

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Influencia de la temperatura en la resistencia a la compresión  
del concreto  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autor:**

Harold Javier Rado Vilca

**Asesor:**

Mg. Leonel Chahuares Paucar

**Juliaca, mayo de 2025**


## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Leonel Chahuares Paucar, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ ”** del autor Harold Javier Rado Vilca tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca a los 23 días del mes de junio del año 2025



Mg. Leonel Chahuares Paucar

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 26 día(s) del mes de mayo del año 2025 siendo las 11:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mg. Herson Dubedy Pari Luisi el (la) secretario(a): Msc. Galos Mamoni Ghambi  
 y los demás miembros: Mg. Alder Jhose Quipe Panca  
 y el (la) asesor(a) Mg. Leonel Echevaras Paucar

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:  
Influencia de la temperatura en la resistencia a la compresión del concreto f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>

del(los) bachiller(es): a) Harold Javier Rado Vilca  
 b) \_\_\_\_\_  
 c) \_\_\_\_\_

conducente a la obtención del título profesional de:  
Ingeniero Civil  
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Harold Javier Rado Vilca

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>15</u>	<u>B-</u>	<u>Buena</u>	<u>Muy Buena</u>

Bachiller (b): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]  
 Presidente/a  
[Firma]  
 Asesor/a  
[Firma]  
 Bachiller (a)

[Firma]  
 Miembro  
 \_\_\_\_\_  
 Bachiller (b)

[Firma]  
 Secretario/a  
 \_\_\_\_\_  
 Miembro  
 \_\_\_\_\_  
 Bachiller (c)



# Influencia de la Temperatura En La Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

Harold Javier Rado Vilca  
Universidad Peruana Unión, Juliaca - Peru

**Resumen**— La ciudad de Juliaca es una zona comercial en constante expansión tanto en los sectores comercial como industrial, enfrenta desafíos significativos en sus proyectos de infraestructura debido a las extremas condiciones de hielo y deshielo. Entre 2018 y 2023, según SENAMHI se han registrado variaciones de temperatura que impactan negativamente el concreto. Estos cambios térmicos provocan una continua expansión y contracción del material, lo que genera grietas y daños estructurales. Los ciclos repetidos de congelación y descongelación debilitan la estructura del concreto, y la penetración de agua y agentes químicos agravan el deterioro, comprometiendo la cohesión entre los agregados y la pasta de cemento. Este estudio tiene como objetivo evaluar la influencia de las variaciones de temperatura en la resistencia a compresión del concreto, diseñado para una resistencia de  $210 \text{ kg/cm}^2$  y expuesto a diversas temperaturas ambiente. Para ello, se adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño experimental de alcance explicativo. Se diseñaron especímenes cilíndricos de concreto con la resistencia mencionada, los cuales fueron sometidos a pruebas de resistencia a la compresión y pulso ultrasónico. La metodología de diseño de la mezcla del concreto se basó en las normativas ACI, mientras que los ensayos realizados para determinar las propiedades de los agregados incluyeron granulometría, peso unitario, densidad y pruebas de contenido de humedad. Los resultados revelaron promedios de resistencia a compresión de  $212.27 \text{ kg/cm}^2$  a  $15^\circ\text{C}$ ,  $83.40 \text{ kg/cm}^2$  a  $0^\circ\text{C}$ ,  $75.50 \text{ kg/cm}^2$  a  $-10^\circ\text{C}$  y  $50.43 \text{ kg/cm}^2$  a  $-20^\circ\text{C}$ . Además, la velocidad de pulso ultrasónico disminuyó a medida que la temperatura descendió, registrándose  $4089.44 \text{ m/s}$  a  $15^\circ\text{C}$ ,  $3704.07 \text{ m/s}$  a  $0^\circ\text{C}$ ,  $3244.25 \text{ m/s}$  a  $-10^\circ\text{C}$  y  $289.99 \text{ m/s}$  a  $-20^\circ\text{C}$ . Se concluye que, conforme disminuye la temperatura ambiente, la

resistencia del concreto también se reduce, especialmente a  $-20^{\circ}\text{C}$ , donde se observó una disminución del 75.98% respecto a la resistencia de diseño. La lectura del pulso ultrasónico reveló que el estado del concreto a estas temperaturas se clasificó como "muy pobre", evidenciándose una notable fragilidad que provocó su desprendimiento y la aparición de fisuras superficiales. Para mitigar estos efectos, es esencial el uso de aditivos, mezclas específicas y técnicas de impermeabilización, así como la incorporación de productos que mejoren las deficiencias observadas.

***Palabras Clave:*** concreto, pulso ultrasónico, resistencia, temperatura.