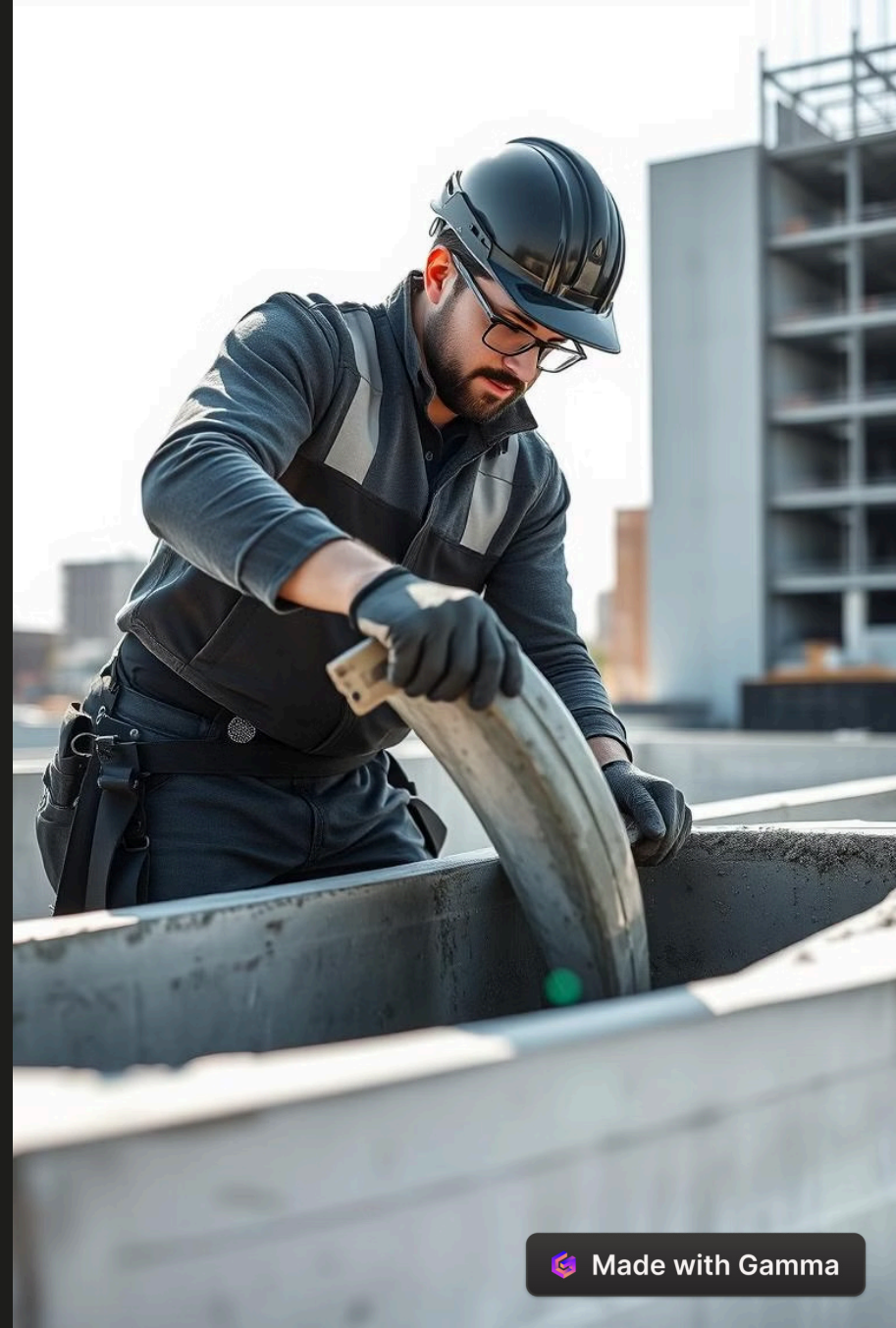


Optimización de la Relación Agua-Cemento para Concreto Resistente

Mauricio López Coronado



¿Qué es la Relación Agua-Cemento?

La relación agua-cemento es una de las variables más importantes que influyen en la resistencia del concreto. Se refiere a la proporción de agua utilizada para mezclar con el cemento.

Menos Agua

Menos agua significa menos poros y mayor resistencia.

Más Agua

Más agua significa más poros y menor resistencia.

Importancia de la Relación Agua-Cemento

La relación agua-cemento es fundamental para la resistencia del concreto debido a su impacto en el concreto

1

1. Resistencia

Una relación agua-cemento baja produce un concreto más resistente.

2

2. Durabilidad

Menos agua significa menos poros, lo que aumenta la resistencia a la penetración del agua y las sales.

3

3. Impermeabilidad

Un concreto con menor relación agua-cemento es menos permeable al agua.

4

4. Resistencia a la Abrasión

Un concreto con menor relación agua-cemento es más resistente al desgaste.

Objetivos

Principal:

Optimizar la relación agua-cemento para con ello poder llevar a cabo un concreto de buena resistencia.

Específico

Mediante una simulación, encontrar la resistencia del concreto óptima tomando en cuenta la relación agua cemento.

Específico

Tomar en cuenta el límite inferior y superior de la relación agua cemento, para que el concreto diseñado, cumpla con esas características.

Específico

Demostrar la pérdida de resistencia tomando en cuenta la relación AC.





Para determinar la relación

Se planteó el siguiente modelo:

La resistencia del concreto, se puede calcular de la siguiente manera:

$$R(x) = a - b \cdot x$$

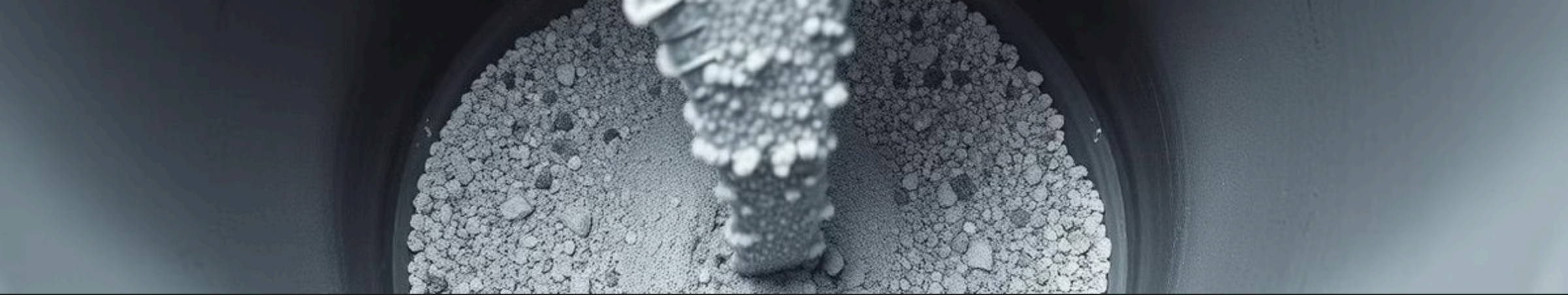
En donde la a es la resistencia ideal, y la b es el factor de reducción por exceso de agua.

Como se puede ver, no es una función convexa por lo que se puede transformar a una de la siguiente manera: $R(x) = a - bx + c \sin(d \cdot x)$

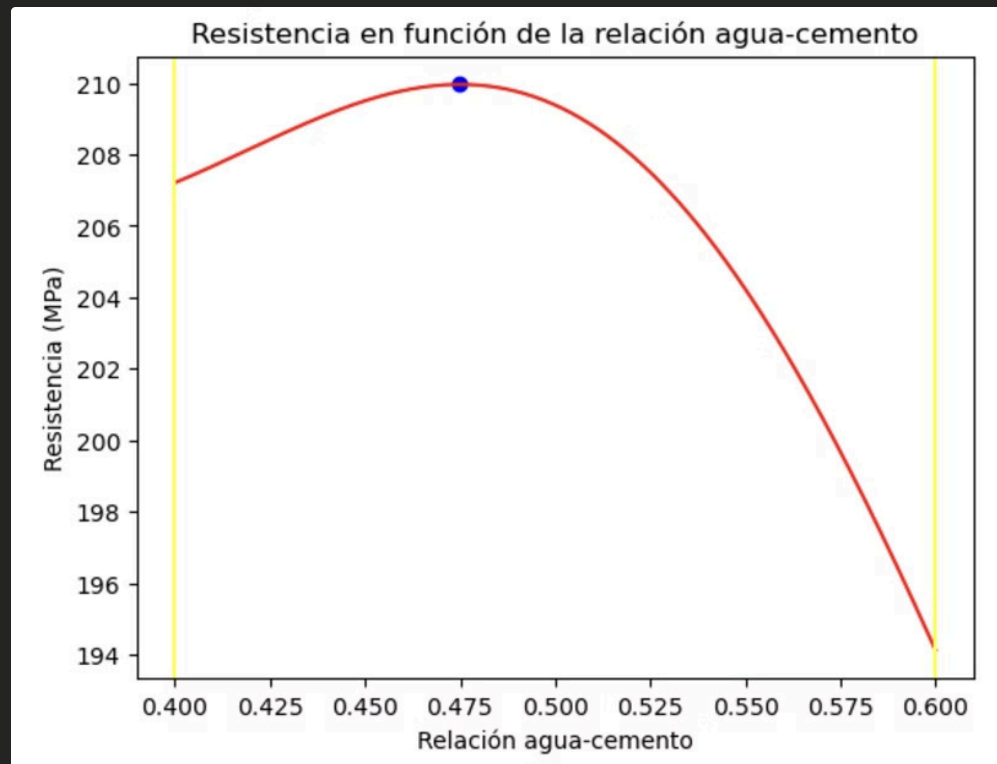
En donde la c sería la amplitud de la oscilación y la d la frecuencia de esta.

Las únicas restricciones del proyecto son los límites de la relación agua cemento, los cuáles son los siguientes:

$$.40 < x < .60$$



Resultados



Relación agua-cemento óptima: 0.47
Resistencia máxima alcanzada: 209.96 MPa

An aerial, top-down view of a modern building's concrete framework. The structure features large, rectangular concrete panels and beams. On the left side, a wall is covered in a large, abstract mural with dark, swirling patterns. The building's design is minimalist and industrial, with visible construction elements like rebar and small protrusions. The overall color palette is monochromatic, dominated by shades of gray and black.

Conclusiones

Como se observa en la gráfica, la curva alcanza un punto máximo antes de comenzar a descender nuevamente, lo que indica el valor donde el concreto alcanza su resistencia más alta. Este máximo se obtiene mediante la simulación, logrando determinar que la relación agua-cemento óptima es de 0.47. Partiendo de una resistencia base de 250 MPa, el cálculo aplicado al factor de reducción dio como resultado una resistencia de 209.96 MPa. Esto resalta que, incluso utilizando la relación óptima, el concreto experimenta una pérdida de resistencia debido a la interacción entre sus componentes.

Este análisis no solo es útil para identificar la relación agua-cemento adecuada, sino también para prever la reducción esperada en la resistencia al diseñar una mezcla de concreto. De este modo, se puede ajustar la resistencia objetivo inicial para garantizar que el concreto cumpla con las especificaciones requeridas después de aplicar el factor de reducción. Asimismo, este enfoque podría extenderse para considerar otras propiedades esenciales, como la trabajabilidad y la durabilidad, optimizando así el diseño del concreto para aplicaciones específicas.

Bibliografía

Relación agua-cemento _ AcademiaLab. (2024). <https://academia-lab.com/enciclopedia/relacion-agua-cemento/>

Ing Soto U. Tecnología del concreto, Universidad Iberoamericana León, (2024)