

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZAN”

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA
RESISTENCIA DEL CONCRETO – HUÁNUCO 2022**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ESTRUCTURAS

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TESISTA:

BACH. PONCE RODRIGUEZ, MOISES

BACH. CALIXTO IGLESIAS, JHIM BEQUER

ASESOR:

MG. ZEVALLOS HUARANGA, JORGE

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

La investigación actual se centra en nuestro creador porque nos inspira y fortalece.

Gracias a nuestros padres por su amor, motivación e inspiración, porque con su apoyo lograremos ser unos excelentes profesionales y también a las demás personas cercanas que también nos apoyaron.

AGRADECIMIENTO

Gracias Dios por unir a nuestros familiares, darnos oportunidades, darnos bendiciones y experiencias diarias que nos llenan de conocimiento vivencial y nos inspiran a continuar el camino de aprendizaje en la vida.

Gracias a nuestras familias por su gran apoyo, siempre están a nuestro lado, nos acompañan y nos animan a implementar nuestros proyectos de vida.

Gracias a la Universidad Hermilio Valdizán y a los docentes por ser parte esencial del proceso integral de nuestra formación profesional.

RESUMEN

En el presente estudio, se investiga el concreto de alta resistencia con microsílice utilizando cemento Portland Tipo I y una mezcla estándar tradicional. Se añade microsílice al cemento en porcentajes en peso del 5, 7,5 y 10% para producir concreto de alta resistencia. Para cada material utilizado se presentan los requisitos y criterios que deben cumplirse. Además, las probetas fueron probadas a los 7, 14 y 28 días, con resultados muy positivos. También se muestra una mezcla típica para 1 m³ de concreto, en la que se comparan las diferentes resistencias a la compresión.

El principal objetivo del estudio es determinar la cantidad de microsílice que se agrega a las mezclas de concreto convencionales para aumentar su resistencia. Para ello se utiliza cemento tipo I. El objetivo se logró añadiendo un 10% de microsílice a un concreto de alta resistencia con una densidad de más de 650 kg/cm².

Se concluyó que el polvo de microsílice es un aditivo que mejora la resistencia a la compresión del concreto. Los resultados de las pruebas mostraron que el 10% de polvo de microsílice es el porcentaje óptimo para obtener una alta resistencia a la compresión. El concreto con un 10% de polvo de microsílice tiene una resistencia a la compresión un 207% mayor que el concreto tradicional. La resistencia a la compresión del concreto aumenta con el tiempo, y el polvo de microsílice también contribuye a este aumento. El polvo de microsílice también mejora las propiedades del concreto fresco y endurecido, pero estos beneficios no son significativos en comparación con el aumento de la resistencia a la compresión. El polvo de microsílice se presenta en forma de polvo y puede tener efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Palabras Claves: microsilica, Resistencia, Concreto.

SUMMARY

In the present study, high-strength concrete with microsilica is investigated using Type I Portland cement and a traditional standard mix. Microsilica is added to cement at 5, 7.5 and 10% by weight to produce high-strength concrete. For each material used, the requirements and criteria to be met are presented. In addition, specimens were tested at 7, 14 and 28 days, with very positive results. A typical mix for 1 m³ of concrete is also shown, in which the different compressive strengths are compared. The main objective of the study is to determine the amount of microsilica added to conventional concrete mixes to increase their strength. Type I cement is used for this purpose. The objective was achieved by adding 10% microsilica to a high strength concrete with a density of more than 650 kg/cm². It was concluded that microsilica powder is an admixture that improves the compressive strength of concrete. The test results showed that 10% silica fume powder is the optimum percentage to obtain high compressive strength. Concrete with 10% silica fume powder has 207% higher compressive strength than traditional concrete. The compressive strength of concrete increases with time, and silica fume powder also contributes to this increase. Microsilica powder also improves the properties of fresh and hardened concrete, but these benefits are not significant compared to the increase in compressive strength. Silica fume dust is in powder form and can have negative effects on human health and the environment.

Keywords: microsilica, strength, concrete.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
SUMMARY	v
ÍNDICE	vi
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
1.1 Fundamentación del problema de investigación	9
1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos	10
1.2.1 Problema General	10
1.2.2 Problemas Específicos	11
1.3 Formulación de objetivos generales y específicos	11
1.3.1 Objetivo general	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
1.4 Justificación	11
1.4.1 Justificación Social.	11
1.4.2 Justificación Económica	12
1.5 Limitaciones	13
1.5.1 Limitación en el laboratorio	13
1.5.2 Limitación de probetas	13
1.6 Formulación de hipótesis general y específicas	13
1.6.1 Hipótesis general	13
1.6.2 Hipótesis específicas	13
1.7 Variables	14

1.7.1 Variable independiente	14
1.7.2 Variable dependiente	14
1.8 Definición teórica y operacionalización de variables	14
1.9 Operacionalización de variables	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	16
2.1 Antecedentes	16
2.1.1 Antecedentes internacionales	16
2.1.2 Antecedentes nacionales	16
2.1.3 Antecedentes locales	18
2.2 Bases Teóricas	18
2.2.1 Concreto	18
2.2.2 Concreto convencional	19
2.2.3 Agregado fino	20
2.2.4 Agregado grueso	20
2.2.5 Microsilica	20
2.2.6 Cemento portland	20
2.2.7 Agua potable	21
2.3 Bases Conceptuales	21
2.4 Bases epistemológicas as bases filosóficas o bases antropológicas	22
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	23
3.1 Ámbito	23
3.2 Nivel y tipo de estudios	23
3.2.1 Nivel de estudio	23
3.2.2 Tipo de estudio	23
3.3 Población y muestra	23

3.3.1 Descripción de la población	23
3.3.2 Muestra	23
3.4 Diseño de la investigación	23
3.5 Métodos, técnicas e instrumentos	24
3.5.1 Validación y confiabilidad del instrumento	24
3.6 Procedimiento	24
3.7 Tabulación y análisis de datos	24
3.8 Consideraciones éticas	29
CAPÍTULO IV. RESULTADO	30
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	39
RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	40
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	43
ANEXOS	44

INTRODUCCIÓN

El polvo de sílice, también conocido como microsílice, es un material fino que se obtiene de la sílice, que es un elemento abundante en la naturaleza. La sílice se puede encontrar en el cuarzo, la arena y la arcilla. El polvo de sílice se utiliza como aditivo en el hormigón para mejorar sus propiedades. En particular, el polvo de sílice aumenta la resistencia a la compresión del hormigón, lo que lo hace más resistente a las cargas. El polvo de sílice también mejora la impermeabilidad del hormigón, lo que lo hace más resistente al agua y a los productos químicos. Sin embargo, el polvo de sílice también tiene algunos inconvenientes. En particular, el polvo de sílice puede ser peligroso para la salud humana si se inhala. También puede ser perjudicial para el medio ambiente si se libera al aire. A pesar de estos inconvenientes, el polvo de sílice es un componente esencial del hormigón de alta resistencia. Es un material versátil que ofrece una serie de beneficios para los fabricantes de hormigón. El polvo de sílice es un material complejo con una serie de propiedades que lo hacen ideal para su uso en el hormigón. Sin embargo, es importante ser consciente de los posibles riesgos asociados al uso de este material.

El polvo de sílice es un material muy fino, con un tamaño de partícula de entre 0,1 y 0,2 micras. Este tamaño de partícula es lo que le confiere sus propiedades únicas. La microsílice tiene una fuerte reactividad puzolánica. Esto significa que reacciona con el agua y el cemento para formar un gel que refuerza la estructura del hormigón. El polvo de sílice también tiene una alta superficie específica. Esto significa que tiene una gran cantidad de área superficial en relación con su masa. Esta alta superficie específica permite que el polvo de sílice reaccione con el cemento de forma más eficaz. Este estudio tiene los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la resistencia a la compresión de mezclas comunes usando la siguiente fórmula cemento tipo I.
- Determinar la resistencia a la compresión de mezclas comunes usando la siguiente fórmula
- Los aditivos para polvo de microsílice se utilizan al 5%, 7,5% y 10%, respectivamente, en combinación con cemento tipo I.
- Comparar la resistencia a la compresión del polvo de sílice con una mezcla normal.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema de investigación

De hormigón está hecho nuestro mundo, de él se levantan edificios, carreteras y obras hidráulicas. El hormigón tradicional, con sus tres componentes básicos: cemento, agua y agregados, se ha utilizado durante siglos y sigue siendo un material esencial para la construcción. En los últimos años, a lo largo de la historia se han desarrollado nuevos tipos de hormigón, como el de alto rendimiento, el autocompactante y el reciclado, que ofrecen una serie de ventajas sobre el tradicional. Sin embargo, el hormigón tradicional sigue siendo la base de la construcción y es probable que siga siendo un material importante en el futuro. A continuación, podemos mencionarlo en diferentes aplicaciones como:

Las vigas son elementos estructurales que soportan cargas y transmiten los esfuerzos a otros elementos. El tamaño de una viga está determinado por la carga que debe soportar. Para cubrir grandes espacios, se requieren vigas más grandes, ya que deben soportar cargas más elevadas. Las vigas de mayor tamaño son más pesadas, ya que requieren una mayor cantidad de material para su construcción. Este aumento de peso puede tener un impacto negativo en la estructura del edificio, ya que puede aumentar las cargas de gravedad y los efectos de la sismicidad. Además, las vigas de mayor tamaño requieren una mayor cantidad de hormigón para su construcción. Esto aumenta el coste del elemento, ya que el hormigón es un material relativamente caro.

El tráfico de vehículos pesados ejerce una gran presión sobre la superficie de las carreteras. Esta presión puede causar que el material de la carretera se afloje y se desplace. Esto puede provocar que se formen baches y grietas en la superficie de la carretera. Las cargas de impacto también pueden dañar la superficie de las carreteras. Cuando las ruedas de los vehículos pesados pasan sobre las grietas y los baches, pueden causar daños adicionales a la superficie. Esto puede provocar que la superficie se agriete aún más o que se forme un agujero. Los daños causados por el tráfico de vehículos pesados pueden tener un impacto negativo en la seguridad vial. Los baches y las grietas pueden causar accidentes de tráfico, ya que pueden hacer que los vehículos pierdan el control.

El concreto es un material poroso que permite que el agua y el oxígeno penetre en su interior. El acero de refuerzo, que se encuentra dentro del concreto,

está expuesto a estos elementos, lo que puede provocar su corrosión. La corrosión del acero de refuerzo es un proceso químico en el que el acero se oxida y se vuelve quebradizo. Esto puede debilitar la estructura y provocar su colapso. La baja permeabilidad del concreto dificulta la entrada de agua y oxígeno, lo que puede aumentar el riesgo de corrosión del acero de refuerzo. Esto se debe a que el agua y el oxígeno son necesarios para que se produzca la corrosión. La corrosión del acero de refuerzo es un problema importante en las estructuras hidráulicas. Las estructuras hidráulicas están expuestas a la humedad y al agua, lo que las hace más susceptibles a la corrosión.

El concreto expuesto a condiciones corrosivas se degrada. El polvo de microsílíce puede mejorar la resistencia y durabilidad del concreto en estas condiciones. El concreto es un material poroso que permite que el agua y los productos químicos penetren en su interior. Esto puede provocar la corrosión del acero de refuerzo, lo que debilita la estructura y puede provocar su colapso. El polvo de microsílíce es un material fino que se añade al concreto para mejorar sus propiedades mecánicas y físicas. El polvo de microsílíce reacciona con el cemento para formar una red de gel que rellena los poros del concreto. Esto hace que el concreto sea más impermeable y resistente a la corrosión. El polvo de microsílíce tiene las siguientes ventajas en el concreto expuesto a condiciones corrosivas: Aumenta la resistencia a la compresión; el polvo de microsílíce mejora la resistencia a la compresión del concreto, lo que lo hace más resistente a las cargas. Aumenta la resistencia a la tracción; el polvo de microsílíce mejora la resistencia a la tracción del concreto, lo que lo hace más resistente a las grietas. Reduce la permeabilidad; el polvo de microsílíce reduce la permeabilidad del concreto, lo que dificulta que el agua y los productos químicos penetren en su interior. Mejora la durabilidad; el polvo de microsílíce mejora la durabilidad del concreto, lo que lo hace más resistente a la corrosión y al desgaste. El polvo de microsílíce es una adición eficaz para el concreto expuesto a condiciones corrosivas. El polvo de microsílíce puede ayudar a mejorar la resistencia, durabilidad y eficiencia del concreto en estas condiciones.

1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1 Problema General

¿En qué medida la proporción de microsilica mejora la resistencia del concreto con la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I.?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo será la resistencia a compresión de la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I?
- ¿Cómo será la resistencia a compresión de la mezcla convencional utilizando el aditivo microsilica a 5%, 7.5% y 10%, con el cemento tipo I?
- ¿Cómo será las resistencias a compresión de las proporciones de microsilica con la mezcla convencional?

1.3 Formulación de objetivos generales y específicos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la relación entre la proporción de microsilica en el mejoramiento de la resistencia del concreto con la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la resistencia a compresión de la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I.
- Determinar la resistencia a compresión de la mezcla convencional utilizando el aditivo microsilica a 5%, 7.5% y 10%, con el cemento tipo I.
- Comparar las resistencias a compresión de las proporciones de microsilica con la mezcla convencional.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación Social.

La investigación actual permitió el uso de aditivos de microsilica para aumentar la resistencia del hormigón para su uso en futuras construcciones de nuestro desarrollo urbano. El hormigón es un material esencial para la construcción, ya que se utiliza en una amplia gama de estructuras, desde edificios hasta puentes y carreteras. Sin embargo, el hormigón tradicional tiene algunas limitaciones, como su baja resistencia a la corrosión y al desgaste.

Los aditivos de microsilica son materiales finos que se añaden al hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas y físicas. El polvo de microsilica reacciona con el cemento para formar una red de gel que rellena

los poros del concreto. Esto hace que el concreto sea más impermeable y resistente a la corrosión.

El uso de aditivos de microsilica en el hormigón tiene una serie de ventajas sociales, entre las que se incluyen:

- **Aumento de la seguridad:** El hormigón con microsilica es más resistente a la corrosión, lo que reduce el riesgo de colapso de las estructuras.
- **Mejora de la durabilidad:** El hormigón con microsilica es más duradero, lo que reduce el coste de mantenimiento y reparación de las estructuras.
- **Reducción del impacto ambiental:** El hormigón con microsilica requiere menos cemento, lo que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.

En el contexto del desarrollo urbano, el uso de aditivos de microsilica puede ayudar a mejorar la seguridad y la durabilidad de las infraestructuras urbanas. Esto puede contribuir a crear ciudades más seguras y sostenibles.

En conclusión, el uso de aditivos de microsilica en el hormigón es una innovación que tiene el potencial de beneficiar a la sociedad de diversas maneras.

1.4.2 Justificación Económica

El hormigón es un material esencial para la construcción, ya que se utiliza en una amplia gama de estructuras, desde edificios hasta puentes y carreteras. Sin embargo, el hormigón tradicional tiene algunas limitaciones, como su baja resistencia a la corrosión y al desgaste. Los aditivos de microsilica son materiales finos que se añaden al hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas y físicas. El polvo de microsilica reacciona con el cemento para formar una red de gel que rellena los poros del concreto. Esto hace que el concreto sea más impermeable y resistente a la corrosión. El uso de aditivos de microsilica en el hormigón tiene una serie de ventajas económicas, entre las que se incluyen:

- **Reducción de los costes de construcción:** El hormigón con microsilica requiere menos cemento, lo que reduce los costes de construcción.
- **Reducción de los costes de mantenimiento:** El hormigón con microsilica es más duradero, lo que reduce los costes de mantenimiento y reparación.
- **Reducción de los costes de energía:** El hormigón con microsilica requiere menos energía para su producción, lo que reduce los costes de energía.

En el contexto del desarrollo humano, el uso de aditivos de microsilica puede ayudar a reducir los costes de construcción y mantenimiento de las infraestructuras. Esto puede contribuir a liberar recursos para otras prioridades de desarrollo, como la educación, la salud y la protección social. En conclusión, el uso de aditivos de microsilica en el hormigón es una innovación que tiene el potencial de beneficiar a la economía de diversas maneras.

1.5 Limitaciones

1.5.1 Limitación en el laboratorio

Dado que en Huánuco no se dispone de ensayos de tracción y módulo de elasticidad, se decidió realizar únicamente ensayos de compresión. En los estudios científicos sólo se examina la resistencia de las mezclas convencionales a los aditivos de microsilice utilizando cemento tipo I.

1.5.2 Limitación de probetas

Debido a la falta de laboratorios especializados en la ciudad de Huánuco y el alto costo de las pruebas, se decidió realizar 10 muestras de prueba por cada uno. prueba, un total de 120 muestras de prueba.

1.6 Formulación de hipótesis general y específicas

1.6.1 Hipótesis general

La relación entre la proporción de microsilica mejorara la resistencia del concreto con la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I.

1.6.2 Hipótesis específicas

- La resistencia a compresión de la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I.

- La resistencia a compresión de la mezcla convencional utilizando el aditivo microsilica a 5%, 7.5% y 10%, con el cemento tipo I.
- Las resistencias a compresión de las proporciones de microsilica con la mezcla convencional.

1.7 Variables

1.7.1 Variable independiente

Utilización del aditivo microsilica

1.7.2 Variable dependiente

Mejorar la resistencia del concreto.

1.8 Definición teórica y operacionalización de variables

- **Variable independiente:** Utilización del aditivo microsilica

El polvo de microsílíce es un aditivo en polvo denso con acción puzolánica, utilizado en combinación con plastificantes y superplastificantes para morteros, lechadas y hormigones de alta calidad. La acción puzolánica es una reacción química entre el polvo de sílice y la cal hidratada del cemento, que produce una nueva fase cristalina de silicato de calcio hidratado. Esta nueva fase es responsable de las mejoras en las propiedades del hormigón, como la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción, la durabilidad y la impermeabilidad. El polvo de microsílíce se basa principalmente en dióxido de silicio amorfo (SiO_2), que es una forma de sílice que no tiene una estructura cristalina regular. Este tipo de sílice es muy reactivo, ya que puede reaccionar fácilmente con la cal hidratada del cemento. Las partículas de polvo de microsílíce son esféricas y tienen un diámetro medio de menos de una micra. Este tamaño de partícula es muy pequeño, lo que permite que el polvo de microsílíce se distribuya uniformemente en la mezcla de hormigón. El material es altamente reactivo en sistemas adhesivos cementosos y cerámicos. En estos sistemas, el polvo de microsílíce se utiliza para mejorar la resistencia, la durabilidad y la impermeabilidad.

- **Variable dependiente:** Mejorar la resistencia del concreto.

La resistencia es la capacidad de un material para soportar una carga sin romperse. Se define como la fuerza máxima que un material puede soportar por unidad de área antes de que se rompa. La resistencia se expresa como tensión, que es la fuerza dividida por el área. La tensión se mide en unidades de fuerza

por unidad de área, como kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2), megapascales (MPa) o libras por pulgada cuadrada (psi).

La resistencia es una propiedad importante de los materiales de construcción, ya que determina la capacidad de un material para soportar cargas. Los materiales con mayor resistencia son más capaces de soportar cargas sin romperse.

1.9 Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente: Utilización del aditivo microsilica	Cantidad de microsilice presente en el concreto. Expresada en porcentaje por gramo para cada espécimen.	gr/probeta o gr/m ³ concreto.
Variable dependiente: Mejorar la resistencia del concreto.	Una medida clara de la capacidad de un material para soportar cargas durante su uso es su resistencia a la compresión.	$f'c = \text{kg/cm}^2$, ensayo de rotura por porcentaje de micro sílice.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

- León (2012) “Influencia de la adición de nanosílice en el hormigón autocompactante”. (Trabajo de Fin de Máster, Universidad Politécnica de Madrid). Este estudio examina el impacto de la adición de nanosílice al hormigón autocompactante en un escenario sintético. Para ello, se realiza una batería de ensayos sobre el hormigón, tanto en estado fresco como endurecido. Algunas de las pruebas están diseñadas para verificar la autocompactabilidad del hormigón, mientras que otras evalúan el comportamiento del material a lo largo del tiempo. La resistencia a la compresión de un hormigón autocompactante aumenta con la inclusión de nanosílice. El valor de resistencia que se alcanza aumenta con la proporción de adición. Cuando se añade nanosílice al hormigón autocompactante, el material se hidrata más y, por tanto, produce más geles hidratados. El resultado es un hormigón más compacto y con mayor resistencia a la compresión.
- Morataya (2005). “Concreto de Alta Resistencia (Experimentación en Guatemala)”. (Trabajo de Graduación al Conferírsele el Título de Ingeniero Civil, Universidad de San Carlos de Guatemala).
Se ofrecen varias mezclas para un metro cuadrado de hormigón; la mezcla de Maestro de Obras sirve de base, aunque no se utilizan cenizas volantes. Se prepararon varias mezclas para compararlas en la sección práctica. Se compararon distintos tipos y volúmenes de cemento, así como distintas arenas. Los cilindros se examinaron a los 7, 28 y 56 días, con resultados muy positivos.

2.1.2 Antecedentes nacionales

- Villar y Col. (2017). “Influencia de la Adición de Nanosílice en las Propiedades de un Concreto de Alta Resistencia Para la Ciudad de Arequipa”. Tesis Presentada Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de San Agustín.

Las mezclas de concreto debían diseñarse utilizando la metodología ACI 211.4 para resistencias a la compresión de 420, 500, 600 y 700 kg/cm². Para cada resistencia fue necesario utilizar tres dosis de aditivo de nanosílice: 0,8%, 1,0% y 1,2% en peso del cemento. Además, se tuvieron en cuenta parámetros como el asentamiento, que determina propiedades específicas como la trabajabilidad y la consistencia. Los asentamientos variaron de 1 a 2 pulgadas para concretos estándar (sin aditivos) y de 6 a 9 pulgadas para concretos con aditivos.

- López y Col. (2017). “Influencia del Nanosílice y Superplastificante en la Durabilidad del Concreto Sometidos a Ciclos de Congelamiento y Deshielo de la Ciudad de Puno”. (Tesis Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Altiplano).

Se comparó la masa de concreto patrón (CP) sin aditivos en su composición, con una relación agua-cemento de 0,56 y un asentamiento mantenido de 6 a 7 pulgadas, con la correspondiente combinación que contenía aditivos. En función del peso del cemento, se añadieron 0,5%, 1,0% y 1,5% de nanosílice a la mezcla normal (0,5 NS, 1,0 NS y 1,5 NS respectivamente). Este estudio presenta el diseño de diferentes tipos de mezclas y sus propiedades en estado fresco y solidificado tras ciclos de congelación-descongelación. El ciclo se repitió en dos ambientes: uno durante el día durante 12 horas, correspondiente al ambiente de descongelación natural, y otro durante la noche en un ambiente de congelación artificial (un frigorífico calibrado con un rango de temperatura de -8 a -15°C durante 12 horas). C). Este ciclo dura un total de 56 días.

- Huincho (2011). “Concreto de Alta Resistencia Usando Aditivo Superplastificante, Microsilice y Nanosilice con Cemento Portland Tipo P”. (Tesis Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Ingeniería).

Se preparó concreto patrón (CPO) y se compararon sus propiedades con cada mezcla planificada con una relación agua-cemento de 0,40. En primer lugar, se añadió un 3% de superplastificante (CPA) a la mezcla estándar. A continuación, en función del peso del cemento SF10, SF15 y SF20, se añadió un 10%, 15% y 20% de humo de microsílice respectivamente. A continuación, se utilizó nanosílice en dosis de 1,0, 1,5 y 2,0 % en peso de NS1. O, NS1.5 o NS2.0; además, las dosis de polvo de microsílice y polvo de nanosílice son 5% de polvo de microsílice más 0,5% de nanosílice, 7,5% de polvo de microsílice

más 1,0% de nanosílice, 10% de polvo de microsílice más 1,5% de sílice nanométrica. También se ofrece una evaluación de los tipos de combinación y de sus propiedades en fresco y en estado sólido. Por último, se realiza un análisis de costes de los distintos tipos de hormigón, teniendo en cuenta todos los insumos.

2.1.3 Antecedentes locales

- Cervantes (2019) según tesis “Caracterización Mecánica Del Concreto Hidráulico Usando Fibras De Polipropileno Para La Resistencia A La Compresión”, “Universidad Hermilio Valdizan-Huanuco” para obtener el título de ingeniero civil tiene como objetivo obtener la influencia de fibras de polipropileno adicionadas en la resistencia a la compresión del concreto hidráulico.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Concreto

El concreto es un material de construcción compuesto por cemento, arena, grava y agua. El cemento es un material aglutinante que une los demás componentes. La arena es un agregado fino que proporciona resistencia y durabilidad. La grava es un agregado grueso que proporciona resistencia a la compresión. El agua es necesaria para que el cemento se endurezca. El concreto se puede clasificar en dos tipos principales: concreto fresco y concreto endurecido. El concreto fresco es la mezcla de los cuatro componentes antes de que se endurezca. El concreto endurecido es el material que queda después de que el cemento se haya endurecido. El concreto se utiliza en una amplia gama de aplicaciones de construcción, desde edificios hasta puentes y carreteras. Es un material versátil y duradero que es adecuado para una variedad de condiciones.

El concreto se forma cuando el cemento reacciona con el agua para formar una pasta. Esta pasta se adhiere a las partículas de arena y grava, formando una masa sólida. La mezcla de cemento, agua y arena se llama pasta de cemento. La pasta de cemento es un material fluido que se puede moldear fácilmente. La grava se añade a la pasta de cemento para proporcionar resistencia a la compresión. El agua es necesaria para que el cemento se endurezca. El agua reacciona con el cemento para formar una red de cristales que une los demás componentes. Teóricamente, el volumen de la mezcla de

hormigón debería ser igual al volumen entre las partículas de agregado. Sin embargo, en la práctica, el volumen de la mezcla es mayor que el volumen entre las partículas. Esto se debe a que se utiliza mayor cantidad de mezcla para evitar huecos. Los huecos en el concreto pueden reducir su resistencia y durabilidad. Por lo tanto, es importante que la mezcla de hormigón esté bien compactada para evitar huecos.

Características del concreto:

- **Resistencia:** El concreto es un material muy resistente a la compresión.
- **Durabilidad:** El concreto es un material muy duradero.
- **Versatilidad:** El concreto se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones de construcción.
- **Coste:** El concreto es un material relativamente económico.

Aplicaciones del hormigón:

- **Construcción de edificios:** El concreto se utiliza para construir la estructura de los edificios, incluyendo los cimientos, los muros y las columnas.
- **Construcción de puentes:** El concreto se utiliza para construir el tablero y los pilares de los puentes.
- **Construcción de carreteras:** El concreto se utiliza para construir las carreteras y los puentes.
- **Construcción de presas:** El concreto se utiliza para construir las presas y los embalses.
- **Construcción de estructuras industriales:** El concreto se utiliza para construir las estructuras industriales, como las fábricas y los silos.

El concreto es un material de construcción versátil y duradero que es adecuado para una variedad de aplicaciones.

2.2.2 Concreto convencional

Según (De la Cruz & Quispe, 2014). El concreto tradicional es un mortero premezclado de resistencia controlada compuesto por cemento, grava, arena, aditivos y agua potable. La mezcla adquiere entonces una consistencia duradera con diversas propiedades, lo que la hace ideal para la construcción. La producción se realiza en 28 días utilizando materiales resistentes a la presión y peso normal. Por sus propiedades, este concreto es

ideal para proyectos que requieren mezclas convencionales pero que no requieren propiedades especiales como alta resistencia o densidad mayor a 2400 kg/m³.

2.2.3 Agregado fino

Según (BUSTADOS & DIAS, 2014), la arena gruesa proveniente de la integración de rocas más utilizada se considera que pasa por una criba de 3/8" y es capturada en una criba #200. Los agregados finos o arena utilizados como agregado, también Actúa como lubricante sobre el que se desliza el árido grueso, asegurando la trabajabilidad del hormigón fresco. Si la rugosidad del mortero nuevo evidentemente carece de arena y hay demasiada arena, se necesita más agua potable para obtener un depósito seguro, porque cuanto mayor es la cantidad de arena en el mortero, más viscoso es y más viscoso es el mortero. Cuanto mayor sea la demanda de agua, más cemento se necesitará para mantener la relación agua-cemento especificada.

2.2.4 Agregado grueso

Según (Bustados & Dias, 2014) queda retenido en el 4to tamiz y proviene de la solución de roca, se puede dividir en grava y grava.

2.2.5 Microsilica

Es un aditivo en polvo denso con efecto puzolánico, utilizado en combinación con plastificantes y superplastificantes para morteros, lechadas y hormigones de alta calidad.

El diámetro medio de las esferas de microsilicio es de aprox. 0,15 micras. Aunque algunos de estos dominios existen como entidades independientes, la mayoría forman agregados primarios. Su tamaño oscila entre 0,1 y 1 micra. Esta amplia distribución de partículas ayuda a mejorar la eficiencia del envasado.

2.2.6 Cemento portland

En el mercado peruano se encuentran a disposición del público materias primas para la producción de concreto, que al mezclarse con agua sola o mezclarse con arena, grava o materiales similares, se combinan con el agua hasta formar un carácter de reacción lenta. sustancia endurecida. Básicamente es un clinker molido muy finamente que se obtiene quemando una combinación de cal, hierro, alúmina y sílice en proporciones predeterminadas a altas temperaturas.

Según la definición estándar de la NTP 334.001 (2011), el material de construcción cemento portland es un tipo de cemento hidráulico producido a partir de la trituración de clínker y esencialmente mezclado con silicato de calcio hidráulico, generalmente formado por uno o más fragmentos. El sulfato de calcio se agrega como subproducto durante el proceso de molienda.

2.2.7 Agua potable

Según la norma NTP 339.088 (2014), al respecto del agua es el elemento básico que provoca reacciones químicas entre las piezas de cemento del hormigón hidráulico o del hormigón Portland. El agua potable debe ser potable o libre de sales, y las propiedades físicas y químicas del agua potable deben cumplir con los requisitos mínimos al respecto, para que también sea apta para el consumo humano, puede haber casos.

2.3 Bases Conceptuales

- **Agregados:** También llamados áridos, los materiales inertes se mezclan con aglutinantes (cemento, cal, etc.) y agua potable para producir hormigón y mortero frescos. La importancia de los agregados es que constituyen el 75% del volumen de una mezcla de concreto típica; por lo tanto, el agregado debe tener buena resistencia, durabilidad y su superficie debe estar libre de impurezas como arcilla, limo y materiales orgánicos que puedan interferir con la adhesión a la pasta de cemento (Castillo, 2009).
- **Agua:** Los fluidos cristalinos, que en su estado natural tienen propiedades analgésicas, contienen moléculas formadas por pares de átomos de hidrógeno y oxígeno. Los átomos de oxígeno son el elemento más grande presente en la superficie de la Tierra y son el elemento básico de todos los seres vivos.
- **Arena:** También conocido como árido fino, resulta de la disolución natural de la roca, principalmente en los ríos (RNE E060).
- **Cemento portland:** En el mercado peruano se encuentran a disposición del público materias primas para la producción de concreto, que al mezclarse con agua sola o mezclarse con arena, grava o materiales similares, se combinan con el agua hasta formar un carácter de reacción lenta. sustancia endurecida. Básicamente es un clínker molido muy finamente que se obtiene quemando una combinación de cal, hierro, alúmina y sílice en proporciones predeterminadas a altas temperaturas (Castillo, 2009)

- **Concreto:** El mortero es una combinación de cantidades adecuadas de cemento, grava, arena gruesa, aire y agua potable para lograr ciertas propiedades predeterminadas, especialmente resistencia (Castillo, 2009).

2.4 Bases epistemológicas as bases filosóficas o bases antropológicas

Desde otra perspectiva epistemológica, se puede decir que nuestra investigación es positivista porque puede ser experimentada y verificada a través de los sentidos. (BUNGE, 1982) propuso una definición general de epistemología: “La epistemología o filosofía de la ciencia es la rama de la filosofía que se ocupa de la investigación científica y de sus resultados, es decir, del conocimiento científico”.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Ámbito

El alcance del estudio fue realizado en la zona de Huánuco.

3.2 Nivel y tipo de estudios

3.2.1 Nivel de estudio

El nivel de investigación es correlacional porque involucra dos variables independientes y una variable dependiente.

3.2.2 Tipo de estudio

La investigación es de naturaleza cuantitativa, ya que los resultados obtenidos se cuantifican.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Descripción de la población

Se obtuvo una población de 120 muestras para la prueba de mejora específica de alta resistencia.

3.3.2 Muestra

Fue utilizado la siguiente fórmula para estimar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2} \dots\dots(\psi)$$

Z_{α} = 1.962 (puesto que la seguridad es del 97.6%)

p = Proporción esperada (Para este caso 2.4% = 0.024)

q = 1 - p (para nuestra investigación 1 - 0.024 = 0.976).

d = precisión (para nuestra investigación particular 5%) sustituyendo los datos dentro de la ecuación (ψ)

$$n = \frac{1.962^2 * 0.024 * 0.976}{0.05^2}$$

$$n = 36$$

Para las pruebas de resistencia al daño, se consideraron y ensayaron 36 muestras de concreto cilíndricas después de 7, 14 y 28 días. Entre ellos, hay 9 tubos de ensayo en el grupo de control y 9 tubos de ensayo en la variante 03, un total de 36 tubos de ensayo.

3.4 Diseño de la investigación

El diseño que he utilizado en mi investigación es cuasi experimental, por lo que las variables independientes pueden manipularse.

3.5 Métodos, técnicas e instrumentos

Se utilizan procedimientos empíricos porque la realidad que queremos conocer se puede observar, medir y experimentar.

- **Fuente primaria:** Datos obtenidos de los resultados de pruebas de laboratorio.
- **Fuentes secundarias:** Revistas, libros, manuales, normas, artículos, materiales digitales en Internet.
- **Métodos y herramientas utilizadas:** Prensa de compresión (ensayo de compresión). Se comprueban la validez y la fiabilidad y se evitan grandes errores de medición que provocan desviaciones de las mediciones reales.

3.5.1 Validación y confiabilidad del instrumento

Dado que nuestro estudio fue llevado a cabo en el laboratorio, no utilizamos un cuestionario en este estudio. No obstante, para garantizar la fiabilidad de los resultados, realizamos el estudio en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.

3.6 Procedimiento

El diseño de la mezcla se realiza de acuerdo con las normas NTP y ASTM, de conformidad con las normas del programa ACI 211 para una construcción fiable. También es muy importante conocer la capacidad de la mezcladora utilizada en el laboratorio, que en nuestro caso particular es de cuatro tubos por lote, para calcular la masa entrante. La arena gruesa se utiliza para preparar la muestra; la arena gruesa se considera un árido fino y no se utiliza para reducir el peso del concreto.

3.7 Tabulación y análisis de datos

- **Datos de la investigación:** Se utilizarán los siguientes datos para realizar el estudio:
 - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$: Resistencia a la compresión especificada.
 - Agregado grueso máximo = $\frac{1}{2}$ “: Tamaño máximo del agregado grueso.
 - Cemento portland = tipo I: Tipo de cemento.
 - Agregado grueso: peso unitario seco y compactado: 1600 kg/m^3 : Peso unitario del agregado grueso.
 - contenido de humedad: 2%: Contenido de humedad del agregado grueso.
 - % absorción: 0.5%: Porcentaje de absorción del agregado grueso.

- Agregado fino: módulo de fineza: 2.60: Módulo de fineza del agregado fino.
- Contenido de humedad: 4%: Contenido de humedad del agregado fino.
- % absorción: 2%: Porcentaje de absorción del agregado fino.
- Slump = 3": Consistencia del concreto.

Para realizar el estudio, se utilizarán los datos proporcionados. Estos datos incluyen la resistencia a la compresión especificada, el tamaño máximo del agregado grueso, el tipo de cemento, el peso unitario del agregado grueso, el contenido de humedad del agregado grueso, el porcentaje de absorción del agregado grueso, el módulo de fineza del agregado fino, el contenido de humedad del agregado fino, el porcentaje de absorción del agregado fino y la consistencia del concreto.

Tabla 4

Requerimiento de agua para mezclado

TABLA B

REQUERIMIENTOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO PARA DIFERENTES SLUMP Y TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADOS			
SLUMP (pulg)	AGUA EN Kg./m3 DE CONCRETO		
	TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO		
	1/2"	3/4"	1 1/2"
1/2" a 2"	190	175	160
2" a 3"	215	200	180
3" a 5"	240	215	195

Fuente: ACI

Relación a/c

De la tabla C:

Tabla 5*Condiciones*

TABLA C

CONDICIONES	K
Materiales de calidad muy controlada, dosificación por pesado, supervisión especializada constante	1,15
Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen, supervisión especializada esporádica	1,25
Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen, sin supervisión especializada	1,35
Materiales variables, dosificación por volumen, sin supervisión especializada	1,50

Fuente: ACI

$$K=1.15 f'_{cr} = 1.15 \times 210 = 241.5 \text{ kg/cm}^2$$

Interpolando: $f'_{cr} = 241.5 \text{ kg/cm}^2$, sin aire incorporado; interpolando de la tabla D

Tabla 6*Relación a/c*

TABLA D

f'c Kg/cm ²	RELACION a/c (en peso)	
	sin aire incorporado	con aire incorporado
140	0.80	0,71
175	0.67	0,54
210	0.58	0,46
245	0.51	0,40
280	0,44	0,35
315	0,38	requiere otros métodos de estimación.

Fuente: ACI

Tabla 7

$f'c$	a/c
210	0.58
245	0.51

Fuente propia

Donde $241.5 = 0.52 \text{ a/c} = 0.52$

Contenido de cemento $215/0.52 = 413.46 \text{ kg/m}^3$ (9.73 bolsas)

Contenido de agregado grueso. Tabla E

Módulo de fineza = 2.60

Tamaño máximo agregado grueso = $\frac{1}{2}$ "

p.u.s.c= 1600 kg/m^3

Tabla 8

Volumen de agregado grueso

TABLA E

VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO SECO COMPACTADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO (en m ³)				
Tamaño Máximo del Agregado (pulg.)	Módulo de Fineza de la Arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
$\frac{1}{2}$ "	0.59	0.57	0.55	0.53
$\frac{3}{4}$ "	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 $\frac{1}{2}$ "	0.76	0.74	0.72	0.70

Fuente: ACI

Agregado grueso = $0.57 \times 1600 = 912 \text{ kg}$

Contenido de agregado fino. Tabla F

Tamaño máximo agregado grueso = $\frac{1}{2}$ "

Concreto sin aire incorporado

Tabla 9*Estimación del peso de concreto*

TABLA F

ESTIMACION DEL PESO DE CONCRETO EN KG/M3		
Tamaño Máximo del Agregado (pulg).	Peso del concreto en Kg/m3	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
1/2"	2315	2235
3/4"	2355	2280
1"	2375	2315
1 1/2"	2420	2355

Fuente: ACI

Agregado fino = $2315 - (912 + 413.46 + 215) = 774.54$ kg

Ajuste por humedad del peso de agregado:

Agregado grueso = $912(1 + 2/100) = 930.24$ kg

Agregado fino = $774.54(1 + 4/100) = 805.52$ kg

Agua en el agregado grueso

$912(2\% - 0.5\%) = 13.68$ kg

Agua en el agregado fino

$774.54(4\% - 2\%) = 15.49$ kg

Agua de mezclado neta = $215 - 13.68 - 15.49 = 186$ kg

Dosificaciones peso resultante

Cemento = 413.46 kg (9.73 bolsas)

Agregado grueso = 930.24 kg

Agregado fino = 805.52 kg

Agua de mezclado = 186 kg

Dosificación en volumen resultante:

Partiendo de los resultados obtenidos y conocidos los pesos unitarios saturados:

Cemento = 1500 kg/m³

52

Agregado grueso = 1700 kg/m³

Agregado fino = 1600 kg/m³

Se tiene

Cemento = 413.46 kg (9.73 bolsas = 0.276 m³)

Agregado grueso = 930.24/1700 = 0.547 m³

Agregado fino = 805.52/1600 = 0.503 m³

Agua de mezclado = 186/1000 = 0.186 m³

Proporción c: a: p

<u>0.276</u> :	<u>0.503</u> :	<u>0.547</u>
0.276	0.276	0.276

1 : 2 : 2 : 0.186

➤ **Diseño de mezclas con microsilica**

En la construcción de la mezcla, es igual que la mezcla ordinaria, excepto que la dosis de polvo de sílice se aumenta al 5%, 7,5% y 10% del peso del cemento y la cantidad de agua se aumenta al especificado. los porcentajes ya mencionados, es un proyecto de investigación. En el cuadro técnico adjunto de microsilica en polvo menciona: Su dosificación es aproximadamente el 10% del peso del cemento. Se recomienda una prueba preliminar para determinar el consumo exacto.

Se tiene: Peso del cemento por 1 m³ = 413.45 kg

Se añade el aditivo microsilica por 1m³:

5% = 20.673 kg

7.5% = 31.009 kg

10% = 41.345 kg

3.8 Consideraciones éticas

La investigación fue llevada a cabo de acuerdo con los principios éticos y, para mayor credibilidad, se respaldó con documentación que certificaba que los equipos se habían calibrado de acuerdo con los equipos utilizados en el laboratorio. En este estudio participaron personas con ética para validar las pruebas realizadas.

CAPÍTULO IV. RESULTADO

En el apéndice de los resultados de las pruebas de laboratorio, se obtuvieron resultados diferentes para todos los análisis realizados en el marco del estudio.

Figura 1

Mezcla compactada en las probetas de ensayo a compresión



INTERPRETACIÓN

A continuación, detallamos acerca del procedimiento trabajado:

- **Mezcla:** El concreto es un material compuesto formado por cemento, agregados gruesos y finos, agua y aditivos. La mezcla es la combinación de estos materiales en proporciones específicas.
- **Compactada:** La compactación es el proceso de eliminar las burbujas de aire de la mezcla. Esto se hace para que la mezcla sea más uniforme y tenga una resistencia a la compresión más precisa.
- **Probetas:** Las probetas son cilindros de concreto que se utilizan para realizar el ensayo de compresión. Las probetas deben tener un tamaño y una forma específicos para que los resultados del ensayo sean comparables.
- **Ensayo a compresión:** El ensayo de compresión es una prueba que se utiliza para determinar la resistencia a la compresión del concreto. Para realizar este ensayo, se coloca una probeta de concreto en una prensa hidráulica y se aplica una carga creciente hasta que la probeta se rompa.

La mezcla de concreto se ha compactado en las probetas utilizando un martillo de goma. El martillo de goma se utiliza para golpear la probeta de forma

uniforme, lo que ayuda a eliminar las burbujas de aire y a garantizar que la probeta esté bien compactada.

El proceso de compactación de la mezcla se realiza de la siguiente manera:

1. Se coloca la mezcla en la probeta.
2. Se utiliza un martillo de goma para golpear la probeta de forma uniforme.
3. Se repite el proceso hasta que la probeta esté bien compactada.

La compactación de la mezcla es un paso importante en el ensayo de compresión. La compactación asegura que la probeta sea uniforme y que la resistencia a la compresión se mida de manera precisa.

A continuación, se describen algunos de los beneficios de la compactación de la mezcla en las probetas de ensayo a compresión:

- **Uniformidad:** La compactación asegura que la probeta tenga una densidad uniforme. Esto es importante porque la resistencia a la compresión del concreto depende de su densidad.
- **Precisión:** La compactación ayuda a eliminar las burbujas de aire de la probeta. Las burbujas de aire pueden reducir la resistencia a la compresión del concreto.
- **Repetibilidad:** La compactación ayuda a garantizar que los resultados del ensayo sean reproducibles.

La compactación de la mezcla es un paso esencial para garantizar que los resultados del ensayo de compresión sean precisos.

Figura 2

Concreto sacado de la probeta de ensayo listo para ser curado



INTERPRETACIÓN

A continuación, detallamos acerca del procedimiento trabajado para realizar el curado:

El ensayo de compresión es una prueba para determinar la resistencia a la compresión del hormigón. Para realizar este ensayo, se coloca una muestra de hormigón en una prensa hidráulica y se aplica una tensión creciente hasta que la muestra se rompe. Tras el ensayo de compresión, la muestra de hormigón se retira de la prensa hidráulica. El hormigón de la muestra aún está fresco y necesita ser curado para obtener la máxima resistencia. El curado es el proceso de mantener la humedad en el hormigón durante un periodo determinado de horas, lo que hace que el hormigón se endurezca y alcance su máxima resistencia. El hormigón se ha retirado de la muestra de ensayo y está listo para el curado. El hormigón se expone a un ambiente húmedo durante un periodo de tiempo determinado. Puede crearse un entorno húmedo utilizando una cámara de curado o un método de curado tradicional como el riego regular. El curado es un paso importante en el proceso de construcción del hormigón, ya que garantiza que el hormigón alcance la máxima resistencia y durabilidad. A continuación, se explican algunas de las ventajas del curado del hormigón:

- **Resistencia:** El curado ayuda a que el concreto se endurezca y desarrolle su resistencia máxima.
- **Durabilidad:** El curado ayuda a que el concreto sea más resistente a los daños causados por el agua, el hielo y los agentes químicos.
- **Resistencia al fuego:** El curado ayuda a que el concreto sea más resistente al fuego.

Tabla 10

Resumen de resistencia a la compresión kg/cm²

DIAS	MEZCLA CONVENCIONAL	ADITIVO MICROSILICE		
		5.00%	7.50%	10.00%
7	160	219	277	316
14	181	236	303	356
28	213	301	365	441
90	253	358	434	525

Fuente: Elaboración propia

Comparación mezcla convencional vs aditivos al 5, 7.5 y 10%

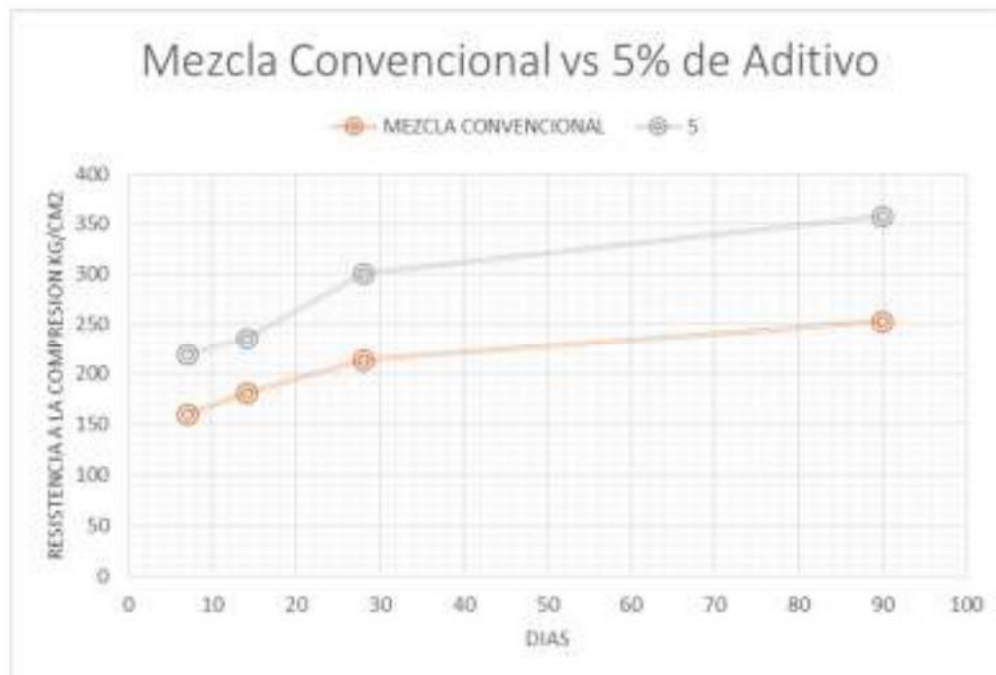
INTERPRETACIÓN

Cuando hablamos de "comparación de las resistencias a la compresión de mezclas de hormigón convencionales con 5%, 7,5% y 10%" nos referimos a la resistencia a la compresión de mezclas de hormigón convencionales con 5%, 7,5% y 10%. Comparación de las resistencias a la compresión de mezclas de hormigón. Aditivos. Una mezcla de hormigón típica es una mezcla de cemento, agregados gruesos y finos, agua y aditivos. Los aditivos son sustancias que se añaden a una mezcla de hormigón para mejorar propiedades como la resistencia, la durabilidad y la trabajabilidad. En este caso, se utilizan tres tipos de porcentajes de mezcla:

- **Aditivo al 5%:** La mezcla de concreto con aditivo al 5% tendrá 5% de aditivo en peso de cemento.
- **Aditivo al 7.5%:** La mezcla de concreto con aditivo al 7.5% tendrá 7.5% de aditivo en peso de cemento.
- **Aditivo al 10%:** La mezcla de concreto con aditivo al 10% tendrá 10% de aditivo en peso de cemento.

La resistencia a la compresión se determinará mediante un ensayo de compresión. Para realizar este ensayo, se coloca una probeta de concreto en una prensa hidráulica y se aplica una carga creciente hasta que la probeta se rompa. Se espera que la resistencia a la compresión de las mezclas de concreto con aditivos sea mayor que la resistencia a la compresión de la mezcla de concreto convencional. Esto se debe a que los aditivos pueden mejorar la resistencia del concreto. Los resultados de la comparación se utilizarán para evaluar la eficacia de los aditivos en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto. A continuación, se describen algunos de los beneficios de utilizar aditivos en el concreto:

- **Resistencia:** Los aditivos pueden mejorar la resistencia del concreto.
- **Durabilidad:** Los aditivos pueden mejorar la durabilidad del concreto.
- **Trabajabilidad:** Los aditivos pueden mejorar la trabajabilidad del concreto.

Figura 3*Mezcla convencional vs 5% de aditivo microsíllica**Fuente: Elaboración propia.*

INTERPRETACIÓN

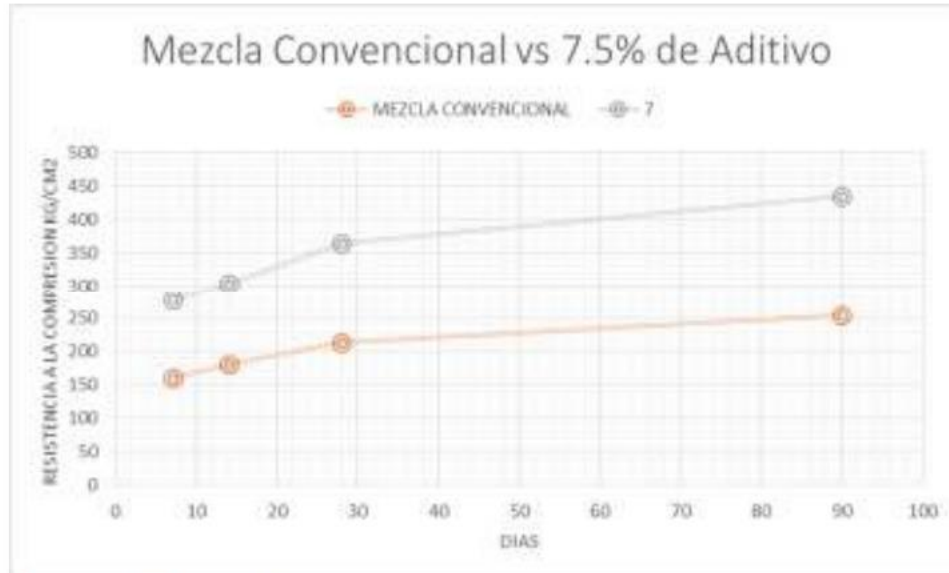
El siguiente gráfico bidimensional muestra la resistencia a la compresión de dos mezclas de hormigón: una mezcla convencional y una mezcla que contiene un 5% de aditivo de sílice-microsíllica. El eje X muestra el tiempo de curado, mientras que el eje Y muestra la resistencia a la compresión. Se puede observar que la mezcla con la adición de un 5% de microsíllica tiene una mayor resistencia a la compresión que la mezcla convencional en todos los tiempos de curado. Estos resultados indican que los aditivos de microsíllica son eficaces para aumentar la resistencia a la compresión del hormigón, especialmente durante los primeros días de curado. He aquí algunas posibles explicaciones de la diferencia de resistencia entre las dos mezclas:

- La microsíllica proporciona una mayor superficie específica al concreto, lo que permite que el cemento se adhiera mejor al agregado. Esto resulta en una estructura más fuerte.
- La microsíllica reduce la porosidad del concreto, lo que lo hace más resistente a la corrosión y al daño.
- La microsíllica mejora la capacidad de relleno del concreto, lo que ayuda a reducir las grietas y las fisuras.

En general, los resultados de este gráfico indican que el aditivo microsíllica es una herramienta eficaz para mejorar la resistencia a la compresión del concreto.

Figura 4

Mezcla convencional vs 7.5% de aditivo microsíllica



Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

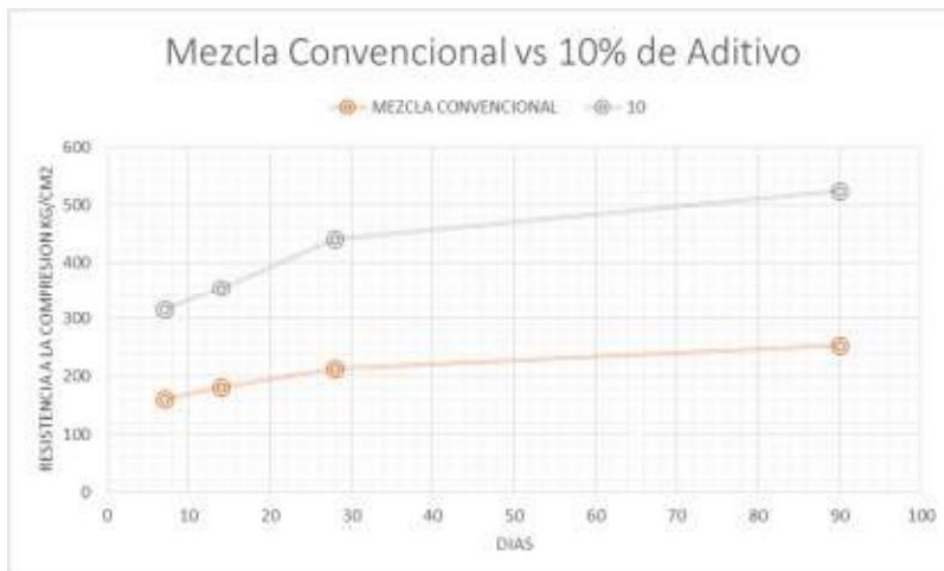
El siguiente gráfico bidimensional muestra la resistencia a la compresión de dos mezclas de hormigón: una mezcla convencional y una mezcla que contiene un 7.5% de aditivo de sílice-microsílice. El eje X muestra el tiempo de curado, mientras que el eje Y muestra la resistencia a la compresión. Se puede observar que la mezcla con la adición de un 7.5% de microsíllica tiene una mayor resistencia a la compresión que la mezcla convencional en todos los tiempos de curado. Estos resultados indican que los aditivos de microsíllica son eficaces para aumentar la resistencia a la compresión del hormigón, especialmente durante los primeros días de curado. He aquí algunas posibles explicaciones de la diferencia de resistencia entre las dos mezclas:

- La microsíllica proporciona una mayor superficie específica al concreto, lo que permite que el cemento se adhiera mejor al agregado. Esto resulta en una estructura más fuerte.
- La microsíllica reduce la porosidad del concreto, lo que lo hace más resistente a la corrosión y al daño.
- La microsíllica mejora la capacidad de relleno del concreto, lo que ayuda a reducir las grietas y las fisuras.

En general, los resultados de este gráfico indican que el aditivo microsíllica es una herramienta eficaz para mejorar la resistencia a la compresión del concreto.

Figura 5

Mezcla convencional vs 10% de aditivo microsíllica



Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

El siguiente gráfico bidimensional muestra la resistencia a la compresión de dos mezclas de hormigón: una mezcla convencional y una mezcla que contiene un 10% de aditivo de sílice-microsílice. El eje X muestra el tiempo de curado, mientras que el eje Y muestra la resistencia a la compresión. Se puede observar que la mezcla con la adición de un 10% de microsíllica tiene una mayor resistencia a la compresión que la mezcla convencional en todos los tiempos de curado. Estos resultados indican que los aditivos de microsíllica son eficaces para aumentar la resistencia a la compresión del hormigón, especialmente durante los primeros días de curado. He aquí algunas posibles explicaciones de la diferencia de resistencia entre las dos mezclas:

- La microsíllica proporciona una mayor superficie específica al concreto, lo que permite que el cemento se adhiera mejor al agregado. Esto resulta en una estructura más fuerte.
- La microsíllica reduce la porosidad del concreto, lo que lo hace más resistente a la corrosión y al daño.
- La microsíllica mejora la capacidad de relleno del concreto, lo que ayuda a reducir las grietas y las fisuras.

En general, los resultados de este gráfico indican que el aditivo microsíllica es una herramienta eficaz para mejorar la resistencia a la compresión del concreto.

Figura 6

Mezcla convencional vs % de aditivos



Fuente: Elaboración propia.

Se tiene respecto al gráfico que la eficacia del aditivo microsíllica en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto en diferentes porcentajes. Para ello se usaron los siguientes materiales en cada caso:

- Mezcla convencional: cemento, agregado grueso, agregado fino y agua.
- Mezcla con 5% de aditivo microsíllica: cemento, agregado grueso, agregado fino, agua y 5% de microsíllica.
- Mezcla con 7.5% de aditivo microsíllica: cemento, agregado grueso, agregado fino, agua y 7.5% de microsíllica.
- Mezcla con 10% de aditivo microsíllica: cemento, agregado grueso, agregado fino, agua y 10% de microsíllica.

Procedimiento:

- Se prepararon cuatro mezclas de concreto, una convencional y tres con diferentes porcentajes de aditivo microsíllica (5%, 7.5% y 10%).
- Las mezclas se compactaron en probetas de ensayo a compresión.
- Las probetas se curaron durante 7, 14, 28 y 90 días.
- Se realizaron ensayos de compresión a las probetas a los tiempos de curado especificados.

Posteriormente se consiguieron los siguientes resultados:

- En todos los tiempos de curado, las mezclas con aditivo microsilica tuvieron una resistencia a la compresión mayor que la mezcla convencional.
- La diferencia de resistencia fue más pronunciada en los primeros días de curado.
- La mezcla con 10% de aditivo microsilica tuvo la mayor resistencia a la compresión en todos los tiempos de curado.

Se puede concluir lo siguiente a partir del gráfico:

- El aditivo microsilica es eficaz para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, independientemente del porcentaje utilizado.
- El porcentaje de aditivo microsilica tiene un efecto significativo en la resistencia a la compresión del concreto.
- A mayor porcentaje de aditivo microsilica, mayor resistencia a la compresión.

La microsilica es un aditivo que se agrega al concreto para mejorar su resistencia, su durabilidad y su trabajabilidad. La microsilica es un material fino que se obtiene a partir de la sílice. La microsilica proporciona una mayor superficie específica al concreto, lo que permite que el cemento se adhiera mejor al agregado. Esto resulta en una estructura más fuerte. La microsilica también reduce la porosidad del concreto, lo que lo hace más resistente a la corrosión y al daño. Finalmente, la microsilica mejora la capacidad de relleno del concreto, lo que ayuda a reducir las grietas y las fisuras. Estos factores contribuyen a la mejora de la resistencia a la compresión del concreto con aditivo microsilica. En particular, el mayor porcentaje de aditivo microsilica proporciona una mayor superficie específica, lo que resulta en una estructura más fuerte. Además, el mayor porcentaje de microsilica reduce aún más la porosidad del concreto, lo que lo hace aún más resistente a la corrosión y al daño. Estos factores explican por qué la mezcla con 10% de aditivo microsilica tuvo la mayor resistencia a la compresión en todos los tiempos de curado.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Nuestros resultados muestran que la adición de aditivos de microsílíce mejora la resistencia al agrietamiento del concreto; Con el concreto convencional, pudimos alcanzar una resistencia promedio de 289.27 kgf/cm² en 28 días. Estos resultados son consistentes con los de (BUSTIDAD y DIAS, 2014). De hecho, la resistencia al agrietamiento del hormigón aumenta en proporción directa a su valor de densidad. A partir de los resultados de (Serrano,2018) para todos los lotes de hormigón ligero de todas las densidades resultaron en la selección offfrom Proyecto 1800, que requiere 41 Bolas de poliestireno 28 kg/m³ 1/4. Cada lote de proyecto requiere también 0,810 kg/m³ de bolas de poliestireno de tamaño 1/4 con una resistencia a la tracción de 242 kg/cm² tras 21 días de curado.

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Recomendaciones:

- Todos los componentes utilizados, así como la temperatura y la humedad relativa del entorno, deben controlarse adecuadamente durante la fabricación de este tipo de concreto. Para garantizar la calidad y las propiedades deseadas del concreto, es importante controlar todos los componentes utilizados, así como la temperatura y la humedad relativa del entorno durante la fabricación. Se recomienda el control de los componentes: en el caso del cemento; debe ser de alta calidad y debe estar almacenado en condiciones adecuadas para evitar la contaminación. Mientras tanto el agua; debe ser limpia y libre de impurezas. El agregado fino; debe ser de tamaño uniforme y debe estar libre de impurezas. El agregado grueso; debe ser de tamaño uniforme y debe estar libre de impurezas. También se recomienda el control de la temperatura: Como en la temperatura de la mezcla; debe estar dentro del rango recomendado por el fabricante del cemento. La temperatura del entorno también influye por ello; se debe estar dentro del rango recomendado por el fabricante del cemento. Por último, se recomienda el control de la humedad relativa: La humedad relativa del entorno; debe estar dentro del rango recomendado por el fabricante del cemento. Se debe tener principal consideración de lo expuesto ya que el control adecuado de todos los componentes utilizados, así como la temperatura y la humedad relativa del entorno, es esencial para garantizar la calidad y las propiedades deseadas del concreto.
- Para garantizar la calidad del concreto, es importante tomar medidas para protegerlo de las fluctuaciones de temperatura. Medidas para proteger el concreto de las fluctuaciones de temperatura: Aislar el concreto de las temperaturas extremas; esto se puede hacer utilizando materiales aislantes, como espuma o fibra de vidrio. Controlar la temperatura del entorno; esto se puede hacer utilizando sistemas de calefacción o refrigeración. Proteger el concreto de la lluvia y la nieve; Esto se puede hacer utilizando cubiertas o lonas. Se recomienda este aspecto debido a que las fluctuaciones de temperatura pueden ser un problema importante para el concreto. Al tomar medidas para proteger el concreto de las fluctuaciones de temperatura, se puede garantizar su calidad y durabilidad.

- El uso de aditivos puede tener un impacto negativo en el medio ambiente de varias maneras. Los aditivos pueden contener sustancias tóxicas que pueden contaminar el agua y el suelo. Los aditivos también pueden contribuir al cambio climático, ya que pueden liberar gases de efecto invernadero durante su producción y uso. Por ello se recomienda mejorar el control del uso de aditivos, para ello se pueden tomar las siguientes medidas: Reducir el uso de aditivos innecesarios; los aditivos deben utilizarse solo cuando sean necesarios para mejorar las propiedades del concreto. Utilizar aditivos más sostenibles; los fabricantes de aditivos están desarrollando nuevos productos que son más sostenibles. Mejorar la gestión de los residuos de aditivos; los residuos de aditivos deben gestionarse de forma adecuada para evitar la contaminación. El uso de aditivos en el concreto puede ser una herramienta valiosa para mejorar las propiedades del concreto. Sin embargo, es importante utilizar los aditivos de forma responsable para evitar los impactos negativos en el medio ambiente.

Conclusiones:

- Mediante pruebas, descubrimos que el porcentaje óptimo de resistencia a la compresión en comparación con otros porcentajes era del 10% de sílice pirógena. Esto significa que el concreto se fortalece con el tiempo y puede alcanzar una resistencia de 650 kg/cm² tras un año de optimización.
- La elevada resistencia a la compresión del hormigón endurecido se debe a la dosificación de polvo de microsilice. La dosificación adecuada para conseguir una alta resistencia a la compresión en este ensayo es del 10% y puede aumentarse en función del diseño. Utilizando hormigón se puede conseguir una resistencia mejor que la ensayada en este estudio.
- La resistencia a la compresión del concreto aumenta con la edad. Mortero de cemento después de 7 días = 100% (160 kg/cm²) Mortero de cemento después de 7 días con aditivos (5%) = aumento del 136,88%/cm² con respecto a la mezcla normal (219 kg) Hormigón para encofrado con aditivos (7,5%), 7 días = aumento del 173,13% con respecto a la mezcla normal (277 kg/cm²) Hormigón para encofrado con aditivos (10%), 7 días = aumento con respecto a la mezcla normal (316 kg) 197. 50%/cm² 61 14 días masa del hormigón principal después de 14 días = 100% (181 kg/cm²) hormigón base después de

14 días más aditivos (5%) = 130,39 más que la mezcla normal (236 kg/cm²)
% hormigón de encofrado con aditivos después de 14 días (7.5%) = 167,40%
de la mezcla normal (303 kg/cm²) Hormigón añadido a los 14 días hormigón
con aditivos (10%) = 196,69% de la mezcla normal (356 kg/cm²) Hormigón
añadido a los 28 días 28 días = 100% (213 kg/cm²) Hormigón de imprimación
con aditivos (5%) después de 28 días = aumento del 141.32% en comparación
con la mezcla normal (301 kg/cm²) hormigón de encofrado con aditivos (7,5%
después de 28 días = 28 días, 171,362% más que una mezcla normal de
hormigón (365 kg/cm²) con aditivos (10%) = 207,042% más que una mezcla
normal (441 kg/cm²)

- En comparación con el hormigón tradicional, el polvo de microsílíce mejora las propiedades del hormigón fresco y endurecido, pero los beneficios no son significativos porque se presenta en forma de polvo y puede tener efectos negativos sobre el medio ambiente.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Normas de ensayo ITINTEC, Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de normas técnicas, Editorial ITINTEC 1979, Lima – Perú 1979.

Steven H. Kosmatka, Beatrix Kerkhoff, William C. Panarese, y Jussara Tanesi “Diseño y control de mezclas de concreto”,

Portland Cement Association, Illinois, EE.UU, 2004

Ing. Enrique Pasquel Carbajal “Tópicos de Tecnología del Concreto” Colegio de Ingenieros del Perú, Consejo Nacional, 2º Edición, Lima – Perú.

Ing. Ana Biondi Shaw “Supervisión y Control de calidad del concreto”, Perú, Fondo Editorial ICG. 2001.

Riva Lopez Enrique, “Materiales para el concreto”, Perú, Edición 2008.

Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima – Perú.

Abanto Castillo Flavio, “Tecnología del concreto”, Editorial San Marcos, 2da Edición. Lima – Perú.

ASOCEM “Boletines técnicos ASOCEM”, Ensayo de Agregados, Normas de ensayo de concreto. Perú, 1993

Anexo 01. Matriz de Consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO – HUÁNUCO 2022								
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	OPERACIONALIDAD DE VARIABLES				TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN
			VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS		
<p>Problema general: ¿En qué medida la proporción de microsilica mejora la resistencia del concreto con la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I?</p> <p>Problema general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo será la resistencia a compresión de la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I? • ¿Cómo será la resistencia a compresión de la mezcla convencional utilizando el aditivo microsilica a 5%, 7.5% y 10%, con el cemento tipo I? • ¿Cómo serán las resistencias a 	<p>Objetivo general: Determinar la relación entre la proporción de microsilica en el mejoramiento de la resistencia del concreto con la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la resistencia a compresión de la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I. • Determinar la resistencia a compresión de la 	<p>Hipótesis general: La relación entre la proporción de microsilica mejorara la resistencia del concreto con la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La resistencia a compresión de la mezcla convencional, utilizando el cemento tipo I. • La resistencia a compresión de la mezcla convencional utilizando el aditivo microsilica a 5%, 	<p>Variable independiente: Utilización del aditivo microsilica</p> <p>Variable dependiente: Mejorar la resistencia del concreto.</p>	<p>Cantidad de Microsilica en el concreto. Medido en porcentaje por gramos encada espécimen.</p> <p>La resistencia a compresión da una indicación directa de capacidad para resistir cargas sometida durante su uso.</p>	<p>gr/probeta o gr/m³ concreto.</p> <p>f_c = kg/cm², ensayo de rotura por porcentaje de micro sílice.</p>	<p>Briqueta Prensa para Ensayo de compresión del concreto</p> <p>Briqueta Prensa para Ensayo de compresión del concreto</p>	<p>Explicativo</p> <p>El ensayo de mejoramiento del concreto para altas resistencia, se obtuvo una población de 120 probetas.</p>	

<p>compresión de las proporciones de microsilica con la mezcla convencional?</p>	<p>mezcla convencional utilizando el aditivo microsilica a 5%, 7.5% y 10%, con el cemento tipo I.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar las resistencias a compresión de las proporciones de microsilica con la mezcla convencional. 	<p>7.5% y 10%, con el cemento tipo I.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las resistencias a compresión de las proporciones de microsilica con la mezcla convencional. 						
--	---	--	--	--	--	--	--	--

Anexo 02. Constancia de similitud de la tesis.



CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 084-2023
SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN-FICA-UNHEVAL.

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

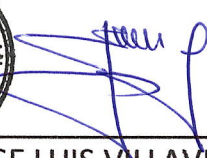
La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, emite la presente constancia de Antiplagio, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 25%. de similitud general, correspondiente a los Bachilleres interesados, **PONCE RODRIGUEZ Moises y CALIXTO IGLESIAS Jhim Bequer** del Borrador de Tesis "UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO – HUÁNUCO 2022", considerando como asesor al Mg. Ing. ZEVALLOS HUARANGA Jorge

DECLARANDO (APTO)

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pillco Marca, 19 de Octubre 2023




Dr. JOSE LUIS VILLAVICENCIO GUARDIA
Director de Investigación
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

DJLVG 2023

Anexo 03. Reporte de Turnitin.

NOMBRE DEL TRABAJO

UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILIC
A PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL
CONCRETO - HUÁNUCO 2022.pdf

AUTOR

Moises Ponce Rodriguez - Jhim Bequer
Calixto Iglesias

RECUENTO DE PALABRAS

10366 Words

RECUENTO DE CARACTERES

53913 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

47 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

736.8KB

FECHA DE ENTREGA

Oct 19, 2023 2:53 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 19, 2023 2:53 AM GMT-5

● 25% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 22% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 16% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)


Dr. Ing. Jose Luis Villavicencio Guardia
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
DOCENTE DE LA FICA

Anexo 04. Acta de Sustentación.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, a los 26 días del mes de octubre de 2023, siendo las 11.30 am, se dará cumplimiento a la Resolución de Decano N°667-2023-UNHEVAL-FICA-D (Designando a la Comisión de Revisión y sustentación de tesis) y la Resolución Virtual N°898-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 20.OCT.2023 (Fijando fecha y hora de sustentación de tesis), en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, en virtud de la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL (Aprobando el procedimiento de la Sustentación de Tesis), los miembros del jurado van a proceder a la evaluación de la sustentación en acto público de tesis titulada: **UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO - HUANUCO - 2022**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil de los bachilleres **MOISES PONCE RODRIGUEZ** y **JHIM BEQUER CALIXTO IGLESIAS**, reuniéndose en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, el jurado examinador integrado por los docentes: Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas PRESIDENTE – Mg. Ing. Charles Jiammy Alcedo Díaz, SECRETARIO – Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, VOCAL y los bachilleres mencionados, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación de tesis y obtener el **Título Profesional de Ingeniero Civil** de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.

Concluido el acto de defensa los miembros de jurado, procedió a la evaluación de los aspirantes al Título Profesional de Ingeniero Civil, obteniendo luego el resultado siguiente:

APELLIDOS Y NOMBRES	DICTAMEN	NOTA	CALIFICATIVO
PONCE RODRIGUEZ MOISES	APROBADO	15	BUENO
CALIXTO IGLESIAS JHIM BEQUER	APROBADO	15	BUENO

Calificación que se realizó de acuerdo a la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL - Título VII – Capítulo VI Art.78 Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Dándose por finalizado dicho acto a las 12:45 pm del mismo día 26/10/2023 con lo que se dio por concluido, y en fe de lo cual firmamos.


VÍCTOR MANUEL GOICOCHEA VARGAS
 PRESIDENTE


CHARLES JIAMMY ALCEDO DÍAZ
 SECRETARIO


LUIS FERNANDO NARRO JARA
 VOCAL



RESOLUCIÓN VIRTUAL N°667-2023-UNHEVAL-FICA-D

Cayhuayna, 25 agosto 2023

VISTO: La solicitud enviada por correo electrónico, de fecha 24.AGO.2023, de los Bachilleres de Ingeniería Civil **MOISES PONCE RODRIGUEZ y JHIM BEQUER CALIXTO IGLESIAS**, solicita designación de miembros del Jurado de revisión de Proyecto de Tesis Titulado: UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO - HUANUCO - 2022;

CONSIDERANDO:

Que, con solicitud enviada por correo electrónico, de fecha 24.AGO.2023, de los Bachilleres de Ingeniería Civil **MOISES PONCE RODRIGUEZ y JHIM BEQUER CALIXTO IGLESIAS**, solicita miembros del Jurado de revisión de Proyecto Tesis Titulado: UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO - HUANUCO - 2022;

Que, con Resolución Virtual N°1026-2022-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 28.SET.2022, se designa Comisión de Revisión y Evaluación del Proyecto de Tesis a los docentes: PRESIDENTE Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, SECRETARIO Mg. Ing. Charles Jiammy Alcedo Díaz, VOCAL Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, ACCESITARIO Dr. Ing. Carlos Eduardo Villanueva Villar, como jurados revisores del Proyecto de tesis de los Bachilleres de Ingeniería Civil **MOISES PONCE RODRIGUEZ y JHIM BEQUER CALIXTO IGLESIAS**;

Que, con Resolución Virtual N°1139-2022-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 05.NOV.2022, se aprueba el proyecto de tesis titulado UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO - HUANUCO - 2022;

Que, con Resolución de CU N°3412-2022-UNHEVAL aprueba el Reglamento de Grados y Títulos, en el Capítulo IV, Título III de Tesis, en el Art. 39°.- Una vez que el tesista haya elaborado el borrador de tesis, con el visto bueno de su asesor y obtenido..., solicitará al decano, mediante solicitud, la revisión por el Jurado de Tesis designado, adjuntando..., que aprueba el proyecto de tesis... y el borrador de tesis o archivo digital vía correo institucional;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano por Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la UNHEVAL;

SE RESUELVE:

1° **DESIGNAR** la Comisión de Revisión y Evaluación del borrador de Tesis Titulado: UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO - HUANUCO - 2022, de los Bachilleres de Ingeniería Civil **MOISES PONCE RODRIGUEZ y JHIM BEQUER CALIXTO IGLESIAS**, quedando como sigue:

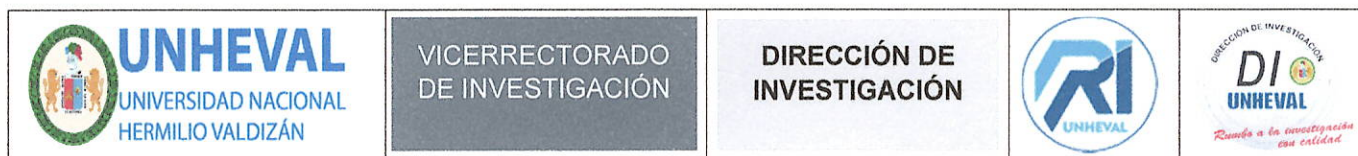
PRESIDENTE	: Dr. VÍCTOR MANUEL GOICOCHEA VARGAS
SECRETARIO	: Mg. CHARLES JIAMMY ALCEDO DÍAZ
VOCAL	: Mg. LUIS FERNANDO NARRO JARA
ACCESITARIO	: Dr. CARLOS EDUARDO VILLANUEVA VILLAR

2° **REVISAR** el borrador de tesis de los Bachilleres de Ingeniería Civil **MOISÉS PONCE RODRIGUEZ y JHIM BEQUER CALIXTO IGLESIAS**, de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.


 Dr. Víctor Manuel Goicochea Vargas
 DECANO

**Anexo 05. Autorización de publicación digital y D.J. del
Trabajo de Investigación.**



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría	Doctorado
-----------------	---	-----------------------------	--	------------------	----------	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	INGENIERIA CIVÍL Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional	INGENIERIA CIVÍL
Carrera Profesional	INGENIERIA CIVÍL
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO CIVÍL

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	CALIXTO IGLESIAS JHIM BEQUER					
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:	930798786
Nro. de Documento:	72083135			Correo Electrónico:	calixto_bequer@hotmail.com	

Apellidos y Nombres:	PONCE RODRIGUEZ MOISES					
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:	990440662
Nro. de Documento:	45001859			Correo Electrónico:	Moshe01_3@hotmail.com	

Apellidos y Nombres:						
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:				Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO
Apellidos y Nombres:	ZEVALLOS HUARANGA JORGE		ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1944-7198
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte
	C.E.		Nro. de documento: 19836982

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	GOICOHEA VARGAS VÍCTOR MANUEL
Secretario:	ALCEDO DÍAZ CHARLES JIAMMY
Vocal:	NARRO JARA LUIS FERNANDO
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	VILLANUEVA VILLAR CARLOS EDUARDO


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
"UTILIZACIÓN DEL ADITIVO MICROSILICA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO – HUÁNUCO 2022"
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)





Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2023		
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		Tesis Formato Patente de Invención
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)		
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	MICROSILICA		RESISTENCIA		CONCRETO
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)		
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:		
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI		NO	X	
Información de la Agencia Patrocinadora:					

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	CALIXTO IGLESIAS JHIM BEQUER	Huella Digital
DNI:	72083135	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	PONCE RODRIGUEZ MOISES	Huella Digital
DNI:	45001859	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 26/10/2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.