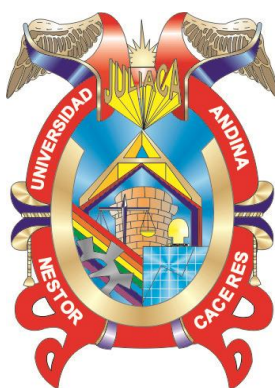




UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL
AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU
INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA
DE CONCRETO**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ


2023





UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL
AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU
INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA
DE CONCRETO


TESIS PRESENTADA POR:
Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : 
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

PRIMER MIEMBRO : 
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO : 
Mgtr. ARNALDO YANA TORRES

ASESOR DE TESIS : 
Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHON PERALES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1288-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 28 de noviembre de 2023

VISTOS:

El **INFORME N° 136-2023-D-EPIC-FICP-UANCV-J** del Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°1255-2023 de fecha 21 de noviembre de 2023 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO**; y el trámite solicitado por el Bachiller en **Ingeniería Civil** y;

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO**, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- * **Presidente** : **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**
- * **1er Miembro** : **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**
- * **2do Miembro** : **Mgtr. ARNALDO YANA TORRES**
- * **Asesor** : **Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES**

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - **APROBAR** Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil** de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : 04 de diciembre de 2023
- * **HORA** : 8:00
- * **LUGAR** : Aula 406 - FICP

ARTICULO SEGUNDO. - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS



Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS



Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 48304

C.c. Arch. 2023
Interesado
Escuela Profesional



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1255-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 21 de noviembre de 2023

VISTOS:

El **INFORME N° 729-2023-D-UI-FICP-UANCV**, del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Ingeniería Civil, **INFORME N° 130-2023-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV** del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, **RESOLUCIÓN DECANAL N° 710-2023-D-FICP-UANCV** que aprueba el Proyecto de Investigación el **02 de agosto de 2023** y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha **06 de noviembre de 2023** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el tema titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS**, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO.**

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, nominó a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**
- * **1er Miembro** : **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**
- * **2do Miembro** : **Mgtr. ARNALDO YANA TORRES**

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO.**

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 1021-2023, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO.**

Estando, conforme a la **RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV** de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR, el informe final de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis)**, del Bachiller: **MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO.**

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al **Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES.**

ARTICULO TERCERO.- La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese,


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
C.P. 95531

cc.
archivo 2023
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 710-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 02 de agosto 2023

VISTOS:

El, **INFORME N° 365-2023-D-UI-FICP.UANCV** del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **INFORME DE OPINIÓN TÉCNICA N° 0116-2023-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV** del responsable del Comité de Investigación, la **opinión técnica N° 034-2023-UANCV-FICP-UI-CI-EPIC** del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y el **ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha **22 de julio de 2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el tema titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS**, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**
- * **1er Miembro** : **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**
- * **2do Miembro** : **Mgtr. ARNALDO YANA TORRES**

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO**, y;

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el (la) Bachiller: **MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el Tema Titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO.**

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente ordinario, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES.**

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


 UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
 Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
 DECANO
 CIP 47790


 UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
 Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
 SECRETARIO ACADÉMICO
 CIP. 95531

cc. archivo 2023 interesado (a)



CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to University of Zakho Trabajo del estudiante	4%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	1library.co Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1%

8 repositorio.uap.edu.pe



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Mayumi Paola Garcia Salas
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73805787
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0006-4326-1712
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Franz Joseph Barahona Perales
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02442876
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8509-7224
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Leonel Suasaca Pelinco
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Efrain Parillo Sosa
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Arnaldo Yana Torres
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676



Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la construcción - P - 17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: Puno Distrito: Pichacani Localidad: Cutimbo Latitud: S 16° 01' 15" Longitud: O 70° 00' 08" https://maps.app.goo.gl/yWPoXaLPsBTJUqkdA
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2023 - Diciembre 2023
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03 Ingeniería estructural y municipal https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.04



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo MOYUMI PAOLA GARCIA SALAS, identificado con DNI Nro. 73805787 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA CIVIL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

“ CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO ”

Asesorado por: Mgtr. FRANZ JOSEPH BARRALOND PERALES

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

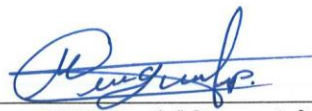
Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 18 de marzo del 2024


DNI: 02942876


FIRMA (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Con gratitud y aprecio a mis padres por su apoyo incondicional.



AGRADECIMIENTO

A los catedráticos de la carrera de civil, pues ellos me forjaron en mi formación académica.



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE	v
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Exposición de la situación problemática.....	1
1.2. Formulación del planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación.....	3
1.4.1. Justificación técnica.....	3
1.4.2. Justificación económica.....	3
1.4.3. Justificación ambiental.....	4
1.4.4. Justificación social.....	4
1.4.5. Hipótesis general.....	4
1.4.6. Hipótesis específicas.....	4
1.5. Variables.....	5



1.5.1.	Operacionalización de variables.....	5
2.	MARCO TEORICO.....	6
2.1.	Antecedentes del estudio.....	6
2.1.1.	Antecedentes internacionales.....	6
2.1.2.	Antecedentes nacionales.....	8
2.1.3.	Antecedentes locales.....	9
2.2.	Bases teóricas.....	11
2.2.1.	Concreto.....	11
2.2.2.	Componentes.....	11
2.2.3.	Propiedades del concreto.....	12
2.2.4.	Agregados.....	13
2.2.5.	Definición de Cantera.....	14
2.2.6.	Propiedades físicas de los agregados.....	16
2.2.7.	Propiedades Mecánicas.....	20
2.3.	Marco conceptual.....	22
2.3.1.	Aditivos.....	22
2.3.2.	Conglomerante.....	23
2.3.3.	Agregado fino.....	23
2.3.4.	Agregado grueso.....	23
2.3.5.	Aire atrapado:.....	23
2.3.6.	Asentamiento del Concreto.....	24
2.3.7.	Cantera:.....	24
2.3.8.	Cemento:.....	24
2.3.9.	Concreto:.....	24
2.3.10.	Contenido de aire:.....	24



2.3.11. Concreto armado.....	24
2.3.12. Curado.....	25
2.3.13. Diseños de mezcla.....	25
2.3.14. Dosificación:.....	25
2.3.15. Exudación.....	25
2.3.16. Fraguado.....	25
2.3.17. Trabajabilidad.....	26
2.3.18. Tamaño máximo nominal:.....	26
2.3.19. Testigos de concreto:.....	26
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.1. Tipo de investigación.....	27
3.2. Diseño de investigación.....	27
3.3. Nivel de investigación.....	27
3.4. Población y muestra.....	27
3.4.1. Población.....	27
3.4.2. Muestra.....	27
3.4.3. Ámbito geográfico.....	28
3.5. Técnicas e instrumentos.....	28
3.5.1. Técnicas.....	28
3.5.2. Instrumentos.....	29
3.6. Plan de recolección de información.....	29
3.6.1. Plan de recolección de datos.....	29
3.6.2. Caso N° 1 Caracterización del agregado de la cantera Cutimbo.....	29
3.6.3. Caso N° 2 Diseño de mezclas con agregados de la cantera Cutimbo	38
3.6.4. Caso N° 3 Resistencia a la Compresión.....	39



4. RESULTADOS.....	40
4.1. Resultados obtenidos.....	40
4.2. Resultados obtenidos de la caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo.....	40
4.2.1. Propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo.....	41
4.2.2. Resultados para el diseño de mezclas con agregados de la cantera Cutimbo.....	46
4.2.3. Resultados de los ensayos a compresión a edades de 7, 14 y 28 días	48
CONCLUSIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS.....	74



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables	5
Tabla 2 Tamaño máximo nominal	17
Tabla 3 Tamaños nominales para el agregado fino	17
Tabla 4 Aporte unitario	19
Tabla 5 Apreciación de agua para el delimitado.....	20
Tabla 6 Tolerancia según edad	21
Tabla 7 Normas de los ensayos empleados	37
Tabla 8 Contenido de humedad	41
Tabla 9 Absorción.....	41
Tabla 10 Peso específico.....	42
Tabla 11 Peso Unitario	42
Tabla 12 Granulometría arena	43
Tabla 13 Granulometría grava	44
Tabla 14 Abrasión los ángeles	44
Tabla 15 Resumen de las características de los agregados de la cantera Cutimbo...	45
Tabla 16 Dosificación del diseño de mezclas	46
Tabla 17 Dosificación por peso	47
Tabla 18 Dosificación por tandas para mezcladora de 9 pies cúbicos.....	48
Tabla 19 Resistencia a la compresión 7 días	48
Tabla 20 Rotura a compresión a 14 días.....	49
Tabla 21 Rotura a compresión muestra a 28 días.	50
Tabla 22 Comparativa de las roturas a 7, 14 y 28 días	51



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Porcentaje de resistencia según los días	13
Figura 2 Capacidad de depósitos.	18
Figura 3 Variación en cadencia usada en el concreto	18
Figura 4 Prueba de ensayo a la compresión.....	21
Figura 5 Ensayo a la tracción.....	22
Figura 6 Región Puno - Provincia de puno.....	28
Figura 7 Cantera Cutimbo.....	28
Figura 8. Secuencia del trabajo a realizar	30
Figura 9 Cuarteo de la muestra	31
Figura 10 Granulometría de los agregados	36
Figura 11 Comportamiento del contenido de humedad.....	41
Figura 12 Comportamiento de la absorción.....	42
Figura 13 Comportamiento peso unitario suelto y compactado	43
Figura 14 Comportamiento de la curva granulométrica de la arena.....	43
Figura 15 Comportamiento de la curva granulométrica de la arena.....	44
Figura 16 Comportamiento de las características de la grava y arena.....	45
Figura 17 Comportamiento de la Dosificación.....	47
Figura 18 Porcentaje que ocupa cada elemento.....	47
Figura 19 Comportamiento de la rotura a la compresión a edad de 7 días.....	48
Figura 20 Comportamiento de la rotura a la compresión a edad de 14 días.....	49
Figura 21 Comportamiento de la rotura a la compresión a edad de 28 días.....	50
Figura 22 Comportamiento de la resistencia a la compresión a edades de 7,14 y 28 días	51



RESUMEN

El trabajo de investigación tiene por nombre “Caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera cutimbo y su influencia en la resistencia de concreto” tiene por propósito principal determinar la caracterización de las propiedades físicas de la arena y grava de la cantera Cutimbo, realizar una combinación de mezclas para una resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm² para finalmente someterlos a rotura a diferentes edades. Para ello se empleó la metodología de tipo transversal de enfoque de nivel descriptivo, el cual se realizó la extracción de agregado natural de la cantera Cutimbo, los cuales fueron separados en agregado grueso y arena para su respectiva caracterización a través de ensayos de laboratorio, de igual manera se elaboraron 15 probetas cilíndricas para su respectiva rotura a compresión a días de 7, 14 y 28 días los cuales obtuvimos los siguientes resultados. Para el agregado grueso el peso unitario suelto es de 1.402 g/cm³ y el peso unitario varillado fue de 1.517 g/cm³, el peso específico es de 2.510 g/cm³, el tamaño máximo nominal $\frac{3}{4}$ ”, su absorción fue de 1.86% y su contenido de humedad es de 1.70%. Además, probamos la resistencia de muestras fabricadas para soportar hasta 210 kg/cm². Esto es lo que encontramos: después de 7 días, su fuerza era de 153,59 kg/cm², que es el 73,14% de lo que esperábamos. Después de 14 días, su fuerza aumentó a 190,10 kg/cm², o el 90,53% del objetivo. A los 28 días, superaron nuestras expectativas con una resistencia de 221,87 kg/cm², o 105,65%.

Palabras Claves: Propiedades físicas del agregado, resistencia a la compresión



ABSTRACT

The research work is called "Characterization of the physical properties of the aggregate from the Cutimbo quarry and its influence on the strength of concrete" and its main purpose is to determine the characterization of the physical properties of the sand and gravel from the Cutimbo quarry, to carry out a combination of mixtures for a compressive strength $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ to finally subject them to breakage at different ages. For this purpose, the transversal methodology of a descriptive level approach was used, in which the extraction of natural aggregate from the Cutimbo quarry was carried out, which were separated into coarse aggregate and sand for their respective characterization through laboratory tests, Likewise, 15 cylindrical specimens were prepared for their respective compression fracture at days of 7, 14 and 28 days, which we obtained the following results. For the coarse aggregate, the loose unit weight is $1,402 \text{ g/cm}^3$ and the rod unit weight was $1,517 \text{ g/cm}^3$, the specific weight is $2,510 \text{ g/cm}^3$, the maximum nominal size $\frac{3}{4}$ ", its absorption was 1.86% and Its moisture content is 1.70%. Additionally, we test the strength of samples manufactured to withstand up to 210 kg/cm^2 . Here's what we found: After 7 days, its strength was 153.59 kg/cm^2 , which is 73.14% of what we expected. After 14 days, his strength increased to 190.10 kg/cm^2 , or 90.53% of target. At 28 days, they exceeded our expectations with a resistance of 221.87 kg/cm^2 , or 105.65%.

Key words: Aggregate physical properties, compressive strength.



INTRODUCCIÓN

Al hacer hormigón, es muy importante prestar atención a las rocas pequeñas y grandes que utilizamos. En la zona de Puno existen muchos lugares donde podemos encontrar estas rocas, llamados canteras. Estos lugares son excelentes para conseguir los materiales necesarios para el concreto. Investigamos uno de estos lugares interesantes utilizados por la gente de Puno para fabricar hormigón de primera calidad. La cantera de Cutimbo, que se encuentra en plena ciudad de Puno, dentro de la provincia del mismo nombre, es uno de estos lugares. Para hacer concreto que sea fuerte, dure mucho y cumpla con las reglas de construcción, es imprescindible saber todo sobre estas rocas.

La presente tesis titulada "caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo y su influencia en la resistencia a la compresión del concreto" tiene un fin primario de llevar a cabo un exhaustivo estudio de los agregados provenientes de esta cantera, con el fin de entender su comportamiento y su influencia en el desempeño del concreto utilizado en las obras civiles de la región.

En Puno, estamos profundizando en la investigación para recopilar información valiosa. ¿Nuestra puntería? Mejorar la forma en que diseñamos y mezclamos el concreto, haciendo que los edificios sean más fuertes y duren más. Además, buscamos crear conciencia sobre los recursos naturales locales y cómo podrían ayudarnos a construir de una manera que sea buena para nuestro planeta.

El estudio realizado presenta la siguiente estructura de investigación:

Capítulo 1. Nos enfocamos en la problemática

Capítulo 2. Aquí presentamos la parte teórica

Capítulo 3. Definimos la metodología de investigación

Capítulo 4. Plasmamos nuestros resultados con las discusiones.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática

La provincia de Puno ha experimentado un notable incremento en el desarrollo de viviendas residenciales, lo que ha dado lugar a una importante demanda de áridos compuestos en su mayor parte por hormigón. La aplicación de un sólido sistema de control de calidad es necesaria para garantizar los estándares adecuados de los áridos. Para garantizar la producción de hormigón de alta calidad, es esencial conocer a fondo. Esto se debe a que la resistencia y durabilidad del hormigón dependen de los atributos físicos, mecánicos y químicos de los áridos utilizados. Sin embargo, los hogares que residen en Puno desconocen la calidad de nuestra cantera. Las canteras de Cutimbo, situadas en nuestra región, fueron seleccionadas como punto focal de esta investigación debido a su condición de proveedores destacados de áridos en el distrito de Puno. Estas canteras han estado cosechando activamente materiales agregados durante muchos años, principalmente en la construcción en la comunidad local, en particular para



proyectos de viviendas residenciales. Por lo tanto, la presente evaluación de la cantera Cutimbo proporcionará un diseño de mezcla de hormigón adecuado para viviendas residenciales, ya que estas estructuras necesitan una gestión adecuada de la calidad del hormigón. Uno de los elementos que influyen en la liga interna del hormigón es la presencia de componentes deleznable y impurezas, como limo, arcilla y polvo.

La realización de un examen comparativo de las canteras primarias permite mitigar la presencia de impurezas indeseables en los áridos de hormigón utilizados para la construcción de viviendas residenciales, ya que estas impurezas repercuten directamente en función de su resistencia. Sin embargo, los vendedores de estos materiales, a menudo denominados Volqueteros, los distribuyen directamente en la obra, sin poseer ninguna información sobre la calidad de los áridos de hormigón.

1.2. Formulación del planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son las características de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo y su influencia en la resistencia de concreto?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuáles son las características de las propiedades físicas de los agregados de la cantera Cutimbo?
2. ¿Cuál será el diseño de mezclas para una resistencia $f'c=210$ kg/cm² con los agregados de la cantera Cutimbo?
3. ¿Cómo influye los agregados de la cantera Cutimbo en la resistencia de concreto $f'c=210$ kg/cm²?



1.3. Objetivos

1.3.1. *Objetivo general*

Determinar la caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo y su influencia en la resistencia de concreto.

1.3.2. *Objetivos específicos*

1. Determinar la caracterización de las propiedades físicas de los agregados de la cantera Cutimbo.
2. Establecer el diseño de mezclas para una resistencia $f'c=210$ kg/cm² con los agregados de la cantera Cutimbo
3. Determinar cómo influye los agregados de la cantera Cutimbo en la resistencia de concreto $f'c=210$ kg/cm²

1.4. Justificación

1.4.1. *Justificación técnica*

Para esta investigación lo realizamos con una selección de información a través de artículos, videos, documentos, repositorio de tesis entre otros, las cuales dichas fuentes nos permiten analizar y comprender el desarrollo descriptivo de nuestro tema de investigación, donde realizaremos una comparación con investigaciones similares o anteriores para brindar una información de mucha relevancia de la cantera Cutimbo.

1.4.2. *Justificación económica*

Con nuestro estudio nos basamos a que la cantera de Cutimbo al tener buenos agregados pueda estar al alcance de la ciudad de Puno puesto que esta cerca y el costo del transporte es bajo, a diferencia de otras canteras que están mas alejadas y tiene un mayor costo el transporte



1.4.3. Justificación ambiental

Como sabemos los agregados son bastante utilizados en la construcción el cual debemos utilizar nuestros recursos naturales no renovables de manera eficiente, donde esta investigación busca concientizar a la población de Puno para que nuestros agregados tengan un impacto ambiental positivo

1.4.4. Justificación social

En la parte social nuestra tesis pretende ayudar con brindar información de los áridos de la cantera Cutimbo para que la población y sus alrededores de Puno puedan utilizar estos agregados los cuales son de buena calidad y puedan ser empleados en los diferentes proyectos de construcción civil.

1.4.5. Hipótesis general

Las características físicas del agregado de la cantera Cutimbo son significativamente positivas para la elaboración del diseño de mezclas para una resistencia del concreto 210 kg/cm².

1.4.6. Hipótesis específicas

1. La caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo son de buena calidad
2. Se establecerá el diseño de mezclas para la resistencia del concreto $f'_c=210$ kg/cm² de manera positiva usando el método ACI con agregados de la cantera Cutimbo
3. La resistencia a la compresión $f'_c= 210$ kg/cm² con el agregado de la cantera Cutimbo influye de manera positiva



1.5. Variables

1.5.1. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE			
Caracterización física del agregado	Características físicas del agregado	Cont. de humedad Granulometría Pesos unitarios Absorción Peso específico	Norma ASTM C 128, C 131, C 29 NTP 400.022
	Diseño de mezclas	Agua Cemento Grava Arena	Diseño Método ACI 211
VARIABLE DEPENDIENTE			
Resistencia a la compresión	Resistencia a la compresión	Compresión $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	NORMA ASTM C39, NTP 339.034



CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

En su contexto Hernandez & Parraga, (2022) En su estudio “*Estudio de los agregados pétreos de las canteras de Manabí y la dosificación del hormigón en la construcción de viviendas de interés social*” tiene como ecuánime principal de este estudio fue realizar una caracterización exhaustiva de la arena y grava procedentes de 3 canteras muy prolíficas ubicadas en la provincia de Manabí. Se analizaron las proporciones de áridos finos y gruesos en el hormigón a con la obtención de datos de laboratorio. Se realizaron 12 ensayos de laboratorio, variando las proporciones de áridos procedentes de tres canteras diferentes. Posteriormente, las muestras de hormigón endurecido fueron ensayados a compresión, lo que permitió obtener datos empíricos y costes unitarios más precisos para las mezclas producidas. Estas pruebas garantizaron el cumplimiento del criterio de resistencia mínima de 21 MPa, exigido para las viviendas sociales. Los resultados de este estudio no sólo supondrán una valiosa contribución a la mejora de la calidad del hormigón



utilizado en la edificación de casas, sino que también garantizarán el cumplimiento de los requisitos de resistencia y trabajabilidad designados, todo ello con un ahorro de costes en relación con las tarifas vigentes en el mercado.

En otra línea Al-Ansary (2013) en su artículo de investigación *“la caracterización fisicoquímica de los áridos gruesos qataríes para el sector de la construcción”*, se refiere a diferentes líneas. El mercado de los áridos y otros materiales de construcción atraviesa dificultades, y este estudio pretende examinar las calizas como consecuencia del elevado volumen de operaciones de construcción en Qatar. La piedra caliza, tanto nacional como importada, y el gabro, procedente de los EAU, se encuentran entre los áridos naturales accesibles comercialmente. Además, las importantes operaciones de construcción y demolición han dado lugar a la producción de áridos de hormigón reciclado (RCA) desde 2009. Se prevé que la producción diaria de residuos de construcción y demolición en Qatar supere las 20.000 toneladas, y que la mitad de esa cantidad se convierta en RCA. Mientras que el gabro y los áridos calizos importados se han utilizado ampliamente en los proyectos de construcción qataríes, los áridos calizos locales se emplean raramente debido a su alta calidad de abrasión, su absorción de agua no regulada y su extrema variabilidad. A pesar de que el RCA se introdujo en 2010 en las Normas de Construcción de Qatar (QCS) como especificación para aplicaciones de hormigón, su utilización comercial se encuentra todavía en fase de evaluación experimental. Sin embargo, pocas publicaciones sistemáticas detallan las características de los áridos gruesos vírgenes o reciclados. Por ello, como alternativa sostenible, este estudio compara las cualidades del árido virgen,



disponible localmente, con las del RCA, y ofrece la caracterización fisicoquímica inicial de ambos. Comparamos las cualidades fisicoquímicas con otras propiedades de caracterización y los umbrales especificados en QCS (2010).

2.1.2. Antecedentes nacionales

En el contorno nacional tenemos a:

Reategui García & Zavaleta Villanueva (2020), con su tema "*Determinación de los adheridos de seis canterías de la provincia de Tacna y su uso optimizado en labores de construcción*" se propuso hacer precisamente eso, proporcionando un perfil completo de las fuentes de agregados más importantes de la región. Este estudio emplea una metodología de investigación puramente descriptiva, no experimental y transversal, para la valoración de las particularidades físicas de los agregados se utilizaron los criterios especificados en la NTP 400.037.2018. En esta trabajo se elaboró la mezcla convencional con una característica de $f'c=210$ kg/cm² utilizando la técnica del American Concrete Institute (ACI). Nueve núcleos procedían de la cantera Arunta, nueve de la cantera Magollo, nueve de la cantera Arunta II, nueve de la cantera Jonas I y nueve de la cantera proyectada en el distrito de Sama; en total, se produjeron 45 núcleos de hormigón. Estos núcleos se en diferentes días. Los resultados del ensayo de compresión mostraron que el concreto elaborado con agregados diferentes de canteras más representativas de la Provincia de Tacna satisfacía los requerimientos de la -NTP. En particular, la cantera proyectada en la zona de Sama obtuvo una resistencia a la compresión de 319,61 kg/cm² a los 28 días, lo que la hace ideal para la extracción de áridos.



Sin embargo, Rojas (2019). El objetivo principal de la tesis de Daniel Alcides Carrión, titulada "*Análisis de la influencia de la temperatura de curado sobre la resistencia a la compresión en elementos estructurales y parámetros mecánicos (Módulo de Elasticidad y Coeficiente de Poisson) en la ciudad de Yanahuanca - Daniel Alcides Carrión - 2018*", es un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Yanahuanca, provincia del Perú. En el experimento se utilizaron probetas cilíndricas que se curaron sumergiéndolas en agua a temperaturas que oscilaron entre 10 y 40°C. Las muestras se curaron durante 7, 14 y 28 días para evaluar su maduración y solidificación. En una prueba en laboratorio se analizó un número variable de muestras, de 1 a 3, en distintas fases del proceso de curado. Esta metodología se empleó para producir un conjunto de datos global y obtener una muestra estadísticamente representativa.

2.1.3. Antecedentes locales

Aguilar P. (2019), informa que el objetivo de la investigación titulada "*Mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas del suelo de cantera Taparachi mezclado con adheridos hechos para la construcción de pavimentos en la ciudad de Juliaca*" fue examinar las características la cantera de Taparachi, junto con agregados hechos de las canteras Cabanillas y Maravillas, para su uso en la pavimentación de calles en Juliaca. Además, se analizó el efecto del procesamiento de agregados sobre el Coeficiente de Soporte California (CBR) relativo del suelo de la cantera Taparachi. El efecto mencionado se midió mediante la realización de ensayos Proctor Modificado y CBR en mezclas de laboratorio de acuerdo a los procedimientos previstos en el Manual para ensayos del MTC - 2016.



En otro contexto Lipa A. (2016) en su tesis de 2016 titulada "*Efectos de los áridos naturales en la calidad del hormigón utilizando canteras de Cutimbo y Viluyo en la provincia de Puno*", pretende investigar el impacto de los áridos de estas canteras y realizar un análisis comparativo de los áridos del hormigón. El estudio emplea un enfoque cuantitativo, aplicado y experimental para examinar los métodos y materiales utilizados en las casas familiares de la provincia de Puno. Esta investigación se realizó para explicar algo y seleccionó personas o cosas para estudiar al azar. El estudio también analizó la dureza y resistencia de los diferentes materiales mediante pruebas. Después de dejar reposar el material durante 28 días, los resultados mostraron que el uso de roca de la cantera de Cutimbo hacía que las cosas fueran 95,73% resistentes al aplastamiento, con una resistencia de 210 kg/cm² después de este período de espera. La calidad del material, evaluada mediante el ensayo de abrasión, demostró una resistencia al desgaste del 77,55%. Además, el porcentaje de material granular que pasa a través del tamiz n° 200 se midió en 5,22%. A la edad de 28 días, la cantera Viluyo exhibió una resistencia del 84,44%, como se informó anteriormente. El material no se rayaba ni se desgastaba fácilmente; solo tenía un 74,07% de posibilidades de sufrir marcas o daños por un uso rudo. Además, cuando intentamos tamizarlo a través de una malla fina (No. 200), sólo el 5,96% de los pedacitos pequeños pudieron atravesarla. Esto significa que las piedras que obtuvimos de la cantera de Cutimbo son de muy buena calidad y se ubican en lo más alto según nuestras pruebas.



2.2. Bases teóricas

2.2.1. Concreto

El hormigón es una piedra producida mediante una mezcla precisa de muchos elementos esenciales: cemento, grava, arena, agua, en ciertas ocasiones con aditivos. Las propiedades del hormigón se afectan bastante en cambio de clima, incluidas la humedad y la temperatura ambiente, a las que está expuesto durante los procesos de fabricación y curado. Para obtener características tangibles específicas, como una mayor manipulabilidad, una mayor robustez y una masa reducida, pueden aplicarse diversas acciones. Mastropietro, (2020)

2.2.2. Componentes

2.2.2.1. Cemento: Es un polvo fino pulverizado y meticulosamente formulado. Para fabricar cemento Portland, la gente mezcla ciertos materiales como yeso, arcilla o pizarra con piedra caliza. Esta mezcla se parece mucho a las rocas que se encuentran en Portland, Inglaterra, y de ahí su nombre. Primero, muelen materia pura, como arcilla y piedra caliza. Luego, mezclan estas cosas en las cantidades justas. A continuación, calientan la mezcla mientras la giran, lo que la derrite un poco y forma pequeños trozos redondos llamados Clinker. Cuando se enfría, trituran el Clinker con yeso para obtener un polvo muy fino conocido como cemento Portland. Existen diferentes tipos de este cemento para necesidades específicas, como los que pueden soportar mejor el sulfato o fortalecerse muy rápido. Cuando mezclas cemento con agua, se inicia una reacción química que une las cosas. Esta mezcla se vuelve más dura con el tiempo, ya sea en el aire o bajo el agua, lo que hace que las cosas sean robustas y resistentes. (2020)



2.2.2.2. Agregados: de rocas: Son el resultado de la erosión natural o la descomposición propiamente de las piedras. También hay áridos descompuestos. La arena se nombra como material fino con un tamaño de partícula inferior a 4,75 mm, mientras la grava es de partícula más grande con partícula de tamaño superior a 4,75 mm. Todos los áridos deben ajustarse a los requisitos granulométricos específicos descritos en las normas IRAM correspondientes. Dichas normas exigen la inclusión de una variedad radios de cada tipo de árido, junto con curvas preestablecidas que señalan las granulometrías superiores e inferiores. Mastropietro, (2020)

2.2.2.3. Agua: El cemento tiene reacciones químicas con diversos productos químicos, lo que da lugar a la creación de géneros de adsorción. El interior del combo. La provisión de dominios suplementarios fundamentales de hidratación. La provisión de terrenos suplementarios para fines agrícolas. Mastropietro, (2020)

2.2.3. Propiedades del concreto

2.2.3.1. Trabajabilidad:

Esto viene determinada por su enfoque para ser maleable, trasladado, puesto y mezclado con un esfuerzo bajo de trabajo, manteniendo al mismo tiempo la uniformidad. Además, esta característica específica demuestra una asociación con la cantidad de aridos en la combinación de la mezcla y la investigación del porte de las polvos. (Rivva, 2000)

2.2.3.2. Consistencia:

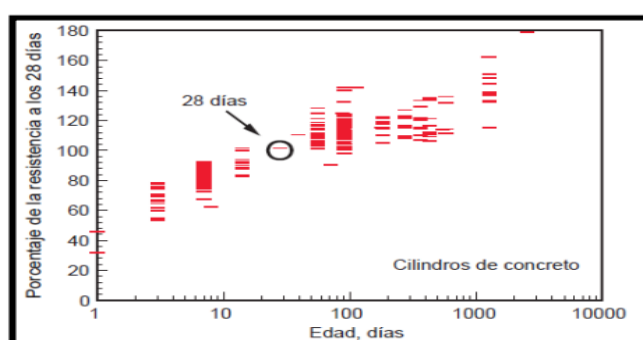
La consistencia, en el contexto del hormigón, esta reflejado a su calidad en estado fresco, determinando su facilidad de manejo y el grado de uniformidad que puede alcanzar con un mínimo esfuerzo. Estas mezclas son plástica fluida y seca. (Rivva Lopez, 2000)

2.2.3.3. Resistencia

Potencia La calidad del hormigón viene determinada por soportar fuerzas de compresión. Este atributo específico se emplea para establecer si el concreto se considera bueno o este desecharse, considerado como la descripción más crucial del hormigón solidificado. (Rivva Lopez, 2000)

Figura 1

Porcentaje de resistencia según los días



2.2.3.4. Durabilidad:

La durabilidad resiste y soporta el desgaste, el daño o el deterioro. Este material tiene la característica para soportar el proceso de endurecimiento y mantener sus características deseables durante un periodo prolongado. Este atributo permite al hormigón soportar diferentes tensiones que, de otro modo, podrían poner en peligro o socavar por completo su estabilidad estructural. Además, la durabilidad del hormigón se ve influida por varias condiciones externas e internas. (Rivva Lopez, 2000)

2.2.4. Agregados

Se definen las siguientes categorías: Los áridos gruesos son partículas de tamaño superior al tamiz de malla número cuatro y pueden tener una dimensión de hasta 150 milímetros. Por el contrario, los áridos finos engloban tanto la arena de origen natural como la producida artificialmente, y comprenden partículas que tienen una dimensión máxima de 9,5 mm. (Kosmatka et al., 2004).



2.2.4.1. Origen de los agregados:

Las rocas ígneas son el resultado de la solidificación gradual o rápida de porciones de material líquido, denominado magma, que ha sufrido procesos de enfriamiento en el interior de la corteza terrestre, emergiendo posteriormente a la superficie y conservando el nombre de magma (Rivva Lopez 2000).

2.2.4.1.1. Rocas ígneas:

Las rocas ígneas son el resultado de la solidificación gradual o rápida de porciones de material líquido, denominado magma, que ha sufrido procesos de enfriamiento en el interior de la corteza terrestre, emergiendo posteriormente a la superficie y conservando el nombre de magma (Rivva Lopez 1992).

2.2.4.1.2. Rocas sedimentarias:

También llamados deutógenos, estos depósitos se han encontrado en muchas épocas geológicas, bien por procesos mecánicos como la operación del corriente, el agua, bien por medios orgánicos y químicos (Rivva Lopez, 2000).

2.2.4.1.3. Rocas metamórficas:

Las rocas metamórficas surgen cuando las rocas ígneas o sedimentarias existentes sufren cambios. Los principales catalizadores de la transformación se caracterizan por altos niveles de compresión y tensión, resultantes de importantes desplazamientos corticales y elevadas condiciones térmicas (Rivva Lopez, 2000).

2.2.5. Definición de Cantera

Es un recurso natural no renovable el cual es utilizado en todos los proyectos de construcción. Es un tipo de explotación minera que consiste en extraer materiales industriales, ornamentales o agregados, normalmente mediante un método a cielo abierto. La cantera puede clasificarse en tres tipos en función que se busque, cantera de suelos, cantera de rocas o cantera mixta. Nos interesa estudiar las canteras que



extraen áridos para la producción de hormigón. Estos áridos deben tener unas características específicas y cumplir ciertos requisitos. Los analizaremos mediante ensayos para determinar su idoneidad para los proyectos de construcción previstos.

Se puede considerar lo siguiente:

- Debe evaluarse no solo en función a la cantidad, también debe verse en su suficiente potencia o proporción en relación con el árido deseado. La calidad del árido puede evaluarse inicialmente de forma visual in situ, pero debe confirmarse con pruebas de laboratorio. Estas pruebas son esenciales para determinar si el árido cumple las normas exigidas o debe rechazarse.
- La proximidad de la obra a la cantera y la disponibilidad de opciones de transporte repercuten significativamente en el coste del proyecto e influyen en la selección de una cantera concreta entre las numerosas que ofrecen materiales áridos equivalentes.
- El usuario no aportó ningún texto. Estos aspectos requieren tanto la inspección visual y las visitas in situ como analizar los áridos y su calidad. La calidad de los áridos se determina mediante pruebas de laboratorio que evalúan sus propiedades y características, que son diversas y a menudo están interrelacionadas.

2.2.5.1. Agregado Fino

La arena se describe típicamente como material que puede fluir a través de una malla con una separación de 3/8" el cual es retenido por una malla con una abertura del n° 200. El tipo más común de arena mediante una descomposición de rocas y cumple las especificaciones indicadas en la NTP - 400.037. La distribución granulométrica del árido fino utilizado en un proyecto específico debe ser algo constante. Una desviación de más o menos 0,2 en el módulo de finura puede dar lugar al rechazo.



Para conseguir la trabajabilidad deseada en la mezcla, es necesario que el árido fino contenga una cantidad suficiente de material que pueda pasar a través del tamiz de malla n° 50. En las pastas con una alta concentración de material cementante, esta proporción puede disminuir, mientras que las pastas con una baja concentración requieren una cantidad importante de material fino.

La composición debe consistir en partículas angulares prístinas, rígidas y densamente empaquetadas, desprovistas de cualquier materia biológica u otros componentes perjudiciales.

2.2.5.2. Agregado Grueso

Llamado también grava el cual es retenido en el tamiz numero 4 según la norma NTP 400.037; estos pueden llamarse grava o agregado grueso.

El material debe consistir en fragmentos con perfiles angulares o semiangulares, caracterizados por su limpieza, dureza, compacidad, resistencia y, preferiblemente, texturas rugosas. Debe estar libre de partículas escamosas. La resistencia mínima del agregado debe ser de 600 kg/cm². La clasificación se realizará de acuerdo con las restricciones prescritas en la NTP 400.037. La gradación elegida debe tener un máximo del 5% del árido que es retenido en el tamiz de 1 ½" y un máximo del 6% del árido que pasa por la malla de ¼".

El tamaño máximo admisible del árido será:

- La quinta parte de la dimensión más pequeña entre las caras del encofrado.
- Un tercio de la altura de las losas
- Tres cuartas partes de la separación requerida entre cada varilla de refuerzo.

Si fuera necesario limpiar el material, se hará con agua desprovista de sustancias orgánicas, sales o partículas en suspensión.

2.2.6. Propiedades físicas de los agregados

Realizamos los ensayos según nuestro agregado.



2.2.6.1. Granulometría:

En el Perú se establecen ciertos criterios para la gradación de los materiales según al tamaño máximo. (NTP 400.012, 2013)

Tabla 2

Tamaño máximo nominal

Aberturas Cuadradas (pulg)	Cantidad De Muestra Mínimo (kg)
3	50
2 ½	35
2	20
1 ½	15
1	10
¾	5
½	2
3/8	1

Nota: (NTP 400.012, 2013)

2.2.6.2. Peso específico y absorción:

Las características específicas de peso y absorción según lo establece la normativa peruana, para su evaluación se realizará a cada muestra del agregado. (NTP 400.021, 2018)

Tabla 3

Tamaños nominales para el agregado fino

Tamaño máximo nominal (pulg)	Material Mínimo para muestra de ensayo (kg)
3	18
2 ½	12
2	8
1 ½	5
1	4
¾	3
½	2
3/8 a menor	2

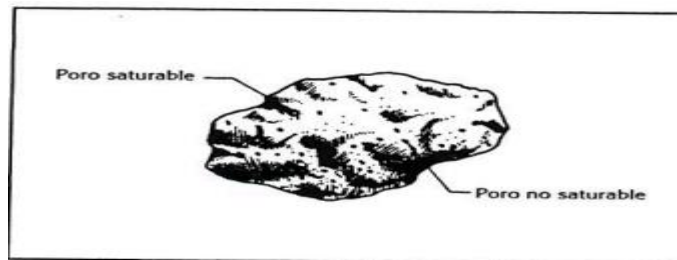
Nota: (NTP 400.021, 2018)

2.2.6.3. Pesos unitarios:

“Este ensayo nos permite obtener la densidad del material mediante el peso y el volumen de nuestro material”. (NTP 400.017, 2011)

Figura 2

Capacidad de depósitos.



Nota: (NTP 400.017,2011)

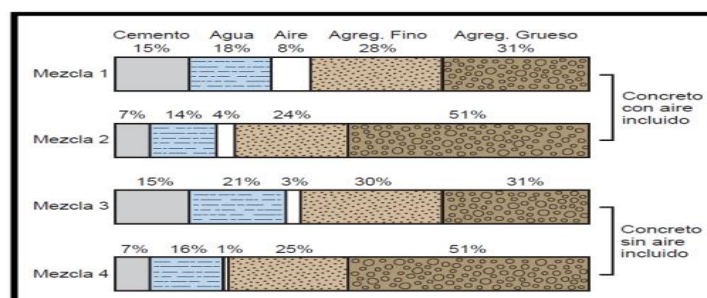
2.2.6.4. Dosificación del concreto:

Nuestra etapa para una proporción este compuesto de varios componentes, como arena, grava, agua, cemento. Para conseguir un mezclado que esta entre el 20 y 40 % de volumen de arena y grava, es esencial garantizar una relación coherente de proporciones en la mezcla de hormigón. (Kosmatka et al., 2004).

El volumen de aire atrapado varía entre el 4,0% y el 8,0%. La elección de los áridos es crucial, ya que constituyen todo el volumen del hormigón. (Kosmatka et al., 2004).

Figura 3

Variación en cadencia usada en el concreto



Nota: (Kosmatka et al., 2004)

2.2.6.5. Diseño de mezcla:

El objetivo de este procedimiento es calcular la proporción justa de componentes requeridos para la formulación de arena y grava, lo que suele denominarse diseño. Se define como la selección de unidades más óptimas y económicos para elaborar un concreto. Este procedimiento certifica que la arena y grava posea la capacidad más favorable para ser trabajado, la uniformidad suficiente y cumpla los criterios establecidos para la obra prevista. (Rivva, 2000)

Tabla 4

Aporte unitario

Proporción	a/c	Materiales por m ³		
		Cemento (bolsas)	Hormigón (m ³)	Agua (m ³)
1:6	0.80	6.2	1.05	0.21
1:7	0.80	5.5	1.09	0.19

Nota: (CAPECO, 2003)

2.2.6.6. ACI comité 2011:

El Instituto Americano del Hormigón (ACI) publica una norma de referencia. Este método usa ciertos parámetros para topar posibles fallas en la construcción de un concreto y⁷ establecer márgenes de seguridad de sus materiales propensos a modos de fallo específicos o que tienen un impacto crucial en la solidez estructural general. Una "asamblea" es una reunión o encuentro designado de personas convocadas para un fin determinado. (Romero & Hernández, 2014)

Según Romero y Hernández (2014) Este diseño específico de mezcla permite evaluar las características del material que ayudan a elegir diferentes factores, como el volumen de árido grueso, la presencia de aire, la proporción de agua y cemento, la composición del cemento.

2.2.6.7. Agua para el concreto

El agua es esencial en las mezclas de hormigón y mortero porque reacciona químicamente con el polvo de cemento. Esta reacción ayuda a que las estructuras sean fuertes y duraderas. (Kosmatka et al., 2004)

Tabla 5

Apreciación de agua para el delimitado

Slump (pulg)	Diferentes Slump y tipos de tamaño		
	Agua en kg/cm ³ concreto Tamaño máximo agregado		
	1/2"	3/4"	1 1/2"
1/2" – 2"	190	175	160
2" – 3"	215	200	180
3" a 5"	240	215	195

Fuente: (CAPECO, 2003)

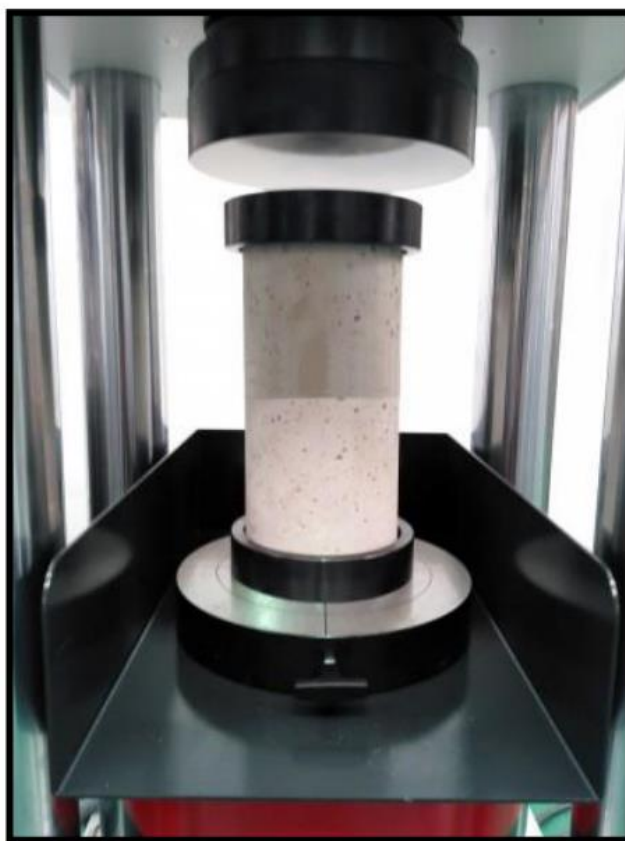
2.2.7. Propiedades Mecánicas

2.2.7.1. La resistencia a la compresión:

La evaluación del hormigón implica el examen de probetas que han sido moldeadas para elementos estructurales. Garantizar la realización del ensayo de compresión es esencial para permitir un análisis detallado de los resultados obtenidos. Dada la diversa composición concreto, se prevé que el ensayo hecho arroje datos variados. Para establecer en adecuado estado de resistencia, es importante tener un resultado del material de hormigón. Esta estadística muestra el umbral mínimo que deben estar o casi igual al 90% de los especímenes ensayados. El agua es muy importante en las mezclas para hormigón y mortero porque reacciona con el polvo de cemento. Esta reacción ayuda a que los edificios sean fuertes y duren mucho tiempo.

Tabla 6*Tolerancia según edad*

Edad de ensayo	Tolerancia permisible
24 horas	2.1%
3 días	2.8%
7 días	3.6%
28 días	3.0%
90 días	2.2%

Nota: (NTP 339.034, 2008)**Figura 4***Prueba de ensayo a la compresión**Nota:* (Cano, 2022)**2.2.7.2. La resistencia a la tracción:**

Posee una resistencia a la tracción comparativamente inadecuada, lo que lo convierte en una sustancia ineficaz para resistir tensiones de tracción. De hecho, su

resistencia a esta fuerza particular suele ser de alrededor del 10% de su resistencia a la compresión. Los criterios permiten la exclusión de esta oposición. La adición de acero se atribuye a su capacidad para soportar fuerzas de tracción. Mastropietro, (2020)

Figura 5

Ensayo a la tracción.



Nota: (Cano, 2022)

2.2.7.3. Abrasión los ángeles:

La mayoría de las normas internacionales relativas a los áridos incorporan ensayos de deterioro o abrasión, siendo la prueba de Los Ángeles el método más utilizado. Este ensayo radica en colocar una muestra de árido, con un tamaño de grano predeterminado, dentro de un cilindro que gira horizontalmente. Se añaden bolos de acero al cilindro y se aplica un dígito explícito de rotaciones al tambor. La fracción que se fragmenta sirve como medida de calidad

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Aditivos

En el proceso de mezcla, incorporado con materiales que se encuentran en el mercado de forma líquida o carcoma. Se incluyen en la argamasa en partes



diminutas, que frecuentemente vienen establecidas por la carga de cemento que se encuentra en la mezcla. En cuanto a las peculiaridades del hormigón reciente, así como del correoso, los factores químicos y/o físicos son los que manipulan. (Hirschi, y otros)

2.3.2. Conglomerante

Tiene una capacidad de resistir cuando hace contacto con agua, el cemento siempre es para la elaboración de concreto. Esto se debe a que el cemento es un hidroaglutinante. La hidratación y fijación de la pastosidad del polvo, que es una combinación de agua con cemento. La piedra caliza, la marga y la marga son los componentes utilizados siempre en la elaboración de Portland polvillo. Estos materiales se mezclan entre sí de forma cuidadosa mediante simetrías predeterminadas. Para producir Clinker, la calcinación inicial es de 1.450° grados Celsius. Posteriormente, el Clinker se somete a un proceso de trituración final para lograr un tamaño específico de material particulado. (Hirschi, y otros)

2.3.3. Agregado fino

Se estima todo material que es el pasante del tamiz tres octavos según (Norma E.060 del RNE 2014)

2.3.4. Agregado grueso

Es todo aquel material que es sostenido en el tamiz N° 4 provenientes de la trituración o desgaste de piedras. (Norma E.060 del RNE 2014)

2.3.5. Aire atrapado:

Esto se produce de manera natural puesto que al combinar una mezcla queda aire atrapado el cual es reducido por medio de compactación. (Instituto del Concreto de 1997)



2.3.6. Asentamiento del Concreto

Se distingue entre la altura que se da entre el concreto y el molde del cono en el momento de elaborar la probeta de hormigón fresco y la altura de la probeta colocada fuera del molde, que se mide lateralmente y se expresa en pulgadas. (Absalón y Salas 2008)

2.3.7. Canteras:

Es aquel que se encuentran y se extraen los materiales no renovables utilizados en la construcción u otros tipos. (Absalón y Salas 2008)

2.3.8. Cemento:

Cuando rocías este material y luego lo mezclas con una cierta cantidad de agua, se convierte en una pasta fuerte que resiste bien tanto el aire como el agua. (Norma E.060 del RNE 2014)

2.3.9. Concreto:

Aquella mezcla de cemento Portland u otro material de tipo de cemento hidráulico, con o sin aditivos, aglomerado finamente, aglomerado grueso y agua combinada. (Norma E.060 del RNE 2014)

2.3.10. Contenido de aire:

La distinción radica en la diferencia entre el volumen que se ve en la mezcla y el volumen que es consecuencia de sumar todos los volúmenes absolutos de los componentes. (Absalón y Salas 2008)

2.3.11. Concreto armado

A diferencia del hormigón simple, que demuestra un alto nivel de resistencia a la presión, también se puede decir que es superior frente a un concreto convencional, Sin embargo, no posee suficiente resistencia al calco. Debido en esta debilidad, su eficacia como estructura es limitada. La asistencia de la hoja, que



frecuentemente es en forma de barras, se pone tácticamente en áreas que se anticipa tendrán tensiones en el lapso del servicio para brindar resistencia contra las tensiones que se anticipa que ocurrirán.

2.3.12. Curado

Nos referimos aquel tratamiento de hidratación que requiere el concreto cuando empieza a endurecerse donde queda huecos están presentes dentro de cemento novo están siendo reemplazados por el mercado que su mirada proviene del polvo que han levantado. Al fraguar, es importante mantener un flujo constante de niebla y rocío dentro del concreto. De eso se trata el proceso de configuración.

2.3.13. Diseños de mezcla

Es la proporción de los materiales agua cemento y agregados cubicados normalmente para un metro cubico. (Absalón y Salas, 2008)

2.3.14. Dosificación:

Dosificamos de diferente manera ya sea en peso o respecto al volumen

2.3.15. Exudación

Se explica el movimiento hidráulico del agua hacia la zona debido a la descarga de partículas de limo. Esto ocurre por deficiencias en los fragmentos, las acciones y las composiciones del cemento centradas por un alto contenido de humedad. (Hirschi, y otros)

2.3.16. Fraguado

Las leyes establecen un tiempo determinado desde etapa de combinación, en un tiempo que debe ocurrir el inicio y fin del proceso de asentamiento, definiendo la potencia del concreto premezclado. Aguja de Vicat es el nombre de la prueba típica que se utiliza en este contexto. La aguja de Vicat, un invento del ingeniero francés,



puede facilitar el seguimiento del proceso de fraguado. Durante un período determinado, se busca con un agua medir el grado de endurecimiento a través de una aguja. López & Bañón, (2013)

2.3.17. Trabajabilidad

El hormigón nuevo puede mantener un comportamiento constante durante el mezclado, manipulación, tránsito, colocación, compactación superficial y fratasado. La definición es relativa y está orientado por la firmeza. (Hirschi, y otros)

2.3.18. Tamaño máximo nominal:

Es el primer retenido de la malla o el tamiz o también es aquel material retenido en porcentajes de 5% a 15%. (Absalón y Salas 2008)

2.3.19. Testigos de concreto:

Son aquellos especímenes los cuales elaboramos para tener un control de calidad del concreto los cuales están diseñados a diferentes resistencias. (Absalón y Salas 2008)



CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Nuestra investigación es de tipo transversal puesto que lo realizamos en un solo periodo del año 2023

“

3.2. Diseño de investigación

Cuantitativo

Será porque se establecerá fichas para el estudio de la caracterización de los adheridos de la cantera Cutimbo

3.3. Nivel de investigación

Nuestro trabajo es Descriptivo, puesto que mostramos las características que tiene el agregado de la cantera Cutimbo, como son tamaño, peso entre otros

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Agregados de la cantera Cutimbo

3.4.2. Muestra

Se hará un muestreo representativo de hormigón el cual será separado en arena y gravas

3.4.3. *Ámbito geográfico*

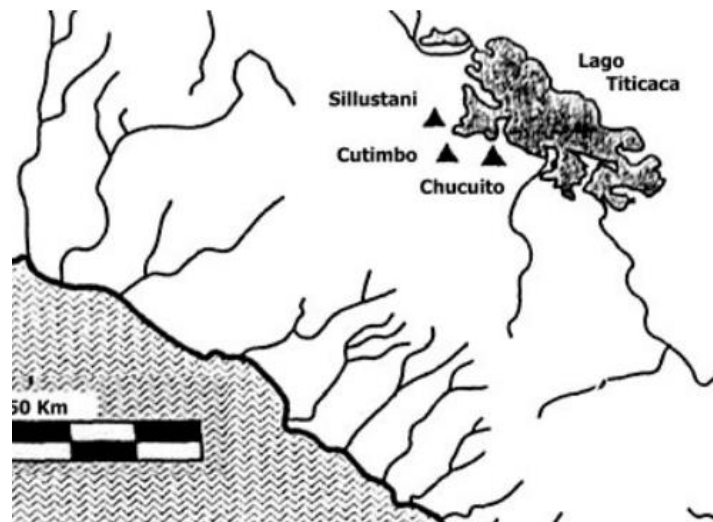
Figura 6

Región Puno - Provincia de Puno.



Figura 7

Cantera Cutimbo



3.5. **Técnicas e instrumentos**

3.5.1. *Técnicas*

- Observación fundamentada



➤ Pruebas

3.5.2. Instrumentos

- Principios de información
- Ensayos:
 - Granulometría
 - Absorción
 - Peso específico
 - Pesos unitarios
 - Contenido de humedad.
 - Resistencia a la compresión
 - Slump

3.6. Plan de recolección de información

3.6.1. Plan de recolección de datos

Realizaremos primeramente en los adheridos de la cantera Cutimbo todos los peculios físicos para luego elaborar una para someterlos a la firmeza a la compresión. Primeramente, se realizará el ensayo de los agregados, luego se realizó con los resultados obtenidos la dosificación a través de nuestro de un $f'c=210$ kg/cm² las cuales serán rotas a edades distintas según lo establece las normas

3.6.2. Caso N° 1 Caracterización del agregado de la cantera Cutimbo

3.6.2.1. Selección de los agregados

Es la parte más importante puesto que si seleccionamos un buen material esto nos garantiza la elaboración de nuestro concreto con una resistencia adecuada el cual permite que nuestro concreto sea durable y con una estabilidad volumétrica, ya que la arena y la grava representan las tres cuartas partes del volumen del concreto.

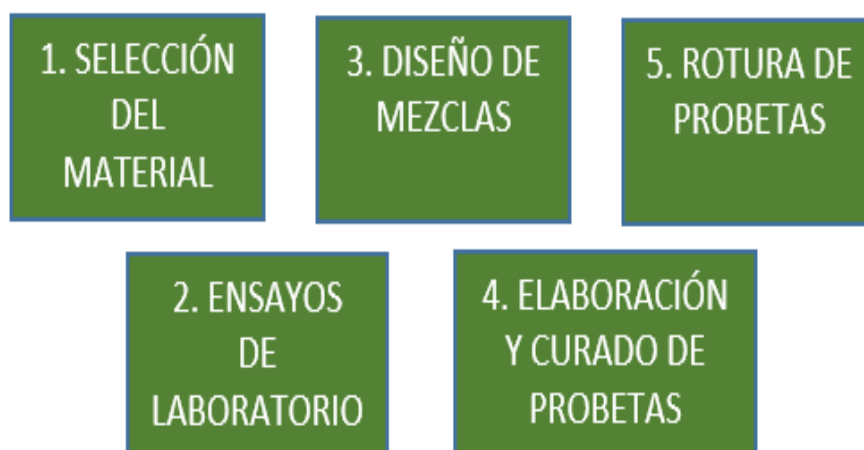
La grava y arena de la cantera Cutimbo están situados cerca a la ciudad de Puno el cual es una de las canteras más utilizadas en esta ciudad.

3.6.2.2. Cantera Cutimbo

Nuestro agregado de la cantera Cutimbo está situada en el distrito de Puno localizado en el km 23+000 a lado de la vía derecha a 400 m., donde sacamos una muestra representativa para hacerlo en un laboratorio.

Figura 8

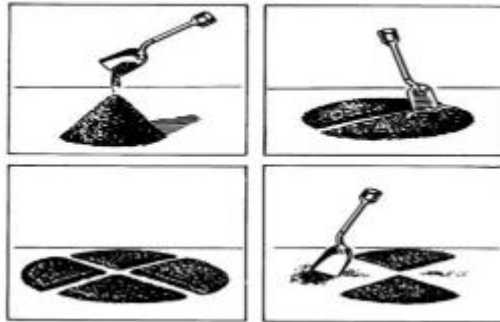
Secuencia del trabajo a realizar



Al realizar este proceso nos brindó una información confiable acerca de nuestra cantera Cutimbo ya sea en las características de nuestro agregado y su resistencia al momento de elaborar nuestro concreto.

Muestreo del agregado

El muestreo de nuestro material se realizará de acuerdo al tamaño máximo de nuestra muestra el cual nos basamos en la norma ASTM D 75 o NTP 400.010. el cual nos establece el proceso para realizar el muestreo del material.

Figura 9*Cuarqueo de la muestra*

Nota. <https://image.slidesharecdn.com/informedecuarqueodemuestra-201103175225/85/informe-de-cuarqueo-de-muestra-4-320.jpg?cb=1666696446>

3.6.2.3. Contenido de humedad

Este proceso según establece la norma ASTM C 70, C 127, C 128 y C 566, el cual nos permite determinar la humedad de nuestro material tanto de la arena y de la grava.

Calculamos de la siguiente manera nuestro contenido de humedad:

- Peso de la muestra húmeda entre el peso de la muestra seca y multiplicado por 100.
- Para esto nuestra muestra húmeda tiene que ser inalterada

Materiales y equipos

- Horno 110° C
- Taras
- Cuchara metálica

Procedimiento de nuestro ensayo

- Tomamos nuestra muestra inalterada en una tara
- Pesamos nuestra muestra húmeda
- Ponemos al horno según el grado de humedad que tenga nuestro material



- Luego de secar hacemos enfriar y pesamos nuestra muestra seca

3.6.2.4. Absorción del agregado

Realizaremos el grado de porcentaje de absorción donde un material es más poroso que el otro. (LOPEZ L., 2003)

Materiales y equipos

- Horno 110° C
- Taras
- Cucharas metálicas
- Picnómetro
- Cono truncado

Procedimiento de nuestro ensayo

Para el picnómetro

- Primero pesamos nuestro picnómetro vacío
- Luego pesamos con agua al ras
- Seguidamente colocamos el material al picnómetro
- Agitamos hasta desaparecer todas burbujas dentro del recipiente
- Luego ponemos la muestra húmeda al horno en una tara
- Y por último pesamos la muestra seca luego de 24 horas

Para el cono truncado

- Saturamos la muestra 24 horas
- Luego hacemos secar a temperatura ambiente, no tiene que estar húmedo ni seco tiene que estar en un término medio
- Luego colocamos al cono truncado en 3 capas



- Realizamos 10 golpes en la capa 1 y 2 y en la tercera capa 5 golpes, haciendo un total de 15 golpes
- Luego de realizar este ensayo nuestro material tiene que tener la forma de una pirámide
- Una vez que tenga la forma de pirámide ahí recién hacemos el proceso con n nuestro picnómetro

3.6.2.5. Peso específico

En este ensayo de la gravedad específica nos da la densidad mediante la norma ASTM C 128 – 01 aquí podemos determinar la dureza relativa del material d la misma manera también su permeabilidad del agregado.

Procedimiento con el picnómetro

- Peso del picnómetro
- Nuestro peso del picnómetro más agua al ras del picnómetro
- Luego nuestro peso del picnómetro más agua más el material
- Y por último el peso seco de la muestra

3.6.2.6. Peso unitario suelto y compactado

Esto nos permite tener la densidad de un material ya sea la densidad mínima y la densidad máxima tanto de la grava como de la arena según nuestra ASTM C 29 – 71

Materiales y equipos

- Balanza de 1g
- Taras
- Cucharon metalico
- Fuentes metalicas



- Collarin
- Enrasdor
- Varilla de 5/8"
- Molde para peso unitario según tamaño máximo

Procedimiento de nuestro ensayo

- Seleccionamos la muestra y cuarteamos
- Luego pesamos y medimos nuestro molde
- Para el peso suelto hechamos nuestro material a caída libre
- Para el peso compactado hechamos el material en tres capas y cada capa lo varillamos a caída libre 25 veces
- Luego enrasamos y limpiamos el molde
- Por último pesamos nuestro material más el molde
- Y este ensayo lo realizamos 3 veces para tener un promedio idóneo

3.6.2.7. Granulometría

Aquí realizamos la gradación de nuestro material el cual cada tamiz retiene cierto porcentaje retenido donde se ve reflejado en una curva granulométrica donde observamos si está o no dentro de los rangos permitidos. (RIVERA, p. 56, 2002)

La norma ASTM C-136 nos muestra según el tamaño de nuestras partículas

La Norma ASTM C-33, la NTP 400.012 nos detalla una serie de tamices tanto para la grava y para la arena el cual estos son separados a través de la malla número 4.

Agregado Fino.

Para realizar este ensayo de la arena o agregado fino utilizamos una serie de tamices los cuales son desde la malla número 8, 16, 30, 50, 100, 200 según lo establecido siguen el ASTM.

Materiales y equipos

- Juego de tamices 8, 16, 30, 50, 100, 200



- Balanza de 0.1g de precisión
- Taras
- Cucharon metálico
- Brochas

Procedimiento de nuestro ensayo

- Primeramente, cuartemos nuestro material
- Pesamos una muestra de 500 g para realizar nuestro tamizado
- Agitamos lo tamices y también movemos tamiz por tamiz hasta que ya no pase el material al siguiente tamiz
- Limpiamos bien el tamiz para que no haya material retenido en la malla
- Y por último pesamos el material retenido en cada tamiz

Agregado grueso

Según lo establecido debemos seleccionar un material adecuado según los parámetros establecidos en las diferentes normas.

Materiales y equipos

- Juego de tamices 2", 1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", N. 4
- Balanza de 1g de precisión
- Taras
- Cucharon metálico
- Brochas

Procedimiento de nuestro ensayo

- Primeramente, cuartemos nuestro material
- Pesamos una muestra de 3500 g para realizar nuestro tamizado
- Agitamos lo tamices y también movemos tamiz por tamiz hasta que ya no pase el material al siguiente tamiz
- Limpiamos bien el tamiz para que no haya material retenido en la malla

- Y por último pesamos el material retenido en cada tamiz

Curva Granulométrica

La curva granulométrica representara a través del grafico los porcentajes retenidos en cada tamiz tanto para el material de la arena como la grava en el cual tendrán limites inferiores y superiores

Figura 10

Granulometría de los agregados



3.6.2.8. Ensayo de abrasión los ángeles

Este ensayo es de mucha importancia puesto que nos permite saber cuál es el desgaste del material a través de ciertos métodos según su granulometría.

Materiales y equipos

- Tamiz N. 12
- Fuentes metálicas
- Taras
- Cuchara metálica
- Brochas



- Balanza de 1g

Procedimiento de nuestro ensayo

- Primeramente, definimos el método a utilizar, para nuestro ensayo utilizamos el método A, el cual está orientado desde el pasante del tamiz 1 ½” hasta el tamiz 3/8”
- Seguidamente pesamos los pasantes y retenido de cada tamiz hasta llegar a un peso de 5000 g los cuales están distribuidos en 4 partes de peso de 1250 g.
- Luego colocamos a la máquina de abrasión los ángeles
- Tendrá una revolución de 500 el cual representado en 500 vueltas en un lapso de 15 minutos con 15 segundos.
- Sacamos la muestra del equipo y lo tamizamos en el No 12
- El material retenido en el tamiz lo lavamos o lo limpiamos y luego lo pesamos

3.6.2.9. Normas de los ensayos realizados

Para realizar nuestros ensayos nos basamos a una serie de normas y reglamentos los cuales son peruanos e internacionales las cuales son las siguientes, NTP, (ASTM) y (ACI).

Tabla 7

Normas de los ensayos empleados

Detalle	Normas empleadas
Abrasión los ángeles	ASTM – C 131
Muestreo	ASTM – C 75
Absorción	ASTM – C 70
Peso específico	ASTM – C 127 - 128
Granulometría	ASTM – C 136
Contenido de humedad	ASTM – C 566
Peso unitario	ASTM – C 29
Diseño de mezclas	ACI 211.1.74
Curado	ASTM – C 192
Rotura del concreto	ASTM – C 469-94

3.6.3. Caso N° 2 Diseño de mezclas con agregados de la cantera Cutimbo

Para elaborar nuestro diseño obtuvimos datos de la descripción de nuestra grava y arena de la cantera isla y como el diseño es por separado nuestros datos fueron de la arena y de la grava

La proporción obtenida fue a partir de una serie de pasos el cual nos indica el método ACI 211 el cual es el más usado y así poder establecer nuestro diseño de $f'c$ 210 kg/cm²

Criterios de Diseño de Mezcla.

Debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Primero identificar qué tipo de resistencia tendrá nuestro $f'c$
- Luego aumentar su factor de seguridad
- Considerar que tipo de cemento se utilizara
- Dependiendo al elemento estructural definir su slump
- Realizar la caracterización del agregado fino y grueso

También existe otros tipos de diseño de mezclas los cuales tenemos:

- Método Walker
- Módulo de fineza
- Curvas
- Por durabilidad.

Diseño De Mezcla Método Comité Aci 211

El objetivo de este método es parecido al concreto convencional, es determinar las cantidades precisas de componentes necesarias para obtener un hormigón con las propiedades adecuadas en estado duro y fresco, teniendo al mismo tiempo un coste justo. El procedimiento requiere realizar numerosos exámenes de

laboratorio para determinar la combinación óptima, en la que deben cumplirse los criterios esenciales de resistencia y trabajabilidad.

3.6.4. Caso N° 3 Resistencia a la Compresión

3.6.4.1. Ensayo de resistencia a compresión:

Al realizar este ensayo se ve favorecida por su facilidad de ensayo y por la observación de que la mayoría de las características del hormigón mejoran a causa que adiciona la resistencia a la compresión. Se refiere a la mayor carga por unidad de superficie que puede soportar una probeta antes de experimentar un fallo debido a la compresión (Abanto Castillo, 1994)

Ensayo de Roturas a la compresión

Para el ensayo de resistencia a la compresión elaboramos 15 probetas para ser sometidas a rotura a edades de 7, 14 y 28 días los cuales rompimos 5 en cada edad.

Equipo y herramientas utilizado:

- Prensa hidráulica
- Vernier
- Probetas

3.6.4.2. Descripción del proceso

- Primeramente, sacamos las muestras de la poza de curado para que seque
- Luego empezamos a medir el diámetro de cada probeta para obtener su área
- Luego colocamos la probeta a la prensa hidráulica con las almohadillas de neopreno a cada extremo
- Luego se aplica la fuerza de la prensa hidráulica a la probeta para su rotura y nos da nuestro resultado de la carga en kgf
- Desechamos nuestra probeta rota

De tal manera obtenemos nuestro resultados.



CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Resultados obtenidos

Según nuestros métodos empleados a través de fichas y otros instrumentos procedemos con el análisis y discusión de nuestros resultados obtenidos.

4.2. Resultados obtenidos de la caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo

Para realizar nuestras pruebas realizamos diferentes tipos de pruebas físicas del agregado de la cantera Cutimbo el cual tomamos una muestra representativa de unos 300 kilos los cuales fueron almacenados en sacos y plásticos para trasladarlos al laboratorio.

Hicimos pruebas sobre qué tan pesado, cuánta agua puede absorber, qué tan apretado y suelto se puede compactar y qué tan finas son la arena y la grava para comprenderlas mejor. Luego, utilizamos el método ACI 211 para diseñar con una resistencia de 210 kg/cm^2 . Esto nos dio una mezcla que usamos para hacer nuestras muestras, que luego probamos para ver qué tan bien soportaban ser exprimidas.

4.2.1. Propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo

Estos agregados haciendo una inspección visual tienen una apariencia áspera y con un color plomo medianamente oscuro con un tamaño máximo de 2 pulgadas relativamente y para las características físicas nuestros resultados de laboratorio hicimos diferentes ensayos el cual está reflejado en tablas y figuras.

Tabla 8

Contenido de humedad

Descripción	Grava – cantera Cutimbo	Arena – cantera Cutimbo
Contenido de humedad	1.71	7.82

Nota: Resultados de laboratorio

Figura 11

Comportamiento del contenido de humedad

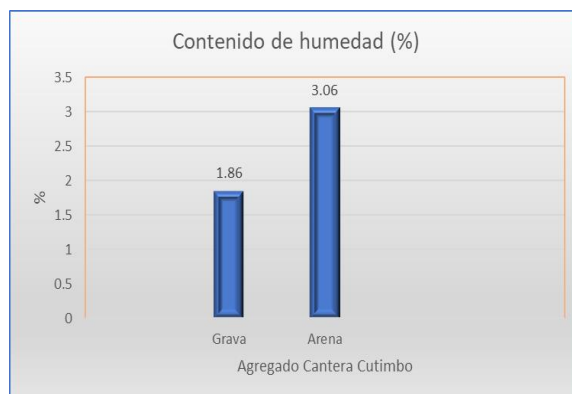


Tabla 9

Absorción

Descripción	Grava – cantera Cutimbo	Arena – cantera Cutimbo
Absorción %	1.86	3.02

Nota: Resultados de laboratorio

Figura 12

Comportamiento de la absorción



Tabla 10

Peso específico

Descripción	Grava – cantera Cutimbo	Arena – cantera Cutimbo
Peso específico	2.51	2.52

Nota: Resultados de laboratorio

Tabla 11

Peso Unitario

Descripción	Grava – cantera Cutimbo	Arena – cantera Cutimbo
Peso unitario suelto	1402	1509
Peso unitario compactado	1517	1610

Nota: Resultados de laboratorio

Figura 13

Comportamiento peso unitario suelto y compactado



Tabla 12

Granulometría arena

Tamiz	Peso retenido	% retenido
No 4	0.00	0.00
No 8	109.88	21.98
No 16	68.58	13.72
No 30	108.91	21.78
No 50	111.00	22.20
No 100	62.20	12.44
No 200	25.58	2.77
Base	25.58	5.12
Total	500.00	100
% de perdida	5.12	

Nota: Resultados de laboratorio

Figura 14

Comportamiento de la curva granulométrica de la arena

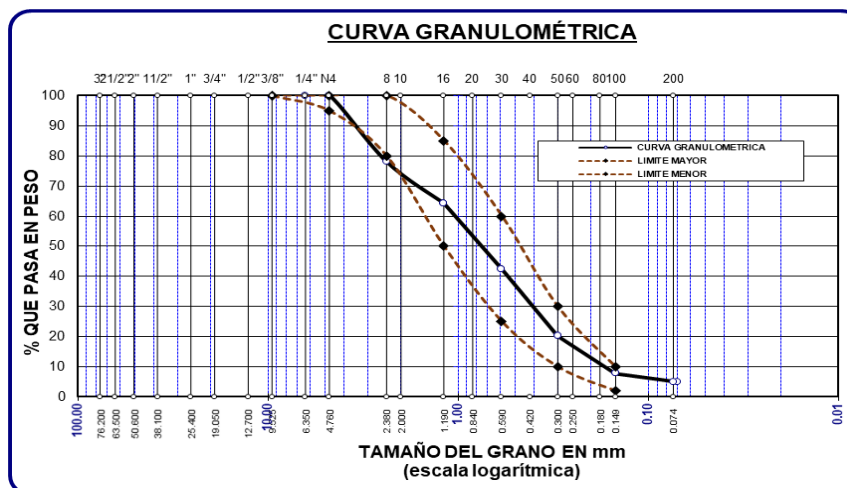


Tabla 13

Granulometría grava

Tamiz	Peso retenido	% retenido
1 ½"	0.00	0.00
1"	166	4.74
¾"	324	9.26
½"	606	17.31
3/8"	627	17.91
No 4	1777	50.77
Base	0.00	0.00
Total	3500.00	100
% de perdida	0.00	

Nota: Resultados de laboratorio

Figura 15

Comportamiento de la curva granulométrica de la arena

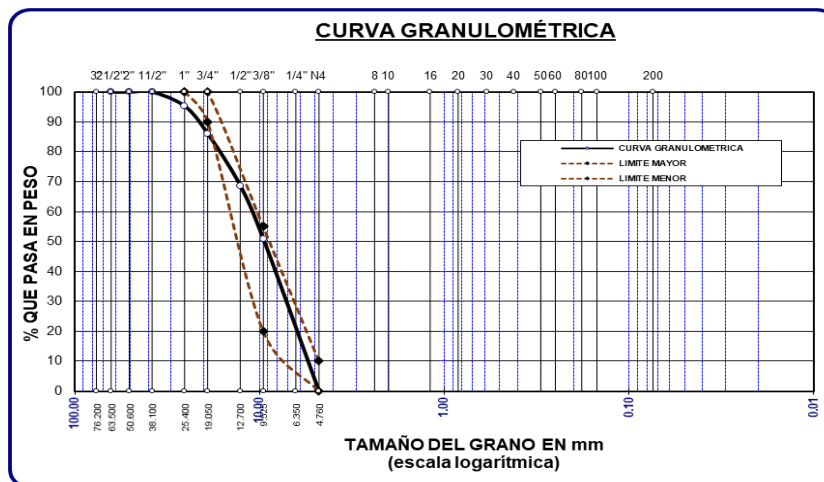


Tabla 14

Abrasión los ángeles

Descripción	Método	% de desgaste
Abrasión los ángeles	A	25.30%

Nota: Resultados de laboratorio

Tabla 15

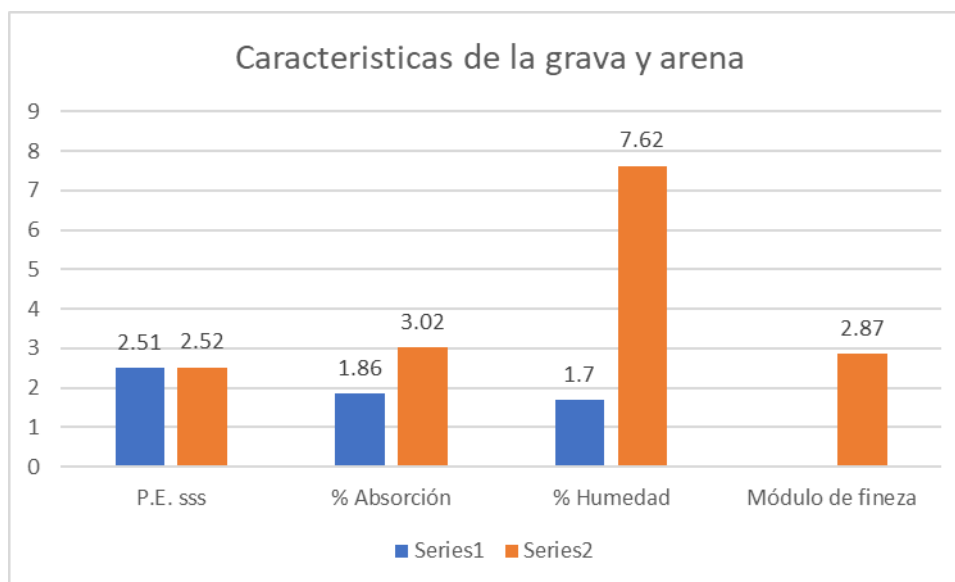
Resumen de las características de los agregados de la cantera Cutimbo

Características del agregado	Grava de la cantera Cutimbo	Arena de la cantera Cutimbo
P.E. superficial mente saturado	2.51	2.52
P.U. suelto	1402	1509
P.U. con varilla	1517	1610
Porcentaje de absorción	1.86	3.02
Porcentaje húmedo	1.70	7.62
Módulo de fineza		2.87

Nota: Resultados de laboratorio

Figura 16

Comportamiento de las características de la grava y arena



ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN

Nuestros resultados indican en cuanto a la humedad que la arena está medio húmeda, el cual se harán las correcciones en el diseño, mientras que la grava no tiene poca humedad, el cual indica que no es un material poroso tal como lo muestra su absorción. Con respecto al módulo de fineza se encuentra en el rango aceptable, el cual indica que al momento de realizar nuestro concreto será trabajable y en cuanto a

las granulometrías tanto de la grava y de la arena se encuentran casi entre los rangos aceptables entre el límite inferior y superior y en cuanto a la resistencia del material tiene un 25% de desgaste el cual indica que nuestro material es duro y tiene una resistencia aceptable.

4.2.2. Resultados para el diseño de mezclas con agregados de la cantera

Cutimbo

Proceso del diseño

Resistencia del concreto

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F'cr=294 \text{ kg/cm}^2$$

Asentamiento 3" a 4"

Tabla 16

Dosificación del diseño de mezclas

Descripción	Proporción peso seco kg/cm ³	Cuantificación en volumen	Dosificación en peso húmedo	Cuantificación en volumen
Cemento	367	1.000	367	1.000
Agua	205	0.558	174	0.470
Grava	930	2.530	946	2.570
Arena	697	1.900	750	2.040

Nota: Resultados de laboratorio

Nota: dosificamos según las características del agregado de la cantera Cutimbo
Entonces nuestra dosificación determinada para la muestra de la elaboración de probetas será de 1:0.47:2.57:2.04 para una resistencia de 210 kg/cm² los cuales están compuestos por cemento, agua, agregado grueso y agregado fino

Figura 17

Comportamiento de la Dosificación

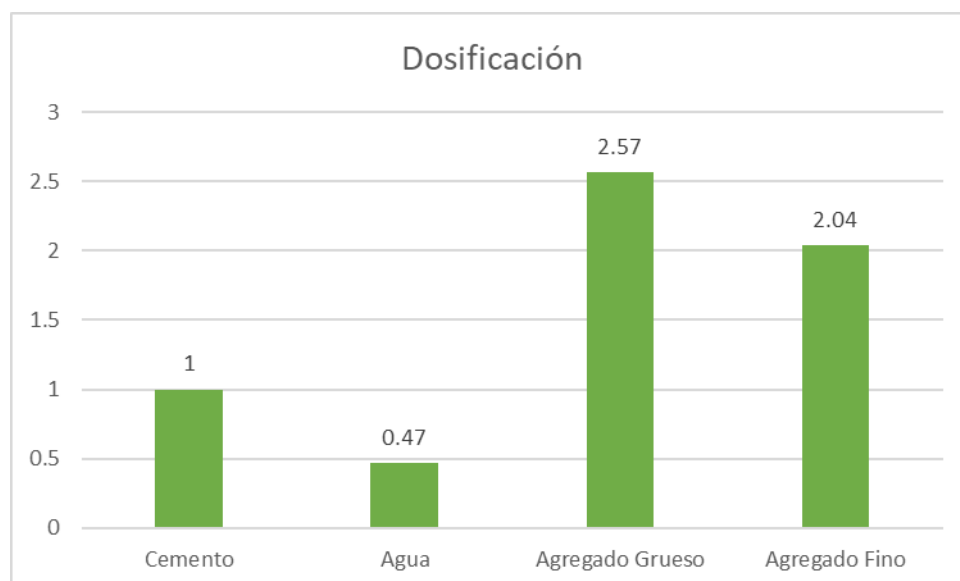


Figura 18

Porcentaje que ocupa cada elemento

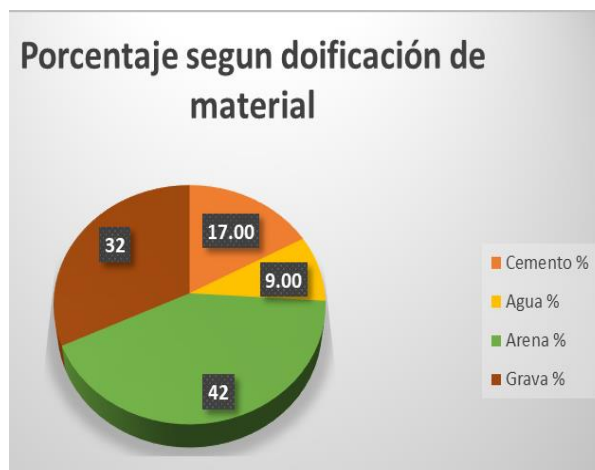


Tabla 17

Dosificación por peso

Dosificación por peso	Cantidad
Cemento	42.500 kg
Arena	86.730 kg
Grava	109.42 kg
Agua efectiva	20.18 kg

Nota: Resultados de laboratorio

Tabla 18

Dosificación por tandas para mezcladora de 9 pies cúbicos

Dosificación por tandas	Cantidad
Cemento	1.0 bolsa
Arena	2.03 p3 arena
Grava	2.76 p3 grava
Agua efectiva	20 litros agua

Nota: Resultados de laboratorio

4.2.3. Resultados de los ensayos a compresión a edades de 7, 14 y 28 días

Tabla 19

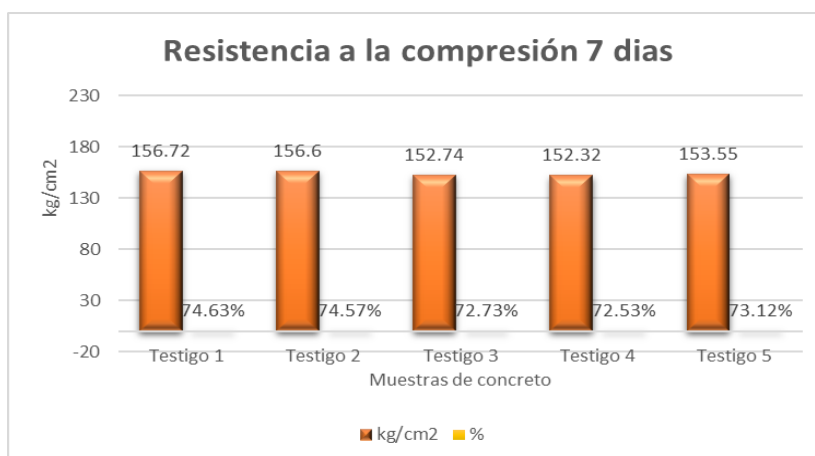
Resistencia a la compresión 7 días

Descripción	f ^c =210 kg/cm ²	% Alcanzado
Testigo 1	156.72	74.63
Testigo 2	152.60	74.57
Testigo 3	152.74	72.73
Testigo 4	152.32	72.53
Testigo 5	153.55	73.12

Nota: Resultados de laboratorio

Figura 19

Comportamiento de la rotura a la compresión a edad de 7 días



Interpretación:

A los 7 días llego a una resistencia del 156.72 kg/cm² el cual representa el 74.63% siendo estos resultados aceptables, puesto que están dentro del rango los cuales deben ser de 60% a 70% una vez sometidos a rotura.

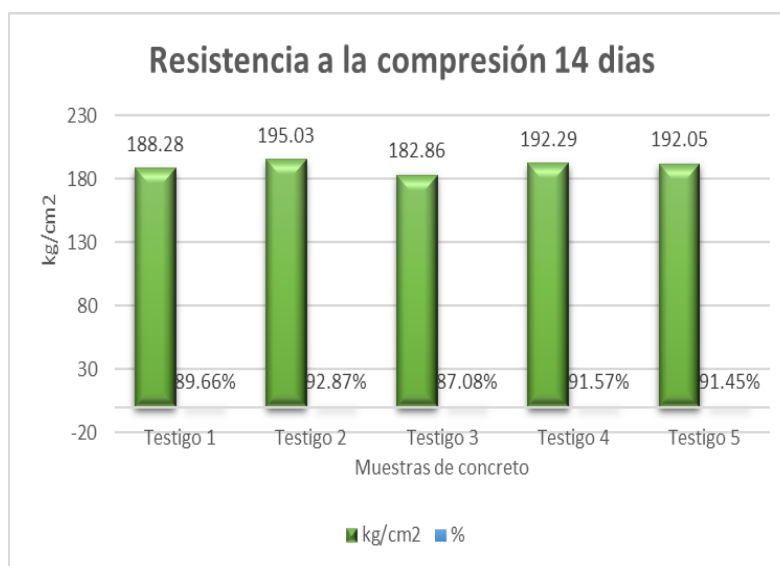
Tabla 20

Rotura a compresión a 14 días.

Descripción	f ^c =210 kg/cm ²	% Alcanzado
Testigo 1	188.28	89.66
Testigo 2	195.03	92.87
Testigo 3	182.86	87.08
Testigo 4	192.29	91.57
Testigo 5	192.05	91.46

Figura 20

Comportamiento de la rotura a la compresión a edad de 14 días

**Interpretación:**

A los 14 días llego a una resistencia del 195.03 kg/cm² el cual representa el 92.87% siendo estos resultados aceptables, puesto que están dentro del rango los cuales deben ser de 80% a 90% una vez sometidos a rotura

Tabla 21

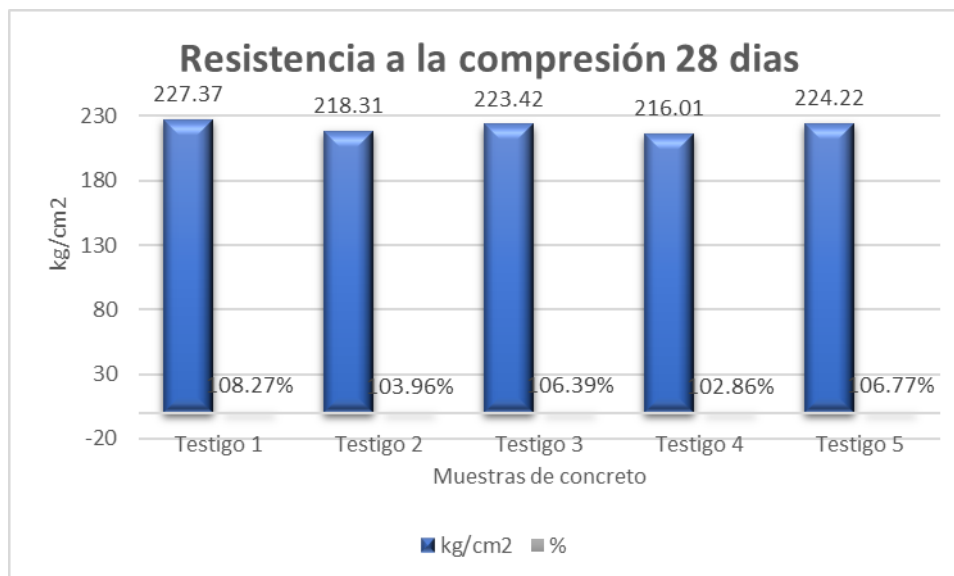
Rotura a compresión muestra a 28 días.

Descripción	$f^c=210$ kg/cm ²	% Alcanzado
Testigo 1	227.37	108.27
Testigo 2	218.31	103.96
Testigo 3	223.42	106.39
Testigo 4	216.01	102.86
Testigo 5	224.22	106.77

Nota: Resultados de laboratorio

Figura 21

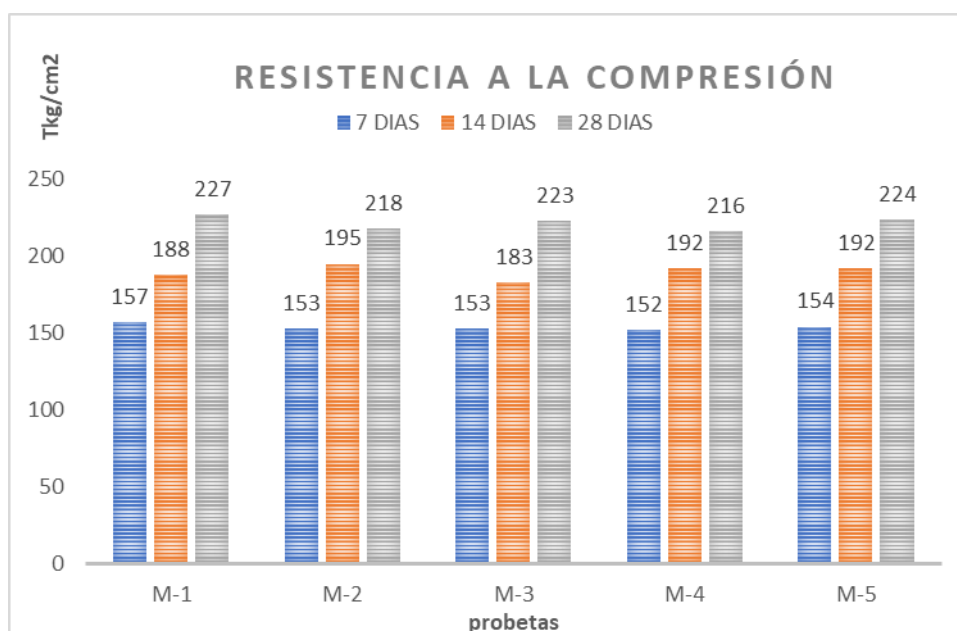
Comportamiento de la rotura a la compresión a edad de 28 días

**Interpretación:**

A los 28 días llego a una resistencia del 227.37 kg/cm² haciendo un 108.27% siendo estos resultados aceptables, puesto que superaron al rango que tenía q estar, los cuales deben ser de 90% a 99% una vez sometidos a rotura, siendo este resultado muy aceptable el cual indica que nuestros agregados son óptimos para dicho diseño y resistencia.

Tabla 22*Comparativa de las roturas a 7, 14 y 28 días*

Descripción	7 días	14 días	28 días	
M-1	156.72	188.28	227.37	kg/cm ²
M-2	152.60	195.03	218.31	kg/cm ²
M-3	152.74	182.86	223.42	kg/cm ²
M-4	152.32	192.29	216.01	kg/cm ²
M-5	153.55	192.05	224.22	kg/cm ²

Figura 22*Comportamiento de la resistencia a la compresión a edades de 7, 14 y 28 días*

La rotura a compresión a edades de 7, 14 y 28 días, todos llegaron al rango establecido siendo estos resultados aceptables.



5. CONCLUSIONES

Tras realizar la caracterización de los agregados de la cantera Cutimbo con los ensayos necesarios para realizar el diseño de mezclas, nuestros resultados fueron favorables puesto que al momento de realizar las roturas a la compresión los resultados de rotura a las edades de 7, 14 y 28 días fueron positivos y están dentro del rango permitido y rompiendo a los 28 días incluso supero la resistencia del 100%, entonces, agregar la cantera de Cutimbo a la ciudad de Puno resulta ser una buena medida porque permite que la cantera se utilice para muchos proyectos de construcción diferentes.

Primero.- La caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo son óptimos, los cuales tienen el siguiente resultado su contenido de humedad de la arena es de 7.62% y de la grava 1.70%, mientras que su absorción fue de 2.51% para la grava y 2.52% para la arena el cual nos indican que tiene poca porosidad, por otra parte su peso unitario suelto de la grava es de 1402 kg/m³ y de la arena es de 1509 kg/m³ mientras el peso unitario varillado es de 1517 kg/m³ para la grava y 1610 kg/m³ para la arena, realizando la granulometría su módulo de fineza fue de 2.87 el cual nos permite tener concretos con buena trabajabilidad, mientras que su pasante de malla N° 200 fue de 5.12% esto quiere decir que el material tiene cierta cantidad de polvo, arcilla o limo, realizando el ensayo de abrasión el desgaste fue del 25.30% de tal manera nos indica que nuestra agregado cuenta con buena resistencia. Hemos descubierto que los materiales que obtenemos de la cantera de Cutimbo son los mejores para hacer hormigón de primera.



Segundo.- Concluimos que para realizar nuestra mezcla de concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$, según datos de la grava y arena de la Cantera Cutimbo de la provincia de Puno es con la siguiente dosificación: 1:0.47:2.57:2.04 (Cemento, agua, agregado grueso y agregado fino) usamos el método ACI 211 y según las tablas de dicho método fuimos estableciendo nuestra dosificación teniendo como principales resultados de nuestra caracterización los siguientes datos primeramente dosificamos para una resistencia de 210 kg/cm^2 , con una trabajabilidad de 3" a 4" siendo una mezcla plástica con un tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ " de tal manera que nuestra relación agua cemento fue de 0.558 haciendo que nuestro cemento sea de 367 kg/m^3 , para nuestro proyecto, comprobamos qué tan suave era nuestra mezcla y descubrimos que tenía 2,87 de suavidad. Eso significa que necesitábamos alrededor de 0,724 metros cúbicos de trozos rocosos grandes y 0,276 metros cúbicos de trozos de arena. Después de resolverlo todo, necesitábamos alrededor de 8,64 sacos de cemento por cada metro cúbico. En cada lote ponemos 87 kilogramos de arena, 109,42 kilogramos de rocas grandes y 28 kilogramos de agua con cemento.

Tercero. - Finalmente concluimos con la resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 donde los resultados fueron aceptables llegando a los 28 días al 105% el cual es superior al 99% de tal manera podemos concluir que los agregados de la cantera Cutimbo son de buena calidad y podemos utilizar en las diferentes obras de edificaciones y carreteras en la ciudad de Puno.



RECOMENDACIONES

1. Realizar siempre los ensayos al momento de utilizar agregados de la cantera Cutimbo, ya que siempre varía de acuerdo a la temporada ya que en la estación de veranos llueve y afecta el contenido de humedad.
2. Realizar ensayos de análisis químico de la cantera Cutimbo para tener fuentes de información puesto que no es común realizar estos ensayos y que son necesarios
3. Fomentar a los ciudadanos de la ciudad de Puno una nueva adaptación de las prácticas de sostenibilidad al momento de extraer los agregados de tal manera podamos minimizar el impacto ambiental el cual genera este mismo.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Abanto, C. F. (2005). *Tecnología Del Concreto (Teoría Y Problemas)*. Lima: San Marcos.
- Abanto, F. (2000). *Tecnología Del Concreto*. Lima: San Marcos.
- Absalón, VM; Salas, RA. 2008. *Influencia en el diseño de mezcla de agregados de diferente procedencia en el estado Mérida. Tesis Ing. Civil*. Venezuela, Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería.
- Aguilar Condori P. (2019). *Mejoramiento de las Características Físicas y Mecánicas del suelo de la cantera Taparachi mezclados con agregados procesados para la Construcción de Pavimentos en la Ciudad de Juliaca*. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez - Juliaca
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3147>
- Al-Ansary 2013. *Estudio de los agregados pétreos de las canteras de Manabí y la dosificación del hormigón en la construcción de viviendas de interés social* Revista internacional de entorno construido sostenible Centro de Investigación y Tecnología Qatar Shell Volumen 2, Número 1, Junio de 2013, páginas 27-40
- Comite Aci 116. (2006). *Terminología del cemento y el hormigón*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Contreras Delgado, W. A. (2014). *Influencia de la forma y textura del agregado grueso de la cantera olano en la consistencia y resistencia a la compresión del concreto en el distrito de Jaén - Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.



HORMIGÓN (CONCRETO). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos. Scribd.

<https://es.scribd.com/document/445076889/NTP-339-088-aguas>

Jácome López, R.; Bañón Gomis, A.J.; Guillén Parra, M.; Canós Darós, L. (2013).

Influencia de la teoría de Gestión de Impresiones en los comportamientos que afectan a la relación entre personas y organizaciones. Documentos de trabajo sobre gestión de operaciones. 4(1):9-22.

<https://doi.org/10.4995/wpom.v4i1.1488>

Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2004). *Diseño y control de mezclas de Concreto.* In Journal of Experimental Botany (Vol. 62, Issue 8).

Lipa Mamani A. (2016). *Efectos de los agregados naturales en la calidad de concreto con el uso de canteras de cutimbo y viluyo en la provincia de Puno 2016* Universidad Alas Peruanas

<https://hdl.handle.net/20.500.12990/3099>

NTP 400.022. (2013). *AGREGADOS.* Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Inacal [en línea], vol

NTP 339.047. (2014). NTP 339.047-2014 (2019) Hormigón | Cemento.

<https://es.scribd.com/document/546155995/NTP-339-047-2014-2019> NTP 339.088. (2006).

NTP 339.185. (2013). *AGREGADOS.* Método Contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.



- NTP 400.012. (2013). Agregados. Análisis Granulométrico del agregado fino, grueso y global. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI, Servicio Nacional
- NTP 400.022. (2013). AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Inacal [en línea]
- NTP 400.037. (2014). Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. NTP.
- Peruanas, N. T. (2008). NTP 400.011: *AGREGADOS*. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concretos. LIMA: INDECOPI.
- Rodriguez, A. (2004). *Manual De Practicas De Laboratorio De Concreto*. Mexico: UACH.
- Reategui (2018) “*Caracterización de los agregados de las principales canteras de la provincia de tacna, para optimizar su uso en obras de construcción 2018*”
Universidad privada de Tacna
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1467>
- Rojas Silva L. (2018) *Análisis de la influencia de la temperatura de curado en la resistencia a la compresión en elementos estructurales y parámetros mecánicos (Modulo Elasticidad y Coeficiente de Poisson) en la ciudad de Yanahuanca – Daniel Alcides Carrión – 2018*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carreón
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1475>
- Hernandez & Baptista. (2014). *Metodologia de la investigación*. Mc Graw Hill. Mexico.



- Lopez, E. (2000). *Naturaleza y Materiales del Concreto*. Lima-Perú: Editorial Angel Gomez Srl.
- Lopez, E. (2005). *Supervisión Del Concreto En Obra*. Editorial ICG.
- Mendoza Vera, E. J., & Ospina García, J. K. (2018). *Mezcla de concreto permeable como parte de la estructura del pavimento rígido, Aplicado a vías de trafico*
- Rivera. (2013). *Concreto Simple*. Universidad del Cauca: Civilgeeks
- Rivva, L. E. (2000). *Naturaleza y Materiales del Concreto*. In La Naturaleza Del Concreto. www.ucacue.edu.ec
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2014). *Metodologia de la investigacion*. INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Steven H. Kosmatka, B. K. (2004). *Diseño y control de Mezclas*. Panares Primera Edicion.
- Steven H. Kosmatka, B. K. (2004). *Diseño Y Control De Mezclas De Concreto*. Portland Cement Association.



ANEXOS

- Matriz de consistencia
- Panel fotográfico
- Ensayos de Laboratorio



Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Cómo será la caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo y su influencia en la resistencia del concreto?	Determinar la caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo y su influencia en la resistencia del concreto	Las características de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo son significativamente positivas para la elaboración del diseño de mezclas para una resistencia del concreto 210 kg/cm ²	Variable Independiente caracterización física del del agregado	contenido de humedad % absorción % Peso específico g/cc pesos unitarios kg/r granulometría mm	Enfoque: Cuantitativo Nivel: descriptivo Diseño: No Experimental
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
1. ¿Cómo será la caracterización de las propiedades físicas de los agregados de la cantera Cutimbo?	1. Determinar la caracterización de las propiedades físicas de los agregados de la cantera Cutimbo	1. La caracterización de las propiedades físicas del agregado de la cantera Cutimbo son de buena calidad	Variable Dependiente Resistencia del concreto	Resistencia a compresión f'c	instrumentos documentales prensa hidráulica norma aci
2. ¿Cómo será el diseño de mezclas para una resistencia f'c=210 kg/cm ² de los agregados de la cantera Cutimbo?	2. Establecer el diseño de mezclas para una resistencia f'c=210 kg/cm ² con los agregados de la cantera Cutimbo	2. Se establecerá el diseño de mezclas para la resistencia del concreto f'c=210 kg/cm ² de manera significativa usando el método ACI con agregados de la cantera Cutimbo			
3. ¿Cómo influye los agregados de la cantera Cutimbo en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm ² ?	3. Determinar cómo influye los agregados de la cantera Cutimbo en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm ²	3. La resistencia a la compresión f'c= 210 kg/cm ² con el agregado de la cantera Cutimbo influye de manera positiva			

PANEL FOTOGRAFICO



Peso de la muestra



Granulometría



Pesamos el retenido de cada tamiz



Elaboración de probetas



Ensayo de peso unitario



Ensayo de peso unitario de la arena



Peso de la muestra más molde



Aplicando desmoldador



Mezclado de materiales



Medimos el slump de nuestro concreto



Elaboración de probetas



Poza de curado



Medimos el diámetro de las probetas



Rotura de probetas



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO
Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS

MUESTRA : AGREGADO NATURAL

LUGAR : DISTRITO DE PUNO

FECHA : 17 DE AGOSTO DEL 2023

EDAD : 28 DIAS - MUESTRA PATRÓN

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	PROBETA DE PRUEBA 14.97 x 30.0 cm M-1	41020.00	14.97	176.01	233.05	210	20/07/2023	17/08/2023	28	110.98%
2	PROBETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm M-2	39630.00	15.01	176.95	223.96	210	20/07/2023	17/08/2023	28	106.65%
3	PROBETA DE PRUEBA 14.95 x 30.0 cm M-3	40220.00	14.95	175.54	229.12	210	20/07/2023	17/08/2023	28	109.11%
4	PROBETA DE PRUEBA 14.98 x 30.0 cm M-4	39070.00	14.98	176.24	221.69	210	20/07/2023	17/08/2023	28	105.56%
5	PROBETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm M-5	40730.00	15.02	177.19	229.87	210	20/07/2023	17/08/2023	28	109.46%
									PROMEDIO	108.35%

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO
Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS

MUESTRA : AGREGADO NATURAL

LUGAR : DISTRITO DE PUNO

FECHA : 03 DE AGOSTO DEL 2023

EDAD : 14 DIAS - MUESTRA PATRÓN

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	PROBETA DE PRUEBA 14.97 x 30.0 cm M-1	34140.00	14.97	176.01	193.97	210	20/07/2023	03/08/2023	14	92.36%
2	PROBETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm M-2	33510.00	15.01	176.95	189.38	210	20/07/2023	03/08/2023	14	90.18%
3	PROBETA DE PRUEBA 14.95 x 30.0 cm M-3	36100.00	14.95	175.54	205.65	210	20/07/2023	03/08/2023	14	97.93%
4	PROBETA DE PRUEBA 14.98 x 30.0 cm M-4	34890.00	14.98	176.24	197.97	210	20/07/2023	03/08/2023	14	94.27%
5	PROBETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm M-5	35030.00	15.02	177.19	197.70	210	20/07/2023	03/08/2023	14	94.14%
									PROMEDIO	93.78%

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS

MUESTRA : AGREGADO NATURAL

LUGAR : DISTRITO DE PUNO

FECHA : 27 DE JULIO DEL 2023

EDAD : 7 DIAS - MUESTRA PATRÓN

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	PROBETA DE PRUEBA 14.98 x 30.0 cm M-1	28620.00	14.98	176.24	162.39	210	20/07/2023	27/07/2023	7	77.33%
2	PROBETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm M-2	28040.00	15.02	177.19	158.25	210	20/07/2023	27/07/2023	7	75.36%
3	PROBETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm M-3	27990.00	15.00	176.71	158.40	210	20/07/2023	27/07/2023	7	75.43%
4	PROBETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm M-4	27990.00	15.02	177.19	157.97	210	20/07/2023	27/07/2023	7	75.22%
5	PROBETA DE PRUEBA 14.96 x 30.0 cm M-5	28010.00	14.96	175.77	159.36	210	20/07/2023	27/07/2023	7	75.88%
PROMEDIO										75.84%

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 CIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS

CANTERA : CUTIMBO

LUGAR : DISTRITO DE PUNO

FECHA : 20 DE JULIO DEL 2023

MUESTRA : ARENA	
N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	480.20
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	450.10
PESO DEL TARRO (gr.)	55.10
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	425.10
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	395.00
PESO DEL AGUA (gr.)	30.10
% HUMEDAD	7.62

MUESTRA : GRAVA	
N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	520.40
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	512.60
PESO DEL TARRO (gr.)	55.02
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	465.38
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	457.58
PESO DEL AGUA (gr.)	7.80
% HUMEDAD	1.70

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS

CANTERA : CUTIMBO

LUGAR : DISTRITO DE PUNO

FECHA : 20 DE JULIO DEL 2023

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5970 gr	5970 gr	5970 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2099 cm ³	2099 cm ³	2099 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9170.00 gr	9150.00 gr	9185.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3200.00 gr	3180.00 gr	3215.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.524 gr/cm ³	1.515 gr/cm ³	1.531 gr/cm ³
PROMEDIO	1.523 gr/cm ³		

DENSIDAD MÁXIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5970 gr	5970 gr	5970 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2099 cm ³	2099 cm ³	2099 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9375.00 gr	9390.00 gr	9380.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3405.00 gr	3420.00 gr	3410.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.622 gr/cm ³	1.629 gr/cm ³	1.624 gr/cm ³
PROMEDIO	1.625 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS

CANTERA : CUTIMBO

LUGAR : DISTRITO DE PUNO

FECHA : 20 DE JULIO DEL 2023

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	7940 gr	7940 gr	7940 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3249 cm ³	3249 cm ³	3249 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	12495.00 gr	12505.00 gr	12485.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	4555.00 gr	4565.00 gr	4545.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.402 gr/cm ³	1.405 gr/cm ³	1.399 gr/cm ³
PROMEDIO	1.402 gr/cm ³		

DENSIDAD MÁXIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	7940 gr	7940 gr	7940 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3249 cm ³	3249 cm ³	3249 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	12880.00 gr	12855.00 gr	12873.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	4940.00 gr	4915.00 gr	4933.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.520 gr/cm ³	1.513 gr/cm ³	1.518 gr/cm ³
PROMEDIO	1.517 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

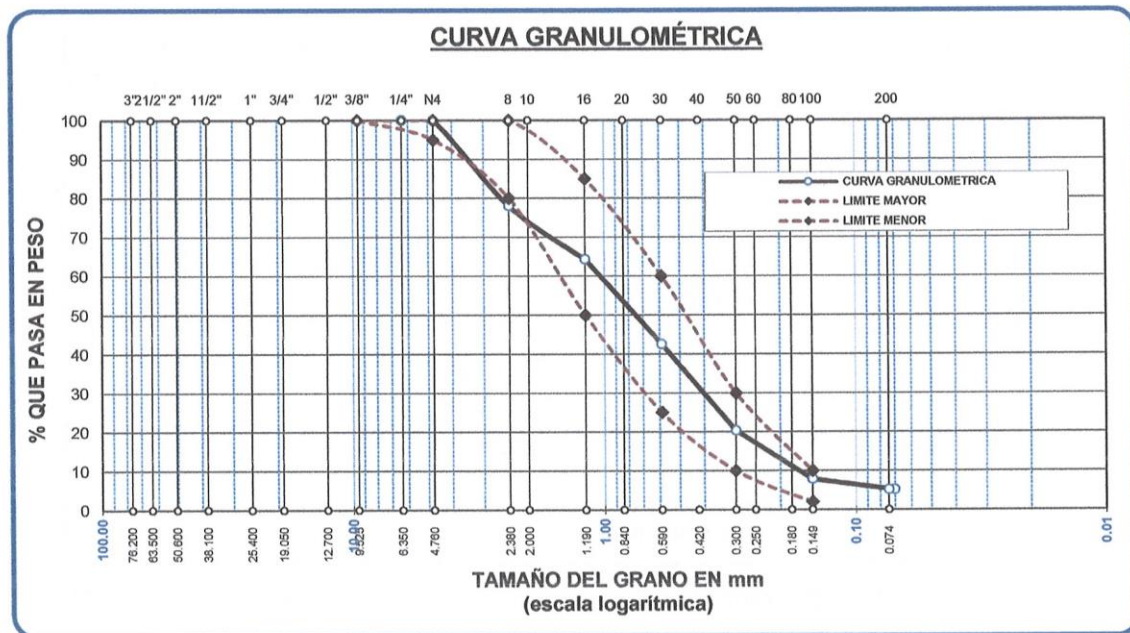


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO
SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS
CANTERA : CUTIMBO
LUGAR : DISTRITO DE PUNO
FECHA : 20 DE JULIO DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 500 gr.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	80 - 100 %	Módulo de Fineza = 2.87
No8	2.380	109.88	21.98	21.98	78.02		OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
No10	2.000						
No16	1.190	68.58	13.72	35.69	64.31	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	108.91	21.78	57.47	42.53	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	111.00	22.20	79.67	20.33	10 - 30 %	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	62.20	12.44	92.11	7.89	2-10%	
No200	0.074	13.85	2.77	94.88	5.12		
BASE		25.58	5.12	100	0.00		
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA							



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



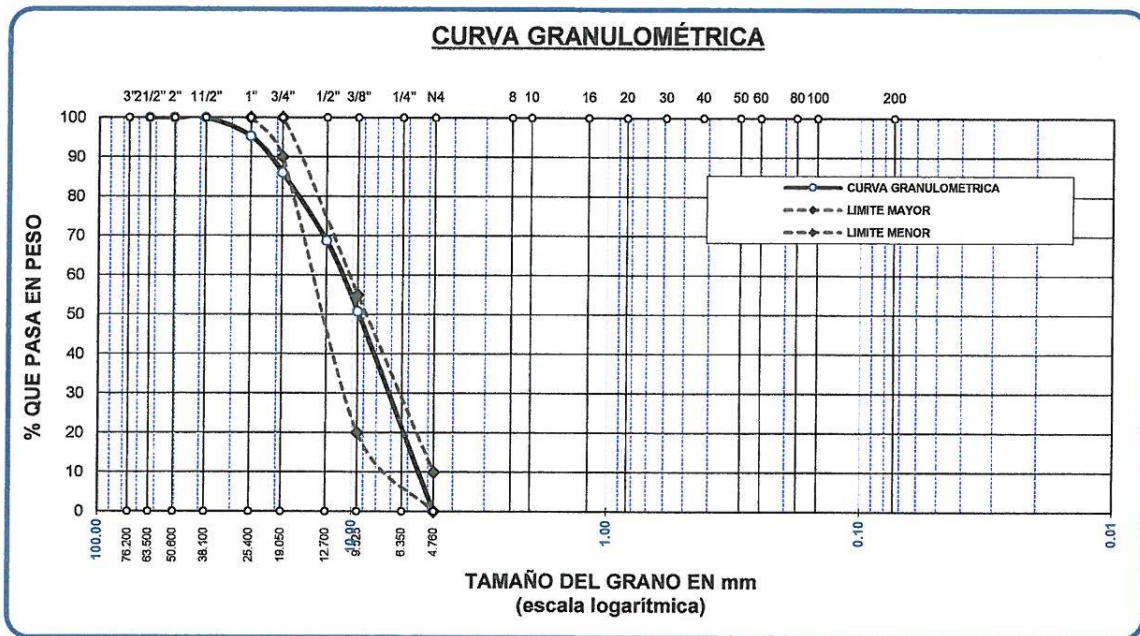
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO
SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS
CANTERA : CUTIMBO
LUGAR : DISTRITO DE PUNO
FECHA : 20 DE JULIO DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 3500 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4 "
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	166.00	4.74	4.74	95.26	100 %	
3/4"	19.050	324.00	9.26	14.00	86.00	90 - 100 %	
1/2"	12.700	606.00	17.31	31.31	68.69		
3/8"	9.525	627.00	17.91	49.23	50.77	20 - 55 %	
1/4"	6.350						
No4	4.760	1777.00	50.77	100.00	0.00	0 - 10 %	
BASE		0.00	0.00	100.0	0.0		
TOTAL		3500.00	100.00				
% PERDIDA		0.00					

OBSERVACIONES:



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$

TESIS : CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO
SOLICITANTE : Bach. MAYUMI PAOLA GARCIA SALAS
CANTERA : CUTIMBO
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO
FECHA : 20 DE JULIO DEL 2023

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días entonces la resistencia promedio $F'cr = 294 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: **1/2" (12.70mm)**

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.51	2.52
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1517	1610
P.U. Suelto	1402	1509
% de Absorción	1.86	3.02
% de Humedad Natural	1.70	7.62
Modulo de Fineza	-	2.87

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1, El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
- 2, Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nomin: **1/2" (12.70mm)**
- 3, Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **216 Lt/m3**
- 4, Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.5 %**
- 5, Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.558**
- 6, De acuerdo a la información obtenida en los ítems 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$(216 \text{ Lt/m3 }) / (0.558) = 387 \text{ Kg/m3}$$



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794



- 7, De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 2.87 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1517 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 1/2" (12.70mm) se recomienda el uso de 0.613 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.6131) * (1517) = 930 \text{ Kg/m}^3$$

- 8, Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= (216) / (1000)	= 0.216
Volúmen absoluto de cemento	= (387) / (2.88 * 1000)	= 0.134
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (930) / (2.51 * 1000)	= 0.371
Volúmen de aire atrapado	= (2.5) / (100)	= 0.025
Volúmen sub total	=	0.747

Volúmen absoluto de arena

Por tanto el peso requerido de arena seca será de: = (1.000 - 0.747) = 0.253 m³

$$(0.253) * (2.52) * 1000 = 639 \text{ Kg/m}^3$$

- 9, De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo (930) * (1.017046) = 946 Kg.
 Agregado Fino húmedo (639) * (1.0762) = 688 Kg.

- 10, El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$216 - 930 * \left(\frac{1.70 - 1.86}{100} \right) - 639 \left(\frac{7.62 - 3.02}{100} \right) = 188$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN
	(Kg/m ³)	PESO SECO	(Kg/m ³)	PESO HÚMEDO
Cemento	387	1.00	387	1.00
Agua	216	0.558	188	0.49
Agreg. Grueso	930	2.40	946	2.44
Agreg. Fino	639	1.65	688	1.78
Aire	2.5 %		2.5 %	

9.11 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento : 42.50 Kg.
 Agregado fino húmedo : 75.50 Kg.
 Agregado grueso húmedo : 103.85 Kg.
 Agua efectiva : 20.65 Kg.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 CIP 62794



DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 1.77 p3 de Arena	1.8 p3 de Arena
- 2.62 p3 de Grava	2.6 p3 de Grava
- 21 Lt de Agua	21 Lt de Agua

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR TANDAS.

* Se debera de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

.....
Mgtr. José Antonio Paredas Vera
CIP 62794



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 18/03/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: MDYLI MI PAOLA GARCIA SALAS
Dirección: Jr. QUILLA # 190 SANTA ADRIANA
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 73805787
Teléfono: 943 300 475 email: 1998 paolagarcia@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____
Dirección: _____
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____
Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Escuela Profesional o Mención: INGENIERIA CIVIL
Título o Grado Académico a optar: TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
Asesor: Mgtr. FRANZ JOSEPH BARRAHONA PERALES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO DE LA
CANTERA CUTIMBO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DE CONCRETO

Palabras claves, (3 a 5 términos): AGREGADO, RESISTENCIA, COMPRESIÓN

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1.

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.
² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

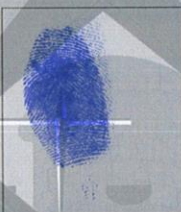
En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN R-17

Firma de Autor



huella digital

18 - marzo - 2024

Fecha