

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DEL RÍO
MANTARO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO
210 KG/CM², PROVINCIA HUAMANGA, DEPARTAMENTO
AYACUCHO**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Br. Fernández Ochoa Roy Roger

<https://orcid.org/0009-0005-8880-6774>

ASESORA

Mg. Gómez Macedo Claudia Roxana

<https://orcid.org/0009-0005-8583-3021>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Infraestructura, edificaciones y construcción

TRUJILLO - PERÚ

2024

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura:

Mg. Ing. Breitner Guillermo Diaz Rodríguez

Yo, Mg. Claudia Roxana Gómez Macedo con DNI N°71994247 como asesora del trabajo de investigación titulado **“INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DEL RÍO MANTARO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM², PROVINCIA HUAMANGA, DEPARTAMENTO AYACUCHO”**, desarrollado por el Br. Roy Roger Fernández Ochoa con DNI 70850980, egresado del programa de estudios de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo reúne las condiciones tanto técnicas como científicas, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el Reglamento de Titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de trabajos de graduación de la Facultad Ingeniería y Arquitectura. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.



Mg Ing. Claudia Roxana Gómez
Macedo DNI: 71994247

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

EXCMO.MONS. HECTOR MIGUEL CABREJOS VIDARTE, OFM

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller

Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

DRA. MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO

Rectora de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

DRA. ROMY ÁNGELICA DÍAZ FERNÁNDEZ

Vicerrectora académica

DRA. ENA CECILIA OBANDO PERALTA

Vicerrectora de Investigación

MG. ING. BREITNER GUILLERMO DIAZ RODRIGUEZ

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

DRA. TERESA SOFÍA REATEGUI MARIN

Secretaria General

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, cuya inspiración y apoyo incondicional han sido fundamentales en cada paso de mi camino.

A mi hijo, por ser la luz que guía mis esfuerzos; a mis padres, por su amor y guía constante; a mi pareja, por su apoyo incansable y por hacer cada día maravilloso; a mis hermanos, por su confianza y ánimo para seguir adelante; y a mis abuelos, cuya sabiduría y amor siguen influyendo en mi vida.

Fernández Ochoa, Roy Roger

Autor

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento

Al laboratorio Ingeniería Geotécnica al Máximo INGEOMAX, por permitirme ser parte de la empresa y conocer mejor los estudios y ensayos de mecánica de suelos, parte muy importante de la ingeniería civil.

A la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. Por darnos la confianza de poder culminar la etapa universitaria, en un momento de mucha incertidumbre.

Al ing. Claudia Roxana Gómez Macedo por su buena voluntad, tiempo y conocimientos para poder realizar este trabajo muy importante en mi vida profesional

Fernández Ochoa, Roy Roger

Autor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Roy Roger Fernández Ochoa con DNI N° 70850980, egresado del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: **“INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DEL RÍO MANTARO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM², PROVINCIA HUAMANGA, DEPARTAMENTO AYACUCHO”**, el cual consta de un total de 129 páginas, incluyendo 17 tablas y 23 figuras, así como 75 páginas en anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi entera responsabilidad.

El autor



Roy Roger Fernández Ochoa
DNI: 70850980

ÍNDICE

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD	ii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
II. METODOLOGÍA	30
2.1. Enfoque, tipo.....	30
2.2. Diseño de investigación	30
2.3. Población, muestra y muestreo	31
2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	32
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información.....	32
2.6. Aspectos éticos en investigación	32
III. RESULTADOS	34
IV. DISCUSIÓN.....	53
V. CONCLUSIONES	55
VI. RECOMENDACIONES	56
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS.....	61
Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información	61
Anexo 2: Ficha técnica	71
Anexo 3: Operacionalización de variables	72
Anexo 4: Informe de laboratorio	73

Anexo 5: Matriz de consistencia.....	126
Anexo 6: Panel fotográfico	128
Anexo 7: Panel fotográfico	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Concreto</i>	21
Figura 2	<i>Clasificación del agua según su pH</i>	23
Figura 3	<i>Agua freática</i>	24
Figura 4	<i>Ensayo del Slump</i>	27
Figura 5	<i>Calor de hidratación</i>	28
Figura 6	<i>Calor de hidratación</i>	29
Figura 7	<i>Curva granulométrica del agregado grueso</i>	36
Figura 8	<i>Curva granulométrica del agregado fino</i>	38
Figura 9	<i>Resistencia a compresión con distintas temperaturas de agua</i>	47
Figura 10	<i>Resistencia promedio a compresión (Mpa)</i>	49
Figura 11	<i>Elasticidad del concreto según temperatura del agua</i>	52
Figura 12	<i>Cuarteo del agregado fino de la cantera Casa Verde</i>	128
Figura 13	<i>Cuarteo del agregado grueso de la cantera Casa Verde</i>	128
Figura 14	<i>Granulometría del agregado fino</i>	129
Figura 15	<i>Granulometría del agregado grueso</i>	129
Figura 16	<i>Distribución de agregado grueso</i>	130
Figura 17	<i>Distribución del agregado fino</i>	130
Figura 18	<i>Peso unitario del agregado fino</i>	131
Figura 19	<i>Peso unitario del agregado grueso</i>	131
Figura 20	<i>Resistencia a compresión de especímenes a los 7 días</i>	132
Figura 21	<i>Resistencia a compresión de especímenes a los 14 días</i>	132
Figura 22	<i>Resistencia a compresión de especímenes a los 21 días</i>	133
Figura 23	<i>Resistencia a compresión de especímenes a los 28 días</i>	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Importancia del agua en el concreto</i>	21
Tabla 2	<i>Efectos en el concreto de acuerdo a los componentes del agua</i>	24
Tabla 3	<i>Tipos de cemento según norma ASTM C 150</i>	25
Tabla 4	<i>Análisis granulométrico del agregado grueso</i>	34
Tabla 5	<i>Análisis granulométrico del agregado fino</i>	36
Tabla 6	<i>Análisis granulométrico de los agregados</i>	39
Tabla 7	<i>Peso específico y absorción de los agregados</i>	40
Tabla 8	<i>Peso unitario de los agregados fino y grueso</i>	41
Tabla 9	<i>Características de los agregados</i>	43
Tabla 10	<i>Temperaturas vs resistencia a compresión</i>	45
Tabla 11	<i>Temperatura del agua, cantidad de agua utilizada y $f'c$ promedio</i>	48
Tabla 12	<i>Temperatura del agua, módulo de elasticidad y $f'c$ a los siete días</i>	50
Tabla 13	<i>Temperatura del agua, módulo de elasticidad y $f'c$ a los catorce días</i>	50
Tabla 14	<i>Temperatura del agua, módulo de elasticidad y $f'c$ a los veintiún días</i>	51
Tabla 15	<i>Temperatura del agua, módulo de elasticidad y $f'c$ a los veintiocho días</i> ..	52
Tabla 16	<i>Operacionalización de variables</i>	72
Tabla 17	<i>Matriz de consistencia</i>	126

RESUMEN

El propósito principal de esta investigación fue evaluar cómo las variaciones en la temperatura del agua del río Mantaro afectan la resistencia a la compresión del concreto de 210 kg/cm², una especificación comúnmente utilizada en la construcción en la provincia de Huamanga, Ayacucho. Se empleó un diseño metodológico cuantitativo de tipo transversal. En el estudio se llevaron a cabo ensayos de compresión para medir la resistencia del concreto, integrando análisis estadísticos para evaluar la correlación entre la temperatura del agua y la resistencia del concreto. La metodología incluyó la recolección de muestras de concreto expuestas a diferentes temperaturas del agua del río, seguido de un riguroso proceso de curado de 28 días. Los resultados obtenidos demostraron que la temperatura del agua tiene un impacto moderado sobre la resistencia inicial del concreto. Sin embargo, esta influencia disminuye significativamente tras el período de curado, alcanzando los estándares de resistencia requeridos, lo que sugiere que el concreto puede adaptarse a las fluctuaciones térmicas del ambiente sin comprometer su integridad estructural a largo plazo. Estos hallazgos son de gran importancia para las prácticas de construcción en áreas con variabilidad climática significativa, como es el caso de Huamanga. Implican la necesidad de considerar las condiciones ambientales en las etapas de selección de materiales y definición de procesos constructivos, garantizando así la durabilidad y seguridad de las estructuras en la región.

Palabras claves: Resistencia del concreto, temperatura del agua, ensayos de compresión, análisis estadístico, curado del concreto.

ABSTRACT

The primary purpose of this research was to assess how variations in the water temperature of the Mantaro River affect the compressive strength of concrete at 210 kg/cm², a specification commonly used in construction in the province of Huamanga, Ayacucho. A quantitative, cross-sectional methodological design was employed. The study conducted compression tests to measure the concrete's strength, incorporating statistical analysis to evaluate the correlation between the water temperature and the concrete's strength. The methodology included the collection of concrete samples exposed to different temperatures of river water, followed by a rigorous 28-day curing process. The results demonstrated that the water temperature has a moderate impact on the initial strength of the concrete. However, this influence significantly decreases after the curing period, reaching the required strength standards, suggesting that the concrete can adapt to environmental thermal fluctuations without compromising its structural integrity in the long term. These findings are of great importance for construction practices in areas with significant climatic variability, such as Huamanga. They imply the need to consider environmental conditions in the stages of material selection and definition of construction processes, thus ensuring the durability and safety of structures in the region.

Keywords: *Concrete strength, water temperature, compression tests, statistical analysis, concrete curing.*

INFORME DE TESIS - FERNANDEZ OCHOA ROY

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.uct.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

3

edoc.pub

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo