6	12,398	81.393	152	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	17/06/2023	14	10.19	124.8	12,730	81.553	156	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.15

VARIANZA
9.93

COEF. DE VARIACION
2.03


NOTA : *Diseño realizado con agua de rio



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
Ingeniero Civil
Reg. CAP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 9 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 175 kc/cm² a los 28 días con AGUA DE RIO

 Institución: Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	175 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.65	Peso específico	3.03 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	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=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.14	150.4	15,332	80.754	190	191
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	151.3	15,425	81.153	190	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.16	154.0	15,700	80.993	194	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.16	149.9	15,280	81.073	188	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	152.5	15,548	81.153	192	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.18	154.7	15,774	81.393	194	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.13	149.0	15,193	80.595	189	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.65	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	149.0	15,190	81.233	187	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.62

VARIANZA
6.86

COEF. DE VARIACION
1.37


NOTA : *Diseño realizado con agua de río


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

4.4 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 175kg/cm2

CUADRO : 10 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm2 a los 07 días con AGUA POTABLE

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beqoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.24	141.9	14,470	82.355	176	174
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.24	140.3	14,302	82.275	174	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.24	139.7	14,243	82.355	173	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.21	142.2	14,498	81.873	177	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.24	138.0	14,068	82.355	171	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.23	141.3	14,407	82.194	175	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	140.0	14,279	81.073	176	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.19	137.9	14,058	81.553	172	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.12

VARIANZA
4.50


COEF. DE VARIACION
1.22

NOTA : *Diseño realizado con agua potable


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 11 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm² a los 14 días con AGUA POTABLE

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beqoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.19	156.0	15,906	81.553	195	196
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.18	157.2	16,028	81.393	197	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.18	159.7	16,285	81.393	200	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.20	155.6	15,870	81.633	194	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.22	157.5	16,063	81.953	196	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.21	155.7	15,881	81.873	194	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.23	156.6	15,972	82.194	194	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.19	159.0	16,213	81.553	199	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.36

VARIANZA
5.55


COEF. DE VARIACION
1.20

NOTA : *Diseño realizado con agua potable


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 12 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm² a los 28 días con AGUA POTABLE

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA. IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.16	198.4	20,232	81.073	250	255
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.15	203.7	20,767	80.834	257	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	200.4	20,436	81.233	252	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.16	205.7	20,980	81.073	259	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	203.6	20,763	81.153	256	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.16	200.9	20,486	80.993	253	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	201.4	20,538	81.233	253	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	207.6	21,172	81.233	261	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.76

VARIANZA
14.13

COEF. DE VARIACION
1.47


NOTA : *Diseño realizado con agua potable



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
Ingeniero Civil
Reg. CAP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 13 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm² a los 07 días con AGUA SUBTERRANEA

 Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.17	139.6	14,238	81.233	175	176
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.20	141.5	14,431	81.713	177	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.20	141.0	14,373	81.633	176	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.18	138.2	14,097	81.393	173	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.20	142.5	14,533	81.633	178	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.18	141.3	14,407	81.393	177	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.18	139.3	14,207	81.393	175	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.18	140.3	14,302	81.393	176	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.55

VARIANZA
2.41


COEF. DE VARIACION
0.88

NOTA : *Diseño realizado con agua subterránea


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 14 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm² a los 14 días con AGUA SUBTERRANEA

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORIZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Becoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.20	158.4	16,148	81.633	198	199
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.09	159.6	16,277	79.96	204	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.11	160.2	16,337	80.277	204	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.11	157.2	16,034	80.277	200	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.11	154.3	15,731	80.277	196	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.11	153.7	15,672	80.198	195	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.16	155.5	15,855	81.073	196	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.13	157.8	16,095	80.516	200	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.52

VARIANZA
12.41


COEF. DE VARIACION
1.77

NOTA : *Diseño realizado con agua subterránea


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 15 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm² a los 28 días con AGUA SUBTERRANEA

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.09	203.7	20,767	79.881	260	257
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.07	200.2	20,419	79.643	256	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.07	204.2	20,820	79.643	261	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.06	203.7	20,771	79.485	261	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.07	197.2	20,113	79.643	253	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.07	199.6	20,356	79.643	256	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.06	197.9	20,175	79.485	254	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.07	198.2	20,209	79.564	254	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.31

VARIANZA
10.98


COEF. DE VARIACION
1.29

NOTA : *Diseño realizado con agua subterránea


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 16 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm² a los 07 días con AGUA DE RIO

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.18	135.3	13,799	81.393	170	171
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.16	137.0	13,965	81.073	172	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.17	134.4	13,703	81.153	169	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.18	136.9	13,957	81.313	172	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.20	138.9	14,167	81.713	173	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.19	135.4	13,806	81.473	169	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.19	133.7	13,633	81.553	167	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	10/06/2023	7	10.17	137.9	14,057	81.233	173	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.20

VARIANZA
4.84

COEF. DE VARIACION
1.29


NOTA : *Diseño realizado con agua de río



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
Ingeniero Civil
Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 17 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm² a los 14 días con AGUA DE RIO

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Beqoña, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición: Curado en poza durante 14 días

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.14	154.6	15,767	80.754	195	194
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.19	156.3	15,942	81.553	195	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.16	157.4	16,051	81.073	198	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.16	153.3	15,630	80.993	193	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.13	151.7	15,466	80.595	192	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.17	152.7	15,575	81.233	192	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.15	154.3	15,731	80.914	194	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	17/06/2023	14	10.15	151.4	15,435	80.914	191	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.25

VARIANZA
5.07


COEF. DE VARIACION
1.16

NOTA : *Diseño realizado con agua de río


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 18 Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto cemento-Arena 210 kc/cm² a los 28 días con AGUA DE RIO

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLORZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begofía, M. Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	3.03 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	201.4	20,533	81.233	253	250
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	199.6	20,357	81.233	251	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	197.6	20,152	81.233	248	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.15	194.5	19,830	80.914	245	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.12	198.6	20,255	80.436	252	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.15	198.6	20,254	80.914	250	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.17	199.5	20,340	81.233	250	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60	03/06/2023	01/07/2023	28	10.18	201.6	20,562	81.393	253	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.71

VARIANZA
7.36


COEF. DE VARIACION
1.08

NOTA : *Diseño realizado con agua de río


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

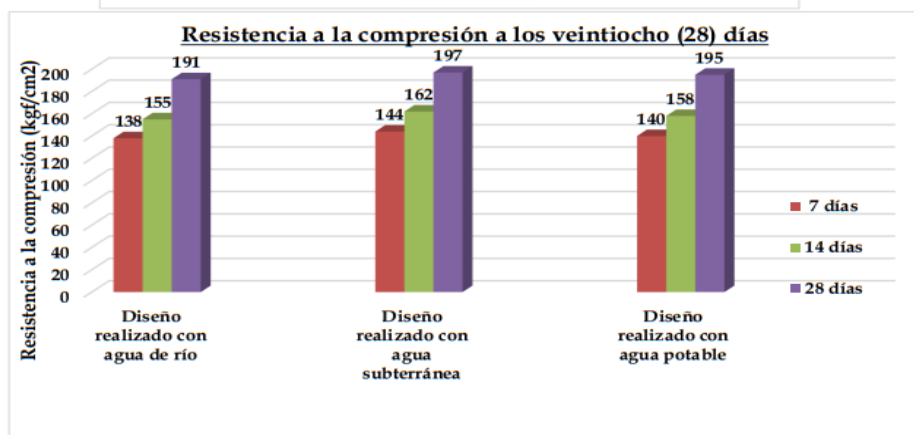
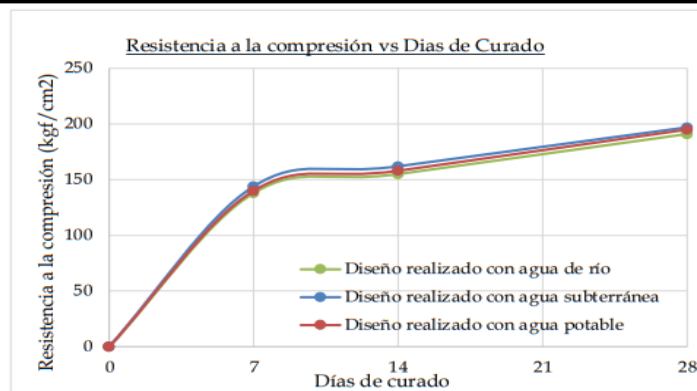
Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 19 Progresión de Resistencia a la compresión 175 kg/cm² Durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. GATTY CUBAS, Franco Fernando. Br. SOLÓRZANO FARFAN, Fabrizio Rubén. Asesor: Ing. GARCÍA LANGER, Carol Begonia, M. Sc.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)			
Diseño de f'c = 175 Kg/cm ² (relación agua/cemento; a/c=0.65)			
días de curado	Diseño realizado con agua de río	Diseño realizado con agua subterránea	Diseño realizado con agua potable
7 días	138	144	140
14 días	155	162	158
28 días	191	197	195


COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)			
Diseño de f'c = 175 Kg/cm ² (relación agua/cemento; a/c=0.65)			
Cementos/días de curado	Diseño realizado con agua de río	Diseño realizado con agua subterránea	Diseño realizado con agua potable
7 días	0.95	2.06	1.81
14 días	2.03	0.93	1.78
28 días	1.37	1.33	1.34




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

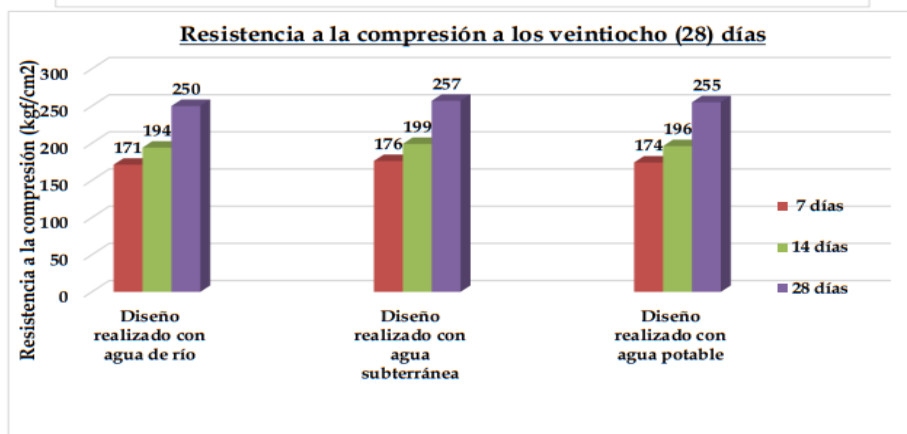
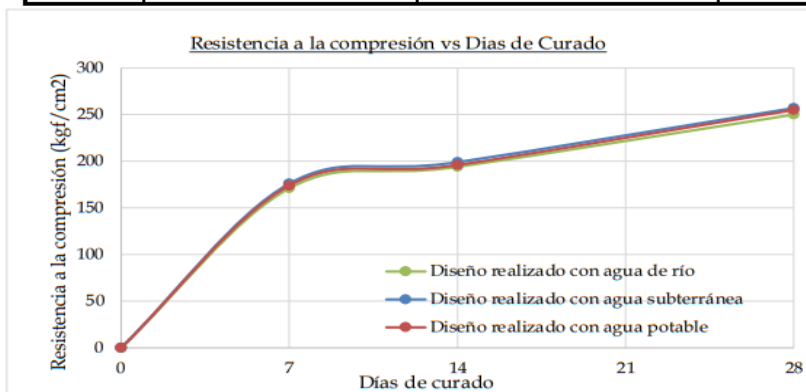
Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO : 20 Progresión de Resistencia a la compresión 210 kg/cm² Durante 28 días

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RÍO EN DISEÑOS DE MEZCLA, IQUITOS - 2023.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)			
Diseño de f'c = 210 Kg/cm ² (relación agua/cemento; a/c=0.60)			
días de curado	Diseño realizado con agua de río	Diseño realizado con agua subterránea	Diseño realizado con agua potable
7 días	171	176	174
14 días	194	199	196
28 días	250	257	255

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)			
Diseño de f'c = 210 Kg/cm ² (relación agua/cemento; a/c=0.60)			
Cementos/días de curado	Diseño realizado con agua de río	Diseño realizado con agua subterránea	Diseño realizado con agua potable
7 días	1.29	0.88	1.22
14 días	1.16	1.77	1.20
28 días	1.08	1.29	1.47




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)

CUADRO 21: RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FÍSICOQUÍMICOS (INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS) Y MICROBIOLÓGICOS DE AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA SUPERFICIAL DEL RÍO NANAY

Parámetro	RIO NANAY(UBICACIÓN CENTRO POBLADO MANACAMIRI)	AGUA SUBTERRÁNEA(UBICACIÓN GRAU 1353)
pH	5,298	7,91
Temperatura °C	26,70	27,60
Conductividad uS/cm	2,059	2 120
Oxígeno Disuelto mg/L	3,652	8,38
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5) mg/L	< 2	4,45
Sólidos suspendidos totales (TSS) mg/L	15	2,17

FUENTE: Informes de Ensayo - Servicios Analíticos Generales (SAG) S.A.C

Capítulo V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Según Rengifo Vela & Hidalgo Chavez,(2023) en la investigación de “Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el diseño de mezcla Iquitos – 2022”, concluye que al realizar las comparaciones de resistencia a compresión del concreto cemento-arena con diferentes tipos de aguas (agua potable, agua subterránea y agua superficial) con dos diseños diferentes obtuvieron los siguientes resultados promedios a los 28 días; **Diseño 210kg/cm²**: realizada con agua potable $f'c = 349\text{kg/cm}^2$. realizada con agua del rio nanay $f'c = 332\text{kg/cm}^2$. realizada con agua del rio Itaya $f'c = 315\text{kg/cm}^2$ y la realizada con agua del rio amazonas $f'c = 349\text{kg/cm}^2$. **Diseño 175kg/cm²**: La realizada con agua potable $f'c = 269\text{kg/cm}^2$, realizada con agua del rio nanay $f'c = 259\text{kg/cm}^2$, realizada con agua del rio Itaya $f'c = 239\text{kg/cm}^2$ y la realizada con agua del rio amazonas $f'c = 256\text{kg/cm}^2$. Como se ve en los dos diseños con agua del Rio Itaya se obtuvieron la menor resistencia, pero no descartaron el diseño con agua del rio Itaya para la elaboración del concreto porque supero al diseño patrón.

En el presente estudio se determinó la resistencia a la compresión promedio de dos diseños de mezcla $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ realizado con diferentes tipos de agua (agua potable, agua subterránea y agua del rio nanay) obteniendo los siguientes resultados a los 28 días. **Diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$** : con agua potable $f'c = 255\text{kg/cm}^2$, con agua subterránea 257kg/cm^2 y con agua del rio nanay $f'c = 250\text{kg/cm}^2$. **Diseño $f'c = 175\text{kg/cm}^2$** ; con agua potable $f'c = 195\text{kg/cm}^2$, con agua subterránea $f'c = 197\text{kg/cm}^2$ y con agua

del Rio nanay $f'c = 191\text{kg/cm}^2$.

En este estudio en los dos diseños realizados la resistencia a la compresión promedio realizado con agua del rio Nanay alcanzo la resistencia más baja, siendo menor en 5kg/cm^2 con respecto al diseño patrón este es el caso del diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$. Por otro lado, el diseño preparado con agua del rio nanay alcanzo la resistencia a la compresión mas baja teniendo una diferencia de 4kg/cm^2 con respecto al diseño patrón.

Finalmente, con los análisis de todos los resultados se puede afirmar que si se puede utilizar el agua del rio Nanay y de los demás tipos de aguas que se vieron esta investigación.

5.2 Conclusiones

Se ha comparado los valores de resistencia a la compresión uniaxial del concreto cemento-arena provenientes de diferentes tipos de aguas (Agua potable, agua subterránea y agua del rio Nanay) curados bajo las normas hasta los 28 días obteniendo los siguientes resultados:

Diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$:

- Realizada con agua potable $f'c = 255\text{kg/cm}^2$.
- Realizada con agua subterránea $f'c = 257\text{kg/cm}^2$.
- Realizada con agua del rio Nanay $f'c = 250\text{kg/cm}^2$.

Diseño $f'c = 175\text{kg/cm}^2$:

- Realizada con agua potable $f'c = 195\text{kg/cm}^2$.
- Realizada con agua subterránea $f'c = 197\text{kg/cm}^2$.
- Realizada con agua del rio Nanay $f'c = 191\text{kg/cm}^2$

Al analizar los resultados todos son aceptables ya que todos los resultados de los ensayos realizados sobrepasan al $f'c$ de diseño patron. También se ve que en los dos diseños realizados con agua del Rio Nanay alcanzo la menor resistencia a la compresión, sin embargo los diseños realizados con agua

subterránea alcanzo la mayor resistencia a la compresión, Pero como ningunos están por debajo del diseño Patron.

Finalmente se concluye que si se puede utilizar los diferentes tipos de aguas (Agua Potable, Agua subterránea y Agua del Rio Nanay) que se vio en este estudio en la elaboración del concreto cemento-arena. Por lo tanto, **NO EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA** al utilizar diferentes tipos de agua (agua potable, aguas subterráneas y aguas superficiales) en el diseño de mezcla la cual responde a nuestra hipótesis H1.

5.3 Recomendaciones

Se recomienda a los estudiantes y personas interesadas en el tema seguir realizando estudios a cerca del mismo.

Las probetas se deben elaborar de acuerdo a la Norma ASTM C31 y ensayadas de acuerdo a las recomendaciones de la norma ASTM C39.

Se recomienda utilizar los mismos agregados para todos los ensayos para poder hacer las comparaciones.

Los ensayos se deben realizar en un laboratorio que cumplan con todos los estándares que nos indica las normas.

Se recomienda realizar otros estudios de otros tipos de agua dentro de nuestra amazonia.

Recomendamos utilizar agregados gruesos con los mismos tipos de aguas y relaciones A/C utilizadas en esta investigación.

REFERENCIAS BLIBLOGRAFICAS

- ASTM C39, I. 0.-0.-0. (n.d.). *Resistencia a la compresion de cilindros de concreto*. Retrieved from google: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/images/ensayos/3-concreto/3.10-11.pdf>
- ASTMC873. (n.d.). *Pruebas aplicadas y geociencias*. Retrieved from Pruebas aplicadas y geociencias: <https://www.appliedtesting.com/standards/astm-c873-compressive-strength-of-concrete-cylinders-cast-in-place-in-cylindrical-molds>
- Becerra Goigochea, M. A., & Olano Quinde, F. J. (2022). *ANALISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C: 210 kg/cm², UTILIZANDO CEMENTOS PACASMAYO, MOCHICA E INKA EN LA CIUDAD DE TARAPOTO*, [tesis de pregrado, Universidad Científica de Peru. Repositorio Institucional. Retrieved from <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1983>
- BORJA, S. M. (2014, MAYO 9). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL*. Retrieved diciembre 13, 2022, from GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-investigacion-para-ing-civil>
- Ccanto Clemente, F., & Mallcco Huayanay, A. (2018). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO CONVENCIONAL F'c= 210 kg/cm² UTILIZANDO EL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL MEZCLADO EN EL DISTRITO DE ACOBAMBA - HUANCVELICA - 2018*[tesis de lic, Universidad Nacional de Huancavelica]. repositorio institucional, Huancavelica. Retrieved febrero 25, 2023, from <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2981>

- Cruzado Guevara, J. L., & Li Zavaleta, M. (2016). *Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado*[tesis de licenciatura,Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO]. Repositorio institucional. Retrieved febrero 25, 2023, from <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2038>
- Díaz Rodríguez, B., Ríos Alvinco, N., Murga Alayo, k., & Robles González, L. (2014). *Influencia del agua potable, río y mar en la resistencia a compresión de un concreto convencional no estructurado, para la construcción de aceras en la ciudad de Trujillo*[tesis de licenciatura,universidad privada del norte. repositorio institucional. Retrieved febrero 25, 2023, from <https://hdl.handle.net/11537/2995>
- García Murrieta, S. A., & Rodríguez Cachique, C. M. (2022). *COMPARACIÓN DE LOS ENSAYOS DE DIAMANTINA Y ESCLEROMETRÍA DEL PAVIMENTO RÍGIDO DEL JR. DOS DE MAYO, DE LAS CUADRAS 4 – 11, IQUITOS – 2021*[tesis para optar el grado de ingeniero civil, universidad científica del peru]. repositorio institucional, iquitos. Retrieved diciembre 11, 2022, from <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1760>
- González Medrano, R. L. (2017). *Análisis comparativo de la resistencia a compresión de un concreto convencional utilizando muestras cilíndricas y cúbicas*[tesis de licenciatura, Universidad señor de sipan]. repositorio institucional. Retrieved febrero 25, 2023, from <https://hdl.handle.net/20.500.12802/3950>
- López Hidalgo, E. M., & Barbaran Zambrano, K. J. (2019). *Estudio de la variación de resistencia del concreto de arena utilizando agua clorificada del río Itaya en el distrito de Belén-2019.*[tesis de licenciatura,Universidad científica del peru]. Repositorio institucional, iquitos. Retrieved febrero 25, 2025, from <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/911>
- Loya Olivera, L. F. (2017). *Evaluación de la resistencia a la compresión del curado de concreto en obra y laboratorio, en el distrito de Yanacancha, Pasco – 2017*[Tesis de licenciatura,Universidad Daniel

- Alcides Carrion). Repositorio Institucional, Cerro de pasco - Peru. Retrieved from <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/867>
- NTP339.034, 2. (n.d.). *pdfcoffee.com*. Retrieved from pdfcoffee.com: <https://pdfcoffee.com/ntp-339034-metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistencia-a-la-compresion-del-concreto-en-muestras-cilindricas-2-pdf-free.html>
- Ochoa Gallardo, Y. K. (2018). *Evaluación experimental de las arenas de Cerromochó y Chulucanas y su influencia en el concreto*[tesis para optar el grado de ing.civil, universidad de piura]. repositorio institucional, piura-peru. Retrieved diciembre 12, 2022, from <https://hdl.handle.net/11042/3657>
- Puchuri Bellido, A. H. (2010). *Actualización de la correlación entre la relación de agua - cemento y la resistencia a la compresión del concreto usando Cemento Andino Tipo I*[tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional. Retrieved febrero 25, 2023, from <http://hdl.handle.net/20.500.14076/3175>
- Rengifo Vela, M. R., & Hidalgo Chavez, S. G. (2023). *Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el diseño de mezcla Iquitos – 2022*[Tesis de Pregrado, Universidad Científica del Perú(UCP)]. Repositorio Institucional, Iquitos, Loreto. Retrieved Agosto 05, 2023, from <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/2500>
- Reyes Diaz, E. P. (2012). *Resistencia a la Corrosión de Concretos Aligerados con Mezclas Ternarias*[Tesis de doctorado, centro de investigacion en materiales avanzados, S.C]. Repositorio institucional, Chihuahua, Chih. México. Retrieved from <http://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1004/2326>
- Rodríguez, A. P. (2022, diciembre 11). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto*. Retrieved from Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad->

nacional-santiago-antunez-de-mayolo/ingenieria-agricola/manual-
lab-de-concreto-apuntes-1/7308090

- Terreros Rojas, L. E., & Carvajal Corredor, I. L. (2016). *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo*[tesis para optar el título de ing.civil,universidad catolica de colombia]. repositorio institucional, bogota,colombia. Retrieved diciembre 11, 2022, from <http://hdl.handle.net/10983/6831>
- zarza, F. L. (2000). ¿Qué son las aguas superficiales? *iAgua*. Retrieved from <https://www.iagua.es/respuestas/que-son-aguas-superficiales>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

“COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA DE RIO EN DISEÑO DE MEZCLA IQUITOS- 2023”.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general. Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto (cemento – arena) utilizando aguas superficiales y agua subterráneas en los diseños de mezcla de $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ – Iquitos 2023?</p>	<p>Objetivo general. Determinar la resistencia a la compresión de un concreto (cemento-arena) $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, utilizando aguas superficiales y agua subterránea Iquitos 2023.</p>	<p>Hipótesis general. Existe diferencia significativa en las resistencias a la compresión del concreto (cemento - Arena) elaborado con aguas superficiales y agua subterránea.</p>	<p>LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Tipos de aguas VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Resistencia a la compresión.</p>	<p>La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables.</p>

<p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando agua del rio Nanay, Iquitos 2023? • ¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando el agua subterránea, Iquitos 2023? • ¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando agua Potable, Iquitos 2023. 	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando agua del rio Nanay, Iquitos 2023. ✓ Determinar la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando el agua subterránea, Iquitos 2023. ✓ Determinar la resistencia a la compresión de un concreto (cemento - Arena) utilizando agua Potable, Iquitos 2023. 			
--	--	--	--	--

Anexos 2

Instrumento de recolección de datos

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



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



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

ENSAYO DE COMPRESIÓN ASTM C - 39

F'c de Diseño : 210 Kg/cm²

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

OBSERVACIONES :

ESPECIFICACIONES :

RESULTADOS :

Fuente: laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 1 Ensayo del agregado fino.



Imagen 2 Pesado de la muestra en la tara.



Imagen 3 Secado del agregado fino en la estufa.



Imagen 4 Colocacion de la muestra en la estufa.



Imagen 5 colocacion del agregado fino para su ensayo de granulometría.



Imagen 6 Prueba de consistencia o (SLUMP)



Imagen 7 Elaboración de los especímenes de concreto o Probetas.



Imagen 8 Extracción de los especímenes de concreto del proceso de curado.



Imagen 9 Toma de datos de los especímenes de concreto.



Imagen 10 Prueba de resistencia a la compresión.

Anexo 3

Certificado de calibración de los equipos

METROTEC

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LF - 176 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

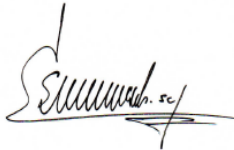
1. Expediente	210456	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU	
3. Dirección	Av. Jose Abelardo Quiñonez km. 2.5 Res. San Juan, San Juan Baustista - Maynas - LORETO	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. 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. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO	
Capacidad	200000 kgf	
Marca	FORNEY	
Modelo	F-2000kN- VFD - 220	
Número de Serie	16020	
Procedencia	USA	
Identificación	SL01LA09-LMSEM-UCP (*)	
Indicación	DIGITAL	
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,1 kgf	
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES	
5. Fecha de Calibración	2021-08-19	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-09-11



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



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA
Telf: (511) 540-0642
Cel: (511) 971 439 272 / 971 439 282

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

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

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
Av. Jose Abelardo Quiñonez Km. 2.5 Res. San Juan, San Juan Baustista - Maynas - LORETO

8. Condiciones Ambientales

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

9. Patrones de referencia

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

10. Observaciones

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 176 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

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

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

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

12. Incertidumbre

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

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

Metrología & Técnicas S.A.C.

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

Tel: (511) 540-0642

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

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

Anexo 4

Fichas técnicas de los cementos utilizados

CEMENTO APU



Ficha Técnica

CEMENTO APU

Descripción:

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

Beneficios:

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

Usos:

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

Características Técnicas:

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

Formato de Distribución:

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



Recomendaciones

Dosificación:

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

Manipulación:

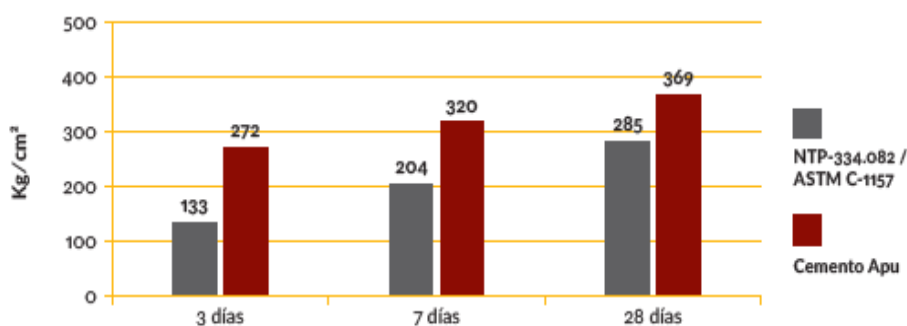
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

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

Requisitos mecánicos

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



Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Apu	Requisitos NTP-334.082 / ASTM C-1157
Contenido de aire	%	4.63	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	366	No específica
Densidad	g/ml	3.03	No específica
Resistencia a la Compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	272	Mínimo 133
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	320	Mínimo 204
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	369	Mínimo 285*
Tiempo de Fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	128	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	284	Máximo 420
Barras curadas en agua			
Expansión a 14 días	%	0.008	Máximo 0.020
Calor de Hidratación			
Calor de hidratación a 7 días	kcal/kg	69	No específica
Calor de hidratación a 28 días	kcal/kg	75	No específica

*Requisito opcional