



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Influencia del porcentaje de microfibra de polipropileno sobre la  
resistencia a la compresión de concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas  
temperaturas, Trujillo – 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Aguirre Cabrera, Alfred Edison ([orcid.org/0000-0002-2355-1724](https://orcid.org/0000-0002-2355-1724))

Saavedra Toribio, Karol Katherine ([orcid.org/0000-0001-8506-2638](https://orcid.org/0000-0001-8506-2638))

**ASESOR:**

Msc. Marin Cubas, Percy Lethelier ([orcid.org/0000-0001-5232-2499](https://orcid.org/0000-0001-5232-2499))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Enfoque de género, inclusión social y diversidad cultural

TRUJILLO- PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedico esta investigación primeramente a Dios por darme la vida, a mis padres por su apoyo incondicional y ser los ejemplos a seguir, por ser mi motor y motivo para salir adelante, a mí por este camino que está lleno de retos para alcanzar las metas de ser un gran ingeniero civil.

**AGUIRRE CABRERA, ALFRED  
EDISON**

Dedico esta investigación primeramente a Dios por guiarme por el buen camino, por darme la fuerza, sabiduría y por sus bendiciones que derraman cada día sobre mí, también a mis padres por el apoyo incondicional que me brindan en cada paso que doy.

**SAAVEDRA TORIBIO, KAROL  
KATHERINE**

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de hoy estar con vida y tener una buena salud a pesar de todas las enfermedades que se propiciaron durante la pandemia Covid-19, también agradezco a Dios por darme unos padres maravillosos, A si mismo agradezco a mis padres que sin ellos no estaría en esta etapa de mi vida, su carisma y su postura para poder formarme con valores y principios, a mis hermanos que siempre me brindan su apoyo incondicional.

**AGUIRRE CABRERA ALFRED  
EDISON**

Agradecida con Dios por darme salud y permitirme seguir adelante, también agradecida con mis padres por ser mi motivo de no rendirme y agradecida por su apoyo incondicional a la universidad privada cesar vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera de ingeniería civil.

**SAAVEDRA TORIBIO, KAROL KATHERINE**

## Índice de Contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras .....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA .....	8
3.1. Tipo Y Diseño De Investigación .....	8
3.2. Variables y Operacionalización .....	9
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos.....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	16
3.7. Aspectos Éticos .....	16
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN.....	59
VI. CONCLUSIONES .....	65
VII. RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS .....	68
ANEXOS .....	77

## Índice de tablas

<b>Tabla 1 :</b> Muestra.....	11
<b>Tabla 2:</b> Muestra. ....	11
<b>Tabla 3.</b> Análisis granulométrico del agregado grueso.....	18
<b>Tabla 4.</b> Análisis granulométrico del agregado fino. ....	20
<b>Tabla 5.</b> Ensayo de peso unitario suelto y compactado agregado grueso. ....	24
<b>Tabla 6.</b> Ensayo de peso unitario suelto y compactado agregado fino. ....	25
<b>Tabla 7.</b> Contenido de humedad agregado, gravedad específica y absorción en el agregado grueso.....	27
<b>Tabla 8.</b> Contenido de humedad agregado, gravedad específica y absorción en el agregado fino. ....	30
<b>Tabla 9.</b> Diseño de mezclas para un concreto 350kg/Cm2.....	32
<b>Tabla 10.</b> Rotura de especímenes de concreto a los 28 días muestra patrón.....	41
<b>Tabla 11.</b> Rotura de especímenes de concreto a los 28 días muestra con microfibra de polipropileno en remplazo al cemento 0.5%. ....	42
<b>Tabla 12.</b> Rotura de especímenes de concreto a los 28 días muestra con microfibra de polipropileno en remplazo al cemento 1.00%. ....	43
<b>Tabla 13.</b> Rotura de especímenes de concreto a los 28 días muestra patrón.....	45
<b>Tabla 14.</b> Rotura de especímenes de concreto a los 28 días muestra con microfibra de polipropileno en remplazo al cemento 0.5%. ....	46
<b>Tabla 15.</b> Rotura de especímenes de concreto a los 28 días de edad, muestra con microfibra de polipropileno en remplazo al cemento 1.0%.....	47
<b>Tabla 16.</b> Resistencia a la compresión a 28 días (0% 0.5% 1.) ....	51
<b>Tabla 17.</b> Datos estadísticos de la muestra patrón de un concreto 350kg/cm2 de 28 días de edad a temperatura de ambiente y a altas temperaturas.....	52
<b>Tabla 18.</b> Datos de las muestras consideradas de la muestra patrón de un concreto 350kg/cm2 a 28 días de edad a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C.....	52
<b>Tabla 19.</b> Prueba de normalidad de la muestra patrón de un concreto 350kg/cm2 a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.....	53

<b>Tabla 20.</b> Datos estadísticos de la muestra con 0.5% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento para un concreto 350kg/cm <sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.....	53
<b>Tabla 21.</b> Datos de las muestras consideradas de la muestra con 0.5% de microfibra de polipropileno de un concreto 350kg/cm <sup>2</sup> a 28 días de edad a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C.....	54
<b>Tabla 22.</b> Prueba de normalidad de la muestra con 0.5% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento de un concreto 350kg/cm <sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.....	54
<b>Tabla 23.</b> Datos estadísticos de la muestra con 1.0% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento para un concreto 350kg/cm <sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.....	55
<b>Tabla 24.</b> Datos de las muestras consideradas de la muestra con 1% de microfibra de polipropileno de un concreto 350kg/cm <sup>2</sup> a 28 días de edad a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C. ....	55
<b>Tabla 25.</b> Prueba de normalidad de la muestra con 0.5% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento de un concreto 350kg/cm <sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.....	56
<b>Tabla 26.</b> Prueba anova de los datos de las muestras a 28 días de edad a temperatura de ambiente.....	56
<b>Tabla 27.</b> Prueba comparaciones múltiples de los datos de las muestras a 28 días de edad a temperatura de ambiente.....	57
<b>Tabla 28.</b> Prueba anova de los datos de las muestras a 28 días de edad a una temperatura mayor a 500°C.....	57
<b>Tabla 29.</b> Prueba comparaciones múltiples de los datos de las muestras a 28 días de edad a una temperatura mayor a 500°C. ....	58

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1.</b> Gráfico de peso retenido de agregado grueso.....	19
<b>Figura 2.</b> Gráfico de retenido parcial de agregado grueso. ....	19
<b>Figura 3.</b> Gráfico de curva granulométrica de agregado grueso.....	20
<b>Figura 4.</b> Gráfico de peso retenido de agregado fino.....	21
<b>Figura 5.</b> Gráfico de retenido parcial de agregado fino. ....	22
<b>Figura 6.</b> Gráfico de curva granulométrica de agregado fino.....	22
<b>Figura 7.</b> Gráfico peso unitario compactado en el agregado grueso. ....	24
<b>Figura 8.</b> Gráfico pesos unitarios suelto en el agregado grueso.....	25
<b>Figura 9.</b> Gráfico pesos unitarios compactado en el agregado fino.....	26
<b>Figura 10.</b> Gráfico peso unitario suelto en el agregado fino. ....	26
<b>Figura 11.</b> Gráfico de contenido de humedad en el agregado grueso.....	28
<b>Figura 12.</b> Gráfico de absorción en el agregado grueso. ....	29
<b>Figura 13.</b> Gráfico de contenido de humedad en el agregado fino.....	31
<b>Figura 14.</b> Gráfico de absorción en el agregado fino. ....	31
<b>Figura 15.</b> Concreto 350kg/cm <sup>2</sup> en un m <sup>3</sup> sin microfibras.....	35
<b>Figura 16.</b> Diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm <sup>2</sup> en porcentaje .....	36
<b>Figura 17.</b> Concreto 350kg/cm <sup>2</sup> por bolsa de cemento .....	36
<b>Figura 18.</b> Concreto 350kg/cm <sup>2</sup> en volumen en m <sup>3</sup> de cemento.....	37
<b>Figura 19.</b> Diseño de mezcla para concreto 350kg/cm <sup>2</sup> muestra patrón en gramos. .....	37
<b>Figura 20.</b> Diseño de mezcla para concreto 350kg/cm <sup>2</sup> , muestra patrón en porcentaje. ....	38
<b>Figura 21.</b> Diseño de mezcla para concreto 350kg/cm <sup>2</sup> con el 0.5% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento en gramos.....	38
<b>Figura 22.</b> Diseño de mezcla para concreto 350kg/cm <sup>2</sup> con microfibras de polipropileno en 0.5% en remplazo al cemento en porcentaje. ....	39
<b>Figura 23.</b> Diseño de mezcla para concreto 350kg/cm <sup>2</sup> con microfibras de polipropileno en 1% en remplazo al cemento en gramos. ....	39
<b>Figura 24.</b> Diseño de mezcla para concreto 350kg/cm <sup>2</sup> con microfibras de polipropileno en 1% en remplazo al cemento en porcentaje.....	40

<b>Figura 25.</b> Gráfico de ruptura a los 28 días con 0.0% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente.....	41
<b>Figura 26.</b> Gráfico de ruptura a los 28 días con 0.5% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente.....	42
<b>Figura 27.</b> Gráfico de ruptura a los 28 días de edad con 1.00% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente.....	43
<b>Figura 28.</b> Gráfico de ruptura a los 28 días con los 3 porcentajes promedios a temperatura de ambiente con microfibras de polipropileno.....	44
<b>Figura 29.</b> Gráfico de la influencia de las microfibras de polipropileno a 0.5% y a 1% a temperatura de ambiente.....	44
<b>Figura 30.</b> Gráfico de la influencia de las microfibras de polipropileno a 0.5% y a 1% a temperatura de ambiente.....	45
<b>Figura 31.</b> Gráfico de ruptura de probetas a los 28 días de edad con 0.0% de microfibras de polipropileno sometido a temperaturas mayores de 500°c. ....	46
<b>Figura 32.</b> gráfico de ruptura de probetas a los 28 días de edad con 0.5% de microfibras de polipropileno sometido a temperaturas mayores de 500°c. ....	47
<b>Figura 33.</b> Gráfico De Ruptura De Probetas A Los 28 Días De Edad Con 1.0% De Microfibras De Polipropileno Sometido A Temperaturas Mayores De 500°C. .	48
<b>Figura 34.</b> Gráfico de la influencia de las microfibras de polipropileno a 0.5% y a 1% sometido a temperaturas mayores de 500°C. ....	48
<b>Figura 35.</b> Gráfico de la influencia de las microfibras de polipropileno a 0.5% y a 1% sometido a temperaturas mayores de 500°c.....	49
<b>Figura 36.</b> Gráfico de diferencias entre promedios en kg/cm2 a temperatura de ambiente y a temperatura mayor de 500°c .....	50
<b>Figura 37.</b> gráfico que baja su resistencia a la compresión en porcentaje las muestras expuestas a temperaturas mayores de 500°c.....	50



## Resumen

La presente tesis titulada Influencia del porcentaje de microfibra de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de Concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas, Trujillo – 2022. Tuvo como objetivo general evaluar la Influencia del porcentaje de microfibra de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de Concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas, Trujillo – 2022, Para la metodología de investigación utilizada fue de enfoque cuantitativo con el diseño experimental.

En los resultados se realizó estudios básicos para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, como la granulometría, peso unitario suelto y compactado en agregado grueso y fino, entre otros. también se realizó ensayos para determinar la resistencia a la compresión de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a altas temperaturas mayor a 500°C, asimismo se realizó ensayos en un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> adicionando porcentajes de 0.0% y 0.5 % y 1% de microfibras sintéticas de polipropileno, estos ensayos son los de resistencia a la compresión y a altas temperaturas y por último evaluaremos la influencia de las microfibras sintéticas de polipropileno en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup>.

Finalmente se concluye que cuando se encuentra a temperatura de ambiente la microfibra de polipropileno influye en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> de manera positiva en la resistencia a la compresión cuando se agrega 0.5% y disminuye cuando se agrega 1% en remplazo al cemento, cuando esta se somete a altas temperaturas la resistencia del concreto baja pero la influencia de microfibra a 0.5% aumenta y a 1% baja.

**Palabras clave:** concreto, microfibra de polipropileno, resistencia, compresión y altas temperaturas.

## Abstract

The present thesis entitled Influence of the percentage of polypropylene microfiber on the compressive strength of concrete  $f'_c=350 \text{ kg/cm}^2$  at high temperatures, Trujillo - 2022. The general objective was to evaluate the influence of the percentage of polypropylene microfiber on the compressive strength of concrete  $f'_c=350 \text{ kg/cm}^2$  at high temperatures, Trujillo - 2022. The research methodology used was quantitative approach with experimental design.

In the results, basic studies were carried out for a  $350\text{kg/cm}^2$  concrete, such as granulometry, loose and compacted unit weight in coarse and fine aggregate, among others. Tests were also carried out to determine the compressive strength of a  $350\text{kg/cm}^2$  concrete at room temperature and at high temperatures higher than  $500^\circ\text{C}$ , also tests were carried out on a  $350\text{kg/cm}^2$  concrete adding percentages of 0.5 % and 1% of synthetic polypropylene microfibers, these tests are those of resistance to compression and high temperatures and finally we will evaluate the behavior of the synthetic polypropylene microfibers in the  $350\text{kg/cm}^2$  concrete.

Finally, it was concluded that a  $350\text{kg/cm}^2$  concrete decreases its resistance, as well as the  $350\text{kg/cm}^2$  concrete with synthetic polypropylene microfibers with percentages of 0.5 % and 1% due to being subjected to high temperatures.

Finally, it is concluded that when at room temperature the polypropylene microfiber influences the  $350\text{kg/cm}^2$  concrete in a positive way in the compressive strength when 0.5% is added and decreases when 1% is added in substitution of cement, when subjected to high temperatures the concrete strength decreases but the influence of the microfiber at 0.5% increases and at 1% decreases.

**Keywords:** concrete, polypropylene microfiber, strength, compression and high temperatures.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad se busca siempre mejorar los materiales para la construcción de viviendas, esto nos lleva a una gran variedad de investigaciones, con el único fin de mejorar su capacidad de resistencia, debido a estas investigaciones que se dieron al pasar de los años, se ha verificado que actualmente en el sector de construcción para que una edificación tenga mejor durabilidad y resistencia. Para **(SANES ,2013)** el concreto es un material muy útil para todo tipo de obra, las características de durabilidad, resistencia, economía y vertibilidad, el concreto también puede adaptarse rápidamente a diferentes formas, reaccionando de una manera más eficiente al momento de trabajarlo e incluso puede ser más resistente. Para **(CARHUAPOMA,2018)** El concreto reforzado con fibras es una mezcla de cemento, agua, agregados finos y gruesos y fibras sintéticas, con el objetivo de dar resistencia y rigidez repartiendo los esfuerzos y dándole protección a las fibras. Por ello es recomendable utilizar la adición de microfibras sintéticas de polipropileno con el propósito de mejorar la resistencia del concreto, al momento de sostener o soportar cargas La microfibra evita que el concreto tenga fisuras por asentamiento, fisuras por contracción plástica y grietas en la estructura del concreto. Sin embargo, teniendo en cuenta como amenaza los eventos de siniestros, como las altas temperaturas que perjudican al concreto de estructuras de diferentes construcciones **(COBEÑAS,2019)** las propiedades del concreto que han sido investigadas para demostrar la resistencia frente la exposición a altas temperaturas hacen que el concreto sufra transformaciones físicas y químicas. En nuestro proyecto se dio a conocer la influencia del porcentaje de microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas se realizó los estudios básicos, ensayos como: la resistencia a la compresión y someterlo a altas temperaturas en diferentes diseños de mezclas, considerando agregar 0.0%, 0.5% y 1% de microfibras sintéticas de polipropileno, después se vio la comparación entre ellas, a diferencia de las demás investigaciones se ha profundizado en estudiar el comportamiento a altas temperaturas, se considera una temperatura mayor a 500° grados, debido a que la mayoría de concretos

suelen colapsar cuando llegan a un punto donde la temperatura es muy alta, muchas veces lo vemos reflejado en los casos de accidentes de incendios, es por eso que nos implicamos a responder la siguiente **formulación del problema** ¿Qué resultados se obtendrá de la influencia del porcentaje de microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas, Trujillo -2022?, con esto buscamos ver la resistencia de compresión en un concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> con y sin microfibras de polipropileno con porcentajes de 0.0%, 0.5% y 1% y cómo reacciona el concreto al estar expuestas a altas temperaturas. **Justificación del estudio** debido a que entre más pasan los años, el concreto se vuelve un material de primera necesidad para la construcción, el ser humano por sus curiosidades ha llegado a construir grandes edificios, tan altos que algunos de estos llegaron a colapsar por falta de resistencia en el concreto, los sismos o los incendios son los factores que permiten poner a prueba su resistencia en el pasar del tiempo, **justificación Teórica** debido a que se dio a conocer cómo es que influyen las microfibras de polipropileno sobre el concreto se sometió la muestra a una temperatura mayor de 500°C, se empleó el ensayo a la compresión reglamentario bajo la norma en un laboratorio. También como la **justificación metodológica** se especificó el tipo de material que se utilizó por medio de los estudios básicos como el análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico absorción y peso unitario variado de los materiales, el diseño de mezcla. el ensayo que se realizó fue el de la resistencia a la compresión, También se expuso la muestra a una temperatura mayor de 500°C, luego se realizó una evaluación de la influencia de las microfibras de polipropileno en porcentajes de 0.0% 0.5% y 1% en remplazo al cemento sobre un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> a temperaturas mayores de 500°C y otro en donde se muestre que la muestra este a temperatura de ambiente, así mismo en la **justificación social** dado por los accidentes de incendios y los fenómenos naturales, la investigación se denotará porque la mayoría de incendios sobrepasan los 500°C de temperatura y causan mucho daño a las estructuras de las edificaciones llegando al punto de colapsar, este tema de investigación da a conocer lo beneficioso que es el uso de este material para el concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>, por último en la **justificación práctico** tiene como fin brindar información sobre la influencia de las microfibras de polipropileno en

un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas, de manera que se mejore y alcance las expectativas que se requiere ante los ensayos correspondientes en su uso. Para brindar una respuesta a la formulación del problema, se planteó como **Objetivo general**, Evaluar la influencia de las microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas Trujillo - 2022. Así mismos **Objetivos específicos** fueron: **a)** Determinar el análisis de los estudios básicos de laboratorio para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, **b)** Determinar el diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la microfibra de polipropileno en remplazo al cemento en porcentajes de 0.0%, 0.5% y 1%, **c)** Determinar la resistencia a la compresión, un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la microfibra de polipropileno en remplazo al cemento de 0.0%, 0.5% y 1% a una temperatura de ambiente y a altas temperaturas mayor a 500° C. Debido a la información obtenida se da la siguiente **Hipótesis General**, la influencia de las microfibras de polipropileno en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> da de manera positiva porque aumenta su resistencia a la compresión. **hipótesis Especifica:** la influencia de las microfibras de polipropileno en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> aumenta en el ensayo a la compresión a temperatura de ambiente en los porcentajes 0.0, 0.5 y 1%. La influencia de la microfibra de polipropileno en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> disminuye al exponerlo a una temperatura mayor de 500°C.

## II. MARCO TEÓRICO

Para entender mejor la importancia de este tema de investigación, se presentarán las diferentes investigaciones que se tomará como antecedentes considerando los años de su publicación a nivel mundial según su metodología, resultados y conclusiones. Como **antecedentes internacionales** tenemos a **(CAÑÓN ,2016)** con su tesis “Estudio Comparativo de la Resistencia a la Compresión de Concreto con Fibras de Polipropileno”. En esta investigación tiene como objetivo Determinar las características mecánicas del concreto adicionando la fibra y observar el comportamiento ante esta mezcla de manera independiente. De acuerdo a Los resultados de sus ensayos están sometido por 28 días para luego meterlas a una máquina de comprensión, para esta investigación concluyeron que la adicción de fibra de polipropileno ayuda a mejorar la manejabilidad y durabilidad de concreto fresco. además tenemos a **(ALBA ,2015)** con su tesis denominada: “Influencia del tiempo de exposición a altas temperaturas sobre el comportamiento en fractura de H.A.C. de alta resistencia reforzados con fibras”, en esta investigación utilizaron el método experimental ,con el objetivo de ver el comportamiento de un concreto con y sin microfibras en temperaturas de 100°C a 700°C ,aplicando sus muestras al fuego del horno por 48h ,por lo que concluyeron que a mayor tiempo de exposición a altas temperaturas las muestras pierde ductilidad de material . Mediante en el comportamiento de microfibras en un concreto, también tenemos a **(MANZANO,2014)** que en su investigación sobre “Evaluación del efecto en la contracción del concreto con fibras estructurales de polipropileno”, tiene como objetivo evaluar el efecto de las microfibras de polipropileno en la contracción plástica en una mezcla de concreto, en su metodología nos hace conocer cómo es que se elabora una mezcla de concreto convencional, bajo ensayos que cumplan los requisitos de las normas para ver las contracciones que puede presentar la mezcla al momento de adicionar las microfibras de polipropileno, concluyendo que las microfibras de polipropileno llegan a controlar los fenómenos de contracción plástica y entre más adicionen microfibras de polipropileno a la mezcla menores son las fisuras que en el concreto. Asimismo, nos da a conocer como es el efecto de la contracción del concreto con fibras de polipropileno, indicando el diseño de mezcla adecuado para su máximo efecto en el concreto. Asimismo tenemos a **(ABAD ,2016)** que en su investigación sobre ”Evaluación de las propiedades físicas

y mecánicas de concretos autocompactantes de altas prestaciones con la inclusión de fibras plásticas normalizadas y recicladas” para esta investigación su metodología está basada en experimental , donde intervienen 2 factores y 3 niveles ,generando un diseño factorial, la dosificación CAC para generar un concreto de alta resistencia, en lo concluyeron que las propiedades mecánicas de cada tratamiento de CAC varían tanto en su estado endurecido como en fresco por lo que en estado fresco contiene mayor cantidad de microfibras lo que quiere decir que su fluidez disminuye generando aglomeraciones para llenar espacios vacíos es decir pierde ciertas características esenciales de un CAC, en esta tesis nos da a conocer que entre más microfibras de polipropileno adicionan al concreto este va ser mejor su resistencia debido a que llena espacios vacíos y a su vez hace que pierdan algunas características de un tratamiento de CAC. En el **ámbito nacional** tenemos a **(DÍAS, 2017)**. que en su tesis “Diseño de Mezcla de concreto permeable elaborado con aditivo y adición de fibra de polipropileno para uso de pavimentos”. En esta investigación nos explica que para que el concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> tenga una mejor resistencia utilizan fibra de polipropileno y aditivos, su investigación estuvo divididos por 3 etapas, por lo que concluyen que la adicción de fibra de polipropileno ayuda a dar una mejor durabilidad óptima para el pavimento. Además, tenemos a **(CCASANI Y EDUARDO,2021)** quienes en su investigación titulada “Evaluación comparativa de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f’c = 210kg/cm<sup>2</sup> reforzado con microfibras de polipropileno de 20 y 30 mm en losas de viviendas expuestas a altas temperaturas en Ucayali”. Ellos realizaron mezclas dosificadas de 600 , 900 y 1200 g/cm<sup>3</sup> exponiéndolo a una temperatura de 27°C de concreto, procedieron a la evaluación de los ensayos de contracción plástica, resistencia a la compresión y flexión residual ,como resultados tienen que la microfibra de 30 mm tuvo mejor resultados ,debido a que llego a tener una relación directa con el aumento de sus propiedades plásticas y mecánicas que la otra microfibra de 20mm para los 3 ensayos realizados en su investigación .también tenemos a **(PERCA ,2017)** quien desarrollo su investigación sobre “influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto f’c 350 kg/cm<sup>2</sup> en el Distrito de Puno” ,en esta investigación se enfocó en el comportamiento de las fibras de polipropileno en el diseño de concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>, estudiando sus propiedades plásticas, mecánicas y costos unitarios de los materiales con la

finalidad de lograr un diseño de mezcla del concreto bajo las fibras de tamaño 19 mm, como también el 1.2, 1.8 y 2.4kg/m<sup>3</sup>, para la recolección de datos de esta investigación se escogieron los agregados de la cantera Cutimbo, considerando un tamaño estándar N°57(ASTM C 33) con un TM de 1/2", se determinó en el lapso de 28 días del concreto que la resistencia a la compresión disminuye de 5.47% hasta 12.27%, pero aumenta la flexión desde 5.12% a 16.75% dependiendo de la cantidad que se agregue las fibras de polipropileno. Esto nos permite saber cómo es la influencia del material de polipropileno en el concreto, reforzando las propiedades plásticas y mecánicas. Asimismo, tenemos a **(LIMA, 2017)** que en su investigación sobre "La Influencia de microfibras de polipropileno y micro sílice en la resistencia de concretos de 4000 y 3000 psi en el distrito de lima", En esta investigación se basa en la aplicación de microfibras de polipropileno en el concreto  $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ , para mejorar las propiedades mecánicas. Donde determinan que la incorporación de fibras de polipropileno sirve para mejorar sus propiedades del concreto, por que concluyeron que la adición de fibras de polipropileno mejora las propiedades, según sus resultados obtenidos mediante los ensayos de laboratorio. Esto nos explica cómo es que el material de microfibras de polipropileno influye en el concreto. Aumentando su capacidad de resistencia a la compresión entre otras propiedades del concreto. Por otro lado, de acuerdo a resistencia de compresión a concreto tenemos a **(COBEÑAS Y JANAMPA, 2019)** que en su Tesis "Influencia del proceso de rehidratación de la resistencia del concreto reforzado con fibra de polipropileno por exposición a altas temperaturas". Para esta investigación utilizaron la metodología en diseño experimental, analizaron la influencia de resistencia de concreta con fibra de polipropileno por exposición a altas temperaturas, en esta investigación se concluyó que las propiedades de concreto disminuyen en la resistencia de compresión por exposición a altas temperaturas. Así mismo tenemos a **(MEZA, 2019)** en su tesis denominada: "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto armado expuesto a altas temperaturas en intervalos de tiempos, Lambayeque.2018", estas tesis tiene como objetivo evaluar y analizar las propiedades del concreto sometidos a altas temperatura en un tiempo determinado, para esta investigación utilizaron la metodología experimental y preexperimental, como muestra de su investigación tuvieron 36 probetas cilíndricas de 6"x12" y 24 probetas de vigas de concreto 12 cm x 16cm x 50 cm con un diseño



de resistencia de 210kg/cm<sup>2</sup>, 245kg/cm<sup>2</sup> y 280kg/cm<sup>2</sup>, así mismo fueron expuestas en tiempos de 15,30 y 60 minutos con una temperatura de 550°C a 850°C. por Lo que sus resultados obtenidos mostraron un comportamiento ideal a la compresión en las probetas cilíndricos y un comportamiento menor a la flexión y se concluyó que el comportamiento del concreto expuesto al fuego es muy baja su resistencia. por otro lado, en nuestros conceptos. En bases teóricas tenemos a **(CARHUAPOMA ,2018) El Concreto** es un material muy importante y primordialmente para todo tipo de obras y construcciones debido a su resistencia, durabilidad y gran disponibilidad de componentes que tiene. **(CCASANIY Y EDUARDO ,2021) El Cemento** es un material más activo y aglomerante que contiene propiedades de adherencia y cohesión, así mismo propicia hacer un conjunto de fragmentos minerales entre ellos, con la finalidad de obtener una buena durabilidad y mejor resistencia a la hora de realizar un compacto de resistencia. **(CCASANIY Y EDUARDO ,2021) Los Agregados** son muy importantes para la mezcla del concreto ya que 75% comprende el volumen de dicha mezcla, los agregados minimizan la contracción total obtenida, proporcionando una restricción elástica a la contracción de la pasta. **(CCASANIY Y EDUARDO ,2021) La Microfibra De Polipropileno** se usa para el reforzamiento del concreto, siendo un agregado útil para la mezcla del concreto, cumple con la norma ASTM C-116. esta fibra es 100% virgen y evitan que se agrieten por contracción y temperatura del concreto. La microfibra es un refuerzo tridimensional, logrando obtener una superficie limpia y pulida. **(COBEÑAS ,2019) La Temperatura** es una propiedad física que nos da sensación de calor, para poder sacar la medida de temperatura se utiliza el pirómetro, **(COBEÑAS ,2019) el incendio** es una reacción química de cualquier objeto que este expuesto por el fuego **(COBEÑAS ,2019)**. El concreto cuando está expuesto a una **temperatura mayor a 500°C** sufre daños y pierde resistencia.

### III.METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo Y Diseño De Investigación

El proyecto de investigación es de tipo aplicada, porque se basa en antecedentes de tesis ya hechas. **(ARIAS,2020)**. El diseño de investigación según **(BAPTISTA, HERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ ,2014)** es experimental puro donde se separa a 2 grupos, post – prueba donde se evaluará los porcentajes.

RG1	_____	01
RG1	x1	02
RG2	x2	03
RG3	x3	04

Dónde:

RG1: es el grupo de probetas con concreto sin microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500 °C.

RG2: es el grupo de probetas con concreto con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento con un 0.5%. a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C.

RG3: es el grupo de probetas con concreto con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento con un 1%, a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C.

## 3.2. Variables y Operacionalización

### Variables:

Como **variable dependiente** tenemos al concreto  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ .

Como **variable independiente** tenemos a las microfibras sintéticas de polipropileno y la temperatura mayor a  $500^\circ\text{C}$ .

- **DEFINICIÓN COCEPTUAL:** El concreto es un material producto de la mezcla de agregado grueso, agregado fino y agua, esto produce que se endurezca en base a su reacción química del cemento. (YAÑES, 2014)
- **DEFINICIÓN OPERACIONAL:** Para la poder medir el concreto se determinará por la prueba del SLUM, Resistencia a la compresión y la temperatura
- **INDICADORES:** Como indicadores en los Estudios básicos de laboratorio tenemos el análisis granulométrico, Para el agregado fino se ara: el ensayo de contenido de humedad, gravedad específica, peso unitario suelo y compactado. Para el agregado grueso, peso unitario suelto, compactado, contenido de humedad y gravedad específica, procederemos a determinar nuestro diseño de mezcla para ver la dosificación que emplearemos para nuestra variable.

### 3.2.1. Dimensiones:

Las dimensiones de esta investigación que consideramos son: a evaluación de la influencia de microfibras sintéticas de polipropileno en el concreto  $350 \text{ kg/cm}^2$  en remplazo al cemento, los estudios básicos de laboratorio, diseño de mezcla de concreto, ensayos del concreto de la resistencia a la compresión a temperatura de ambiente y resistencia a la compresión altas temperaturas mayor a  $500^\circ\text{C}$ .

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

#### **Población:**

En nuestra investigación la población es el concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionando microfibras de polipropileno en remplazo al cemento.

- **Criterios de inclusión:** materiales que estén en un buen estado y se apruebe por los estudios básicos de laboratorio para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>.
- **Criterios de exclusión:** materiales que no cumplan con los estudios básicos de laboratorio y que no contaminen el diseño de mezcla para la elaboración de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **Muestra:**

En nuestra investigación se realizaron en total 60 probetas para el ensayo de resistencia a la compresión en temperatura ambiente y a altas temperaturas por 24 horas. Las probetas que se realizaron como muestra se dejaron secar por 28 días, las probetas son bajo un diseño de mezcla considerando los porcentajes de 0.0% ,0.5% y de 1% que remplazará al cemento por la microfibra sintética de polipropileno.

**Tabla 1 :** Muestra.

CONCRETO 350 KG/CM <sup>2</sup> CON MICROFIBRAS DE POLIPROPILENO A TEMPERATURA DE AMBIENTE				
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON 0.0%	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON 0.5%	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON 1 %	N° DE PROBETAS POR ENSAYO	TOTAL
28 DÍAS	28 DÍAS	28 DÍAS	10	30

*Fuente: Elaboración propia Aguirre Cabrera, Alfred edison – Saavedra Toribio, Karol*

**Tabla 2:** Muestra.

CONCRETO 350 KG/CM <sup>2</sup> CON MICROFIBRAS DE POLIPROPILENO A ALTAS TEMPERATURAS				
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON 0.0%	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON 0.5%	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON 1 %	N° DE PROBETAS POR ENSAYO	TOTAL
28 DÍAS	28 DÍAS	28 DÍAS	10	30

*Fuente: Elaboración propia Aguirre Cabrera, Alfred edison – Saavedra Toribio, Karol*

**Muestreo:**

Según (FERNÁNDEZ ,2015) considera muestreo a toda aquella muestra que es considerada bajo parámetros propios de investigación, esto quiere decir que solo se consideran aquellos que cumplan con los requisitos, en nuestro caso optamos por el diseño de mezcla que seleccionemos como es el tamaño de la microfibrá sintética de polipropileno y el porcentaje a utilizar para cada ensayo como la norma E.060 de concreto armado nos indica.

**3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos****Técnicas:**

Se empleo la técnica de observación estructurada y participante, estructurada debido a que se realizó mediante procesos y fue guiada para obtener nuestros resultados.

Participante, porque nosotros mismos interactuamos en la elaboración de nuestra muestra.

**Instrumentos de recolección de datos:**

Debido a la observación estructurada y participante se tomaron como instrumentos de recolección de datos como guías de observación para ir almacenando los datos obtenidos según los ensayos realizados:

Primera guía de observación estructurada para el estudio de básicos de los materiales como la Granulometría de agregados, Peso específico de agregados, Peso unitario de agregados, Ensayo de Compresión, Prueba de Slump y Peso unitario del concreto. (Anexo 3).

Segunda guía de observación estructurada para el diseño de mezcla (Anexo 4).

Tercera guía de observación estructurada para el ensayo de la resistencia a la compresión. (Anexo 5).

Quinta guía de observación estructurada para el ensayo de la resistencia a altas temperaturas. (Anexo 6).

### 3.5. Procedimientos

Para la presente investigación, se realizó procedimientos de ensayos para recolección de datos. A continuación, se detalla el paso a paso:

- a. La extracción se realizó de manera manual de la cantera LEKERSA, se encuentra en el distrito huanchaco.
- b. Cemento Pacasmayo verde Portland Tipo I, genera una mejor resistencia a la compresión del concreto, este material se obtuvo de Sodimac. (Anexo 12).
- c. Microfibra de polipropileno es un refuerzo para el concreto, este material se obtuvo de Maestro.
- d. En los estudios básicos para realizar el Ensayo Granulométrico NTP-400.012-2001, ASTM-C136. primero se debe seleccionar los tamaños de tamices y la muestra para los agregados grueso y finos, para ambos la muestra de uno se pone en el horno por 24 horas, para agregado grueso ordenamos los tamices de mayor a menor (1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", N°4) luego pasamos el material seleccionado en los tamices y agitamos, finalmente pesamos el contenido de cada uno de los tamices y para agregado fino se ordenan los tamices de mayor a menor de (3/8", N° 4, N°8, N°16, N° 30, N°50, N°100, N° 200), luego pasamos el material seleccionado en los tamices y agitamos, finalmente pesamos el contenido de cada uno de los tamices. (Anexo 13 y Anexo 14).
- e. En los estudios básicos para realizar el Peso unitario suelto y compactado (NTP-400.017-2011). en el peso unitario suelto se tiene que tener el peso del recipiente vacío, luego se llena hasta el borde, se nivela y se obtiene el peso. Este ensayo se hace 3 veces tanto para agregado grueso y fino y se saca promedios. Y en el peso unitario compactado se llena la tercera parte del recipiente de medida y la superficie se nivela a mano. La formación rocosa se sumerge con una varilla de consolidación con 25 golpes distribuidos uniformemente en toda el área. Llène dos

tercios y vuelva a compactar con 25 golpes como antes. Finalmente se llena la medida hasta rebosar golpeándola 25 veces con la varilla compactadora. El exceso de rocas generalmente se elimina con una barra apisonadora. Determine solo el peso y el contenido del recipiente de medición y el peso del recipiente, y registre el peso en unidades de 0,05 kg (0,1 lb). (Anexo 15 y Anexo 16).

- f. En los estudios básicos para realizar Contenido de humedad. (NTP-339.185-2002, ASTM-C566-97). Se debe determinar la masa de la muestra en una balanza con precisión del 0.1% luego que Seque la muestra en el recipiente durante 24 horas utilizando la fuente de calor de su elección, teniendo cuidado de no perder partículas. Determinar la masa de la muestra seca dentro del 0,1%. Luego use la siguiente fórmula para determinar el contenido de humedad. (Anexo 18).
  
- g. En los estudios básicos para Peso específico y absorción del agregado. (NTP-400.021-2013). para el agregado grueso en un recipiente se debe dejar el material en agua por 24 horas y secar el agregado con un paño luego llevarlo a una canastilla metálica y obtenemos el peso sumergido en el agua y por último ponemos las muestras en el horno y dejamos que se seque por 24 horas y obtenemos el peso. Para el agregado fino el material lo pasamos por el tamiz N°4, vemos que tenga 1kg de peso y lo agregamos agua al agregado por 24 horas, después quitamos el agua cuidadosamente para no perder material para después expandimos en una bandeja y secamos el agregado luego procedemos a la prueba del cono llenándolo en 3 capas con 25 golpes por capa, Esto se llama superficie seca hasta que se ve que la superficie del agregado se desmorona. Seleccione 500 g de material (S), pesamos la fiola con 1000 cm<sup>3</sup> de agua (B), luego colocamos el material a la fiola con agua, y así agitamos hasta por 20 pesamos la fiola con agua y agregado (C). Sacamos el material cuidadosamente de la fiola, la colocamos en el horno por 24 horas y luego pesamos el material (A). (Anexo 17 y Anexo 18).



- h.** Para el ensayo del slump se utilizó el Cono de Abrams. (NTP-339.036-1999). El molde se coloca en una superficie plana, luego se le llena con la mezcla del concreto, para primer, segunda y tercera capa se compactan cada uno con 25 golpes, después se enrasa con la barra compactadora y en el borde del cono de abrams, así mismo el molde se retira rápidamente de forma vertical y medidos el asentamiento la diferencia de la altura con el cono. se debe tener en cuenta que el tiempo transcurrido entre la obtención de la porción inicial y final de una muestra compuesta deberá ser el más corto posible, pero no debe superar los 15 minutos. Luego, utilizando los datos obtenidos de agregados, cemento, agua, aditivos y fibras de polipropileno, se utiliza el método ACI para realizar un diseño de mezclas para un concreto de 350 kg/cm<sup>2</sup>. Basado en varias tablas, el Comité 211 de ACI ha desarrollado un procedimiento de diseño de mezclas muy simple que puede obtener 44 valores para los diversos materiales que componen una unidad cúbica del concreto. (Anexo 19 y Anexo 20).
  
- i.** Para el ensayo de Resistencia a la compresión (NTP-339.036-1999). una vez obtenidas las muestras después de haber dejado secar por 28 días estas son sometidas por la carga axial de la maquina compactadora con esto nos ayuda a ver la resistencia del concreto. (Anexo 22).
  
- j.** Para el ensayo de resistencia del concreto de 350 kg/cm<sup>2</sup> en porcentaje de 0% ,0.5% y 1% a altas temperaturas mayor a 500°C se procedió llevar las 30 probetas a un horno de ladrillera por 24 horas, Las probetas son de forma cilíndricas y aproximadamente 10cm de diámetro por 20 cm de altura. Para medir la temperatura se utilizó un perímetro infrarrojo. (Anexo 23).

### **3.6. Método de análisis de datos**

En la presente investigación se emplearán métodos para el análisis de datos, como nuestra investigación es experimental, la herramienta que utilizaremos es el estudio experimental, esta nos indica que debemos utilizar programas donde se puedan realizar tablas y fórmulas matemáticas para lograr llegar a nuestros resultados, por conveniencia se elegirá el software Microsoft Excel que es un programa que ayuda a ordenar y calcular de manera más rápida y eficaz según los comandos que nosotros asignemos.

### **3.7. Aspectos Éticos**

La ética es una disciplina que nos permite a todos mejorar nuestra énfasis de trabajo y da la fiabilidad de un brindar un trabajo seguro y de calidad, es por esto que en nuestro trabajo se tenía como compromiso nuestra ética como estudiantes, está guiado por diferentes trabajos de investigación de fuentes confiables en donde fueron revisadas por expertos, de manera que cada opinión de ellos se encuentra citada dentro de nuestra investigación para el desarrollo de nuestro trabajo teniendo como referencia las Normas ISO 690 Y 690-2 .

## IV. RESULTADOS

### OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la influencia del porcentaje de microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas.

Se determinó que la influencia de la microfibra de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=350$ kg/cm<sup>3</sup> a altas temperaturas aumenta cuando se agrega 0.5% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento y disminuye como se puede apreciar la **Figura 35 y Figura 36**

### OBJETIVO ESPECÍFICOS

- a) **Determinar el análisis de los estudios básicos de laboratorio para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>.**

Para lograr determinar los estudios básicos de laboratorio, se utilizó el laboratorio "JVC CONSULTORIA Y GEOTECNIA", donde se realizaron los ensayos como:

- **Ensayo de Granulometría NTP 400.012/MTC E 204.**

Para realizar este ensayo se compró el agregado grueso y agregado fino de la cantera LEKERSA que fue recomendada por el mismo laboratorio, una vez con el material comprado se pasó a extraer una parte de ella tanto para el agregado grueso y agregado fino:

- **Agregado grueso**

En el agregado grueso se encontró que tenía muchos finos y se procedió a lavar toda la cantidad extraída y posteriormente se procedió a meter a un horno por 24 horas, al día siguiente se sacó la muestra y se esperó a que llegue a la temperatura de ambiente, obteniendo como resultado una muestra seca de 2650 g.

Esta muestra se pasó por los tamices desde la de 2" hasta la N°4 teniendo como resultados la **tabla3** y la curva granulométrica que podemos apreciar en la **Figura2**.

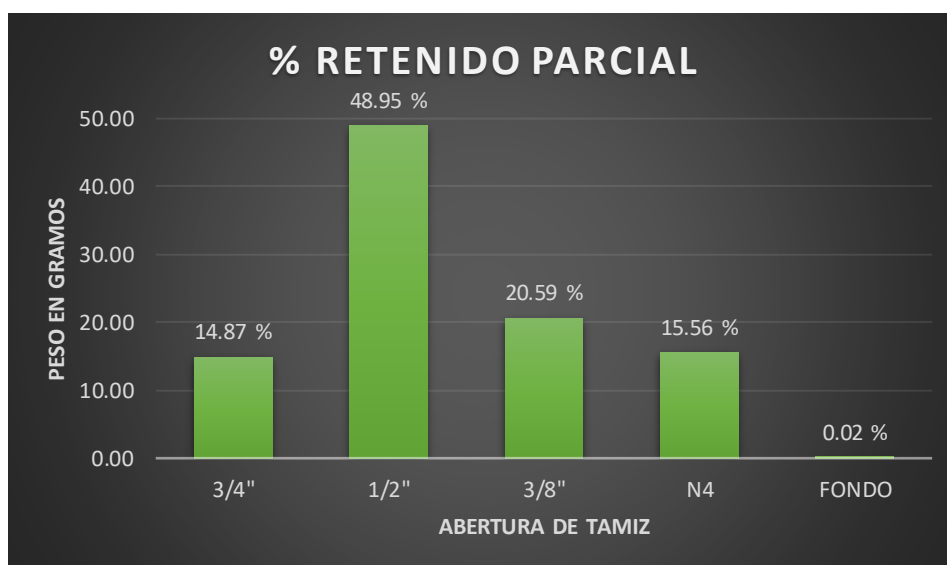
**Tabla 3.** Análisis granulométrico del agregado grueso.

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95.00	100.00
3/4"	19.00	394.00	14.87	14.87	85.13	0.00	0.00
1/2"	12.50	1297.20	48.95	63.82	36.18	25.00	60.00
3/8"	9.50	545.70	20.59	84.41	15.59	0.00	0.00
N4	4.75	412.50	15.57	99.98	0.02	0.00	10.00
FONDO		0.60	0.02	100.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL		2650.00	100.00				
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</b>							
<b>Peso de inicial seco</b>		:	<b>2650.00</b>				
			<b>gr</b>				
<b>TAMAÑO MÁXIMO</b>		:	<b>1"</b>				
<b>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL</b>		:	<b>3/4"</b>				
<b>HUSO</b>			<b>57 ASTM 33</b>				



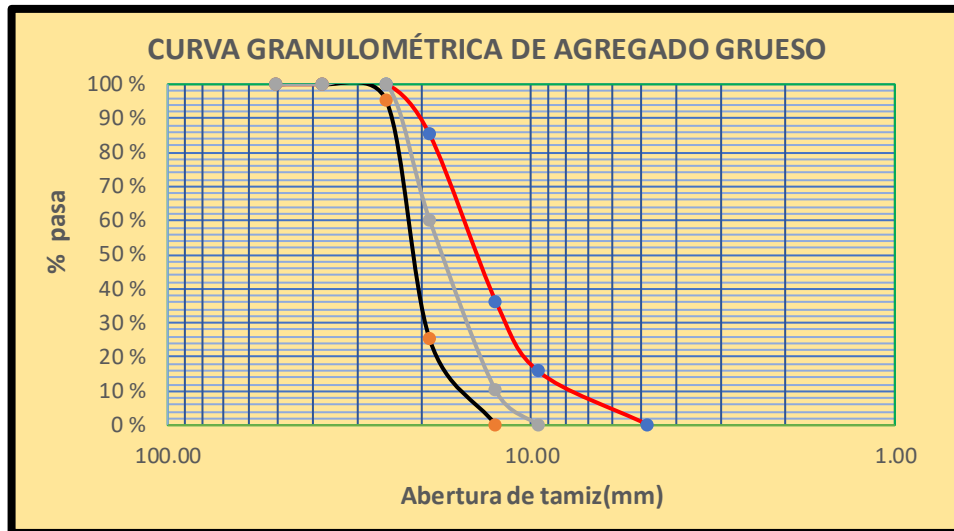
**Figura 1.** Gráfico de Peso retenido de agregado grueso.

**Interpretación:** En esta figura se puede apreciar todos los pesos del agregado grueso que se ha retenido por cada malla y el mayor peso que se ha retenido paso por la malla de 1/2" con 1297.20g.



**Figura 2.** Gráfico de Retenido parcial de agregado grueso.

**Interpretación:** En esta figura se puede apreciar todos los porcentajes del agregado grueso que se ha retenido al pasar por las diferentes mallas y el mayor porcentaje que se retenido está en la malla de 1/2" con el 48.95%.



**Figura 3.** Gráfico de Curva granulométrica de agregado grueso

**Interpretación:** Se interpreta que todo el agregado grueso que paso por las diferentes mayas con aberturas de 19.00 mm hasta 4.75mm se ha logrado pasar el 100%, encontrándonos con gran variedad de tamaños.

- **Agregado fino**

En el agregado fino se procedió a lavar una cantidad apropiada y posteriormente se procedió a meter al horno por 24 horas, al día siguiente se sacó la muestra y se esperó a que llegue a temperatura de ambiente, obteniendo como resultado una muestra seca de 2650 g.

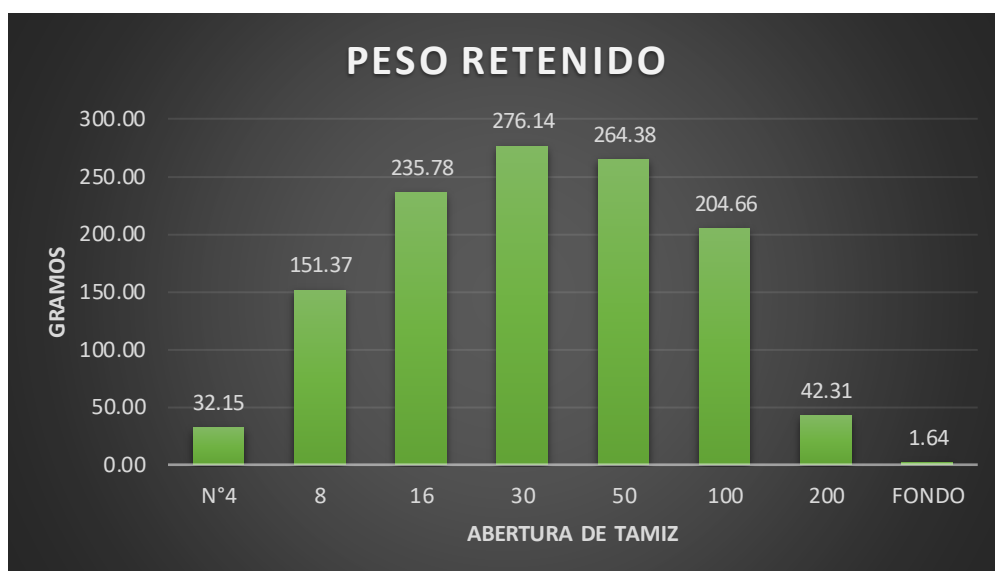
Esta muestra se pasó por los tamices desde la de N°4 hasta la N°200 teniendo como resultados la **tabla4** y la curva granulométrica que podemos apreciar en la **Figura3**.

**Tabla 4.** Análisis granulométrico del agregado fino.

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	
<b>1/2"</b>	12.5	0	0	0	100	100	100
<b>3/8"</b>	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
<b>N°4</b>	4.75	32.15	2.66	2.66	97.34	95.00	100.00
<b>8</b>	2.36	151.37	12.53	15.19	84.81	80.00	100.00
<b>16</b>	1.18	235.78	19.51	34.70	65.30	50.00	85.00
<b>30</b>	0.60	276.14	22.85	57.55	42.45	25.00	60.00

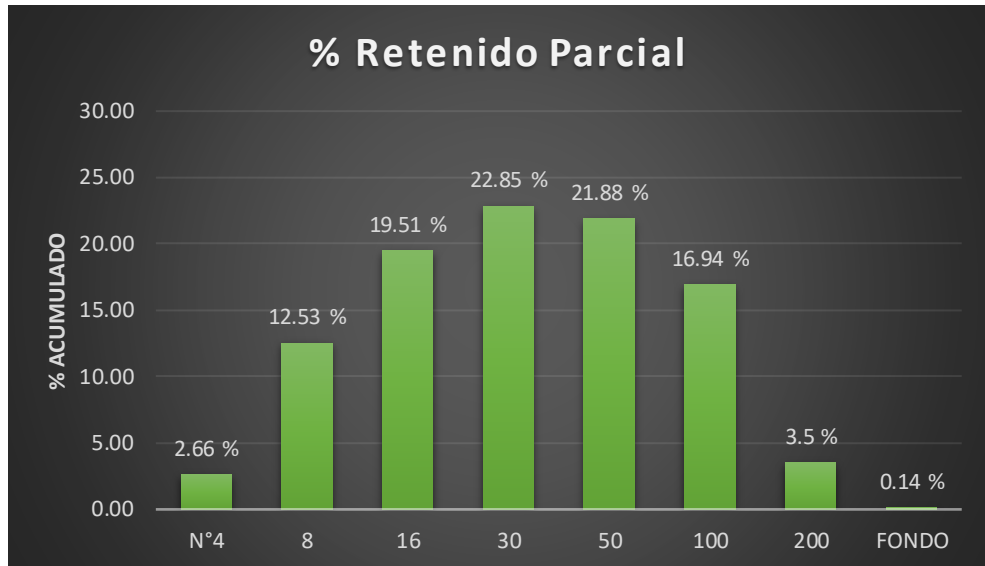
50	0.30	264.38	21.88	79.43	20.57	10.00	30.00
100	0.15	204.66	16.94	96.36	3.64	2.00	10.00
200	0.08	42.31	3.50	99.86	0.14		
FONDO		1.64	0.14	100.00	0.00		
TOTAL		1208.43	100				

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Peso de inicial seco	: 1208.43 gr
Peso lavado seco	
Peso Material que pasa #200	: 1.64gr
TAMAÑO MÁXIMO	: 3/8"
MÓDULO DE FINEZA	: 2.86



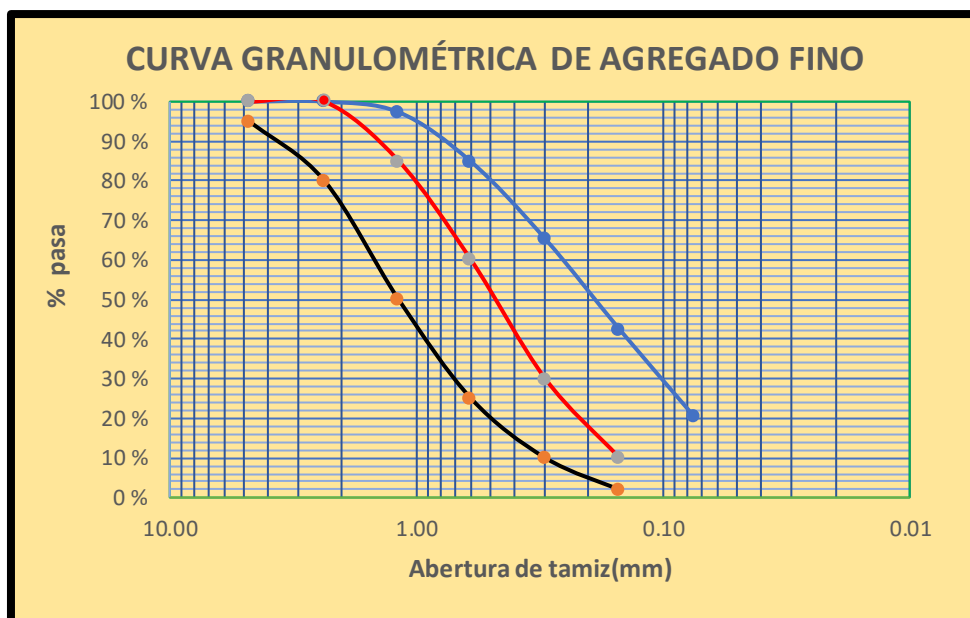
**Figura 4.** Gráfico de *Peso retenido de agregado fino.*

**Interpretación:** *En esta figura se puede interpretar los diferentes pesos que se ha retenido del agregado fino que ha pasado por las diferentes mayas y se aprecia que el mayor peso retenido se encuentra en la malla N°30 con 276.14g.*



**Figura 5.** Gráfico de Retenido parcial de agregado fino.

**Interpretación:** En esta figura se puede interpretar los porcentajes acumulados del agregado fino que ha pasado por las diferentes mayas y se aprecia que el mayor porcentaje se retenido se encuentra en la malla N°30 con un 22.85%



**Figura 6.** Gráfico de Curva granulométrica de agregado fino.

**Interpretación:** Se interpreta que todo el agregado fino que paso por las diferentes mayas con aberturas de 4.75 mm hasta 0.075mm se ha logrado pasar el 100%, encontrándonos con gran variedad de tamaños.



- **Ensayo de peso unitario suelto y peso unitario compactado.**

Para realizar este ensayo se compró el agregado grueso y agregado fino de la cantera LEKERSA. Una vez con el material comprado se pasó a extraer una parte de ella tanto para el agregado grueso y agregado fino:

- **Peso unitario suelto en el agregado grueso.**

Se extrajo una parte del material que se trajo de cantera, se pesó el molde y se midió sus dimensiones para hallar su volumen y por último se pesó la muestra; luego se realizaron los cálculos que están en la **Tabla 5** y en la **Figura 8**.

- **Peso unitario compactado en el agregado grueso.**

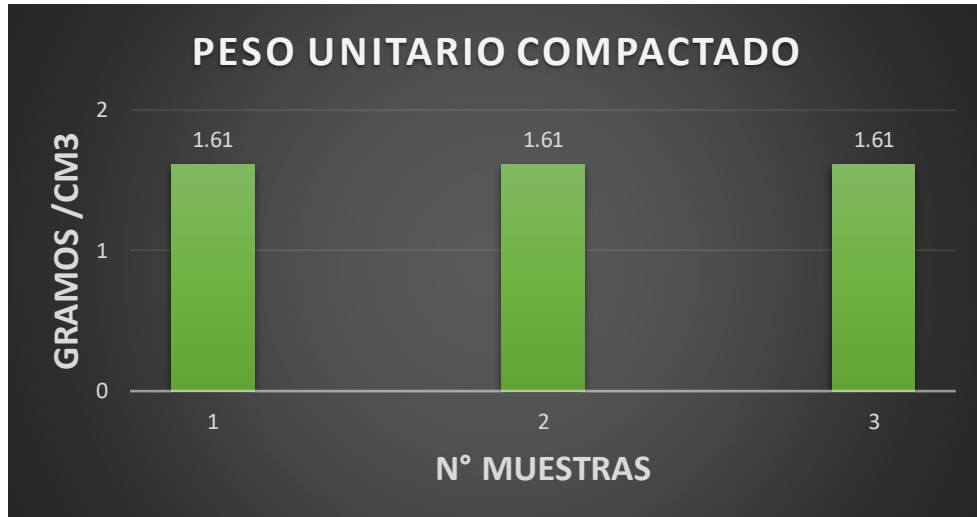
Se extrajo una parte del material que se trajo de cantera, se pesó el molde y se midió sus dimensiones para hallar su volumen, luego se pasó a colocar el material extraído dentro del molde en 3 capas y cada capa fue chuseada 25 veces y en la tercera capa se enrazo, luego se realizaron los cálculos que están en la **Tabla 5** y en el **Grafico 7**.

<b>PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216,MTC E 203, NTP 400.017)</b>			
<b>Peso Molde:</b>	<b>5392.40 gr</b>		
<b>Vol. Molde:</b>	<b>9500.645 cm<sup>3</sup></b>		
<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Peso de Molde + Muestra	18267	18284	18273
Peso de Molde	5392.4	5392.4	5392.4
Peso de la muestra	12874.6	12891.6	12880.6
Volumen	9500.65	9500.65	9500.65
<b>Peso Unitario Suelto(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.36</b>	<b>1.36</b>	<b>1.36</b>
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216,MTC E 203, NTP 400.017)</b>			
<b>Peso Molde</b>	<b>5392.40 gr</b>		
<b>Vol. Molde</b>	<b>9500.645cm<sup>3</sup></b>		
<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Peso de Molde + Muestra	20677	20702	20689
Peso de Molde	5392.4	5392.4	5392.4
Peso de la muestra	15284.6	15309.6	15296.6

Volumen	9500.65	9500.65	9500.65
Pe.Uni.Compactado(gr/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.61	1.61

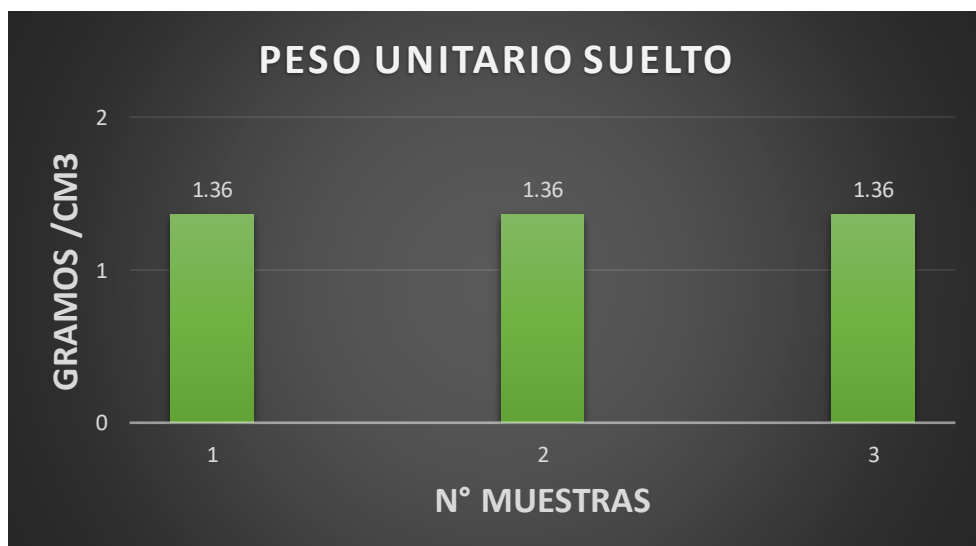
RESUMEN PESO UNITARIO AGREGADO FINO	
PESO SUELTO:	1.36 gr/cm <sup>3</sup>
PESO COMPACTADO:	1.61 gr/cm <sup>3</sup>

**Tabla 5.** Ensayo de peso unitario suelto y compactado agregado grueso.



**Figura 7.** Gráfico peso unitario compactado en el agregado grueso.

**Interpretación:** Se interpreta que para obtener el peso unitario compactado se hicieron 3 muestras y al obtener los resultados no se encuentran diferencias de peso unitario compactado en las 3 muestras, por lo tanto, el promedio del peso unitario compactado que se uso es de 1.61 gramos/cm<sup>3</sup>.



**Figura 8.** Gráfico pesos unitarios suelto en el agregado grueso.

**Interpretación:** Se aprecia que para el peso unitario suelto se realizaron 3 muestras y no se encontraron diferencias de peso unitario suelto en las 3 muestras, por lo tanto, el promedio que se uso es de 1.36gramos/cm<sup>3</sup>.

- **Peso unitario suelto en el agregado fino**

Se extrajo una parte del material que se trajo de cantera, se pesó el molde y se midió sus dimensiones para hallar su volumen y por último se pesó la muestra; luego se realizaron los cálculos que están en la **Tabla 6** y en la **Figura 10**.

- **Peso unitario compactado en el agregado fino**

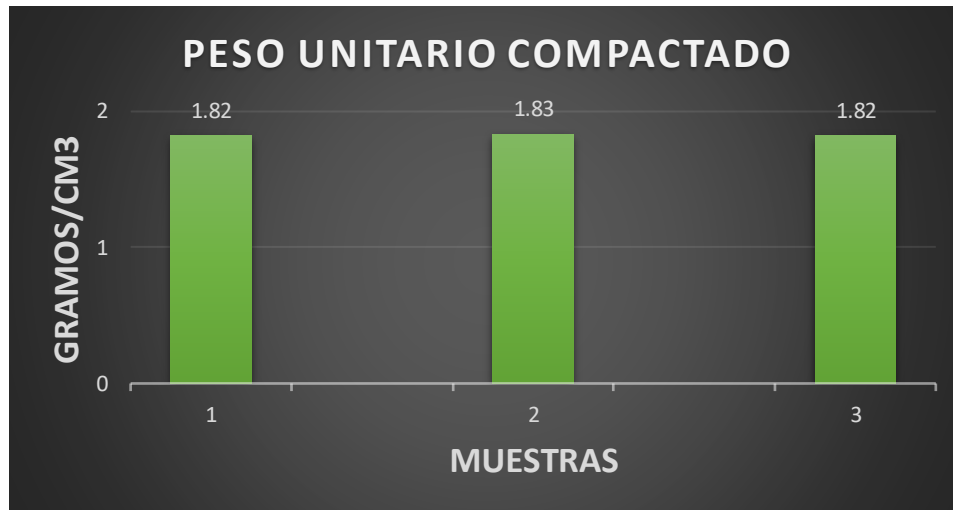
Se extrae una parte del material que se trajo de cantera, se pesó el molde y se midió sus dimensiones para hallar su volumen, luego se pasó a colocar el material extraído dentro del molde por 3 capas y cada capa fue chuseada 25 veces y en la tercera capa se enraza, luego se realizaron los cálculos que están en la **Tabla 6** y en la **Figura 9**.

**Tabla 6.** Ensayo de peso unitario suelto y compactado agregado fino.

<b>PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)</b>			
<b>Peso Molde Vol. Moldé</b>	<b>2568.60 gr 2849.990cm<sup>3</sup></b>		
<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Peso de Molde + Muestra	7389	7403	7395
Peso de Molde	2568.6	2568.6	2568.6
Peso de la muestra	4820.4	4834.4	4826.4
Volumen	2849.99	2849.99	2849.99
<b>Peso Unitario Suelto(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.69</b>	<b>1.7</b>	<b>1.69</b>
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)</b>			
<b>Peso Molde Vol. Molde</b>	<b>2568.60 gr 2849.990cm<sup>3</sup></b>		
<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Peso de Molde + Muestra	7753	7782	7769
Peso de Molde	2568.6	2568.6	2568.6

Peso de la muestra	5184.4	5213.4	5200.4
Volumen	2849.99	2849.99	2849.99
<b>Pe.</b>			
<b>Uni.Compactado(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.82</b>	<b>1.83</b>	<b>1.82</b>

RESUMEN PESO UNITARIO AGREGADO FINO	
<b>PESO SUELTO:</b>	1.69 gr/cm <sup>3</sup>
<b>PESO COMPACTADO:</b>	1.82 gr/cm <sup>3</sup>



**Figura 9.** Gráfico pesos unitarios compactado en el agregado fino.

**Interpretación:** Se aprecia que para el peso unitario compactado se tomaron 3 muestras y estas 3 muestras tienen diferente peso unitario compactado y el peso unitario compactado promedio es 1.82g/cm<sup>2</sup>



**Figura 10.** Gráfico peso unitario suelto en el agregado fino.

**Interpretación:** Se aprecia que para obtener el peso unitario suelto se tomaron 3 muestras, estas 3 muestras varían en su peso unitario suelto y el peso unitario suelto promedio es 1.69g/cm<sup>2</sup>.

○ **Ensayo de contenido de humedad y gravedad específica**

Para realizar este ensayo se compró el agregado grueso y agregado fino de la cantera LEKERSA que fue recomendada por el mismo laboratorio, una vez con el material comprado se pasó a extraer una parte de ella tanto para el agregado grueso y agregado fino:

● **Contenido de humedad en el agregado grueso.**

Se extrae una parte del material que se trajo de cantera y se pesa, luego se mete al horno por 24 horas, a continuación, se saca del horno y se deja que se enfríe a temperatura de ambiente, una vez que está a temperatura de ambiente se pesa y se obtienen los resultados que tenemos en la **Tabla 7** y en la **Figura 11**.

● **Gravedad específica y absorción en el agregado grueso.**

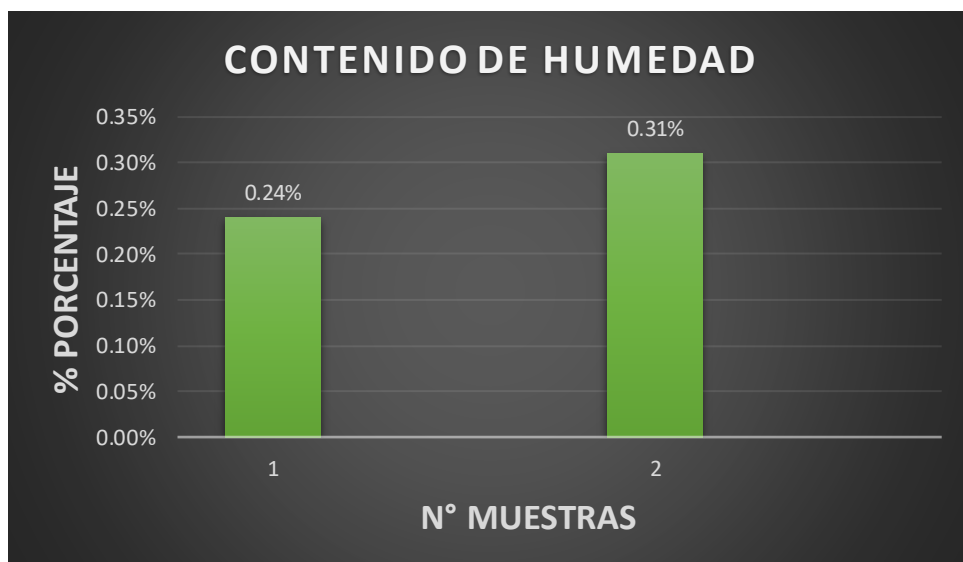
Se extrae una parte del material que se trajo de cantera, se lava la muestra para eliminar todos los finos y se coloca al horno por 24 horas, después retiras del horno la muestra y esperas que este a temperatura de ambiente para colocarlo en un recipiente con agua por 24 horas, a continuación se elimina el agua del recipiente y se seca con un paño y se pesa la muestra, luego se coloca la muestra a un recipiente donde el nivel del agua sobre pase el recipiente y se pesa, después se coloca la muestra al horno por 24 horas, para finalizar esperas que este a temperatura de ambiente y se pesa la muestra para obtener los resultados que tenemos en la **Tabla 7** y en la **Figura 11**.

**Tabla 7.** Contenido de humedad agregado, gravedad específica y absorción en el agregado grueso.

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.185.2013 EN EL AGREGADO GRUESO</b>		
<b>TARA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Peso Tara (gr)	106.4	107.7
Peso Tara + Material húmedo (gr)	1267.3	1324.5
Peso Tara + Material seco (gr)	1264.5	1320.7
Peso del Agua (gr)	2.8	3.8

Peso de Material Seco (gr)	1158.1	1213
<b>Humedad %</b>	<b>0.24%</b>	<b>0.31%</b>
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO (NORMA MTC E - 25, NTP 400.022:AASHTO T-84)</b>		
Peso Mat. Sat, Sup. Seco (en Aire) (gr)	2500	2500
Peso Mat. Sat, Sup. Seco (en Agua) (gr)	1551.3	1553.2
Vol. de Masa + vol de vacío (gr)	948.7	946.8
Pe. De Mat. Seco en estufa(105°C) (gr)	2481.3	2480.9
Vol de Masa (gr)	930	927.7
Pe Bulk (Base Seca)	2.615	2.62
Pe Bulk (Base Saturada)	2.635	2.64
Pe Aparente (Base Seca)	2.668	2.674
<b>Porcentaje de Absorción</b>	<b>0.75%</b>	<b>0.77%</b>

<b>RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO GRUESO</b>	
CONTENIDO DE HUMEDAD %	0.28%
Pe Bulk (Base Seca)	2.618
Pe Bulk(Base Saturada)	2.638
Pe Aparente (Base Seca)	2.671
<b>Porcentaje de absorción</b>	<b>0.76%</b>



**Figura 11.**Gráfico de contenido de humedad en el agregado grueso

**Interpretación:** se interpreta que para el cálculo de contenido de humedad se utilizaron 2 muestras, estas 2 muestras varían su contenido de humedad y el contenido de humedad promedio es de 0.28%.



**Figura 12.** Gráfico de absorción en el agregado grueso.

**Interpretación:** se interpreta que para calcular el porcentaje de absorción se utilizaron 2 muestras, estas 2 muestras varían su porcentaje de absorción y el porcentaje de absorción promedio es de 0.76%.

- **Contenido de humedad en el agregado fino.**

Se extrae una parte del material que se trajo de cantera y se pesa, luego se mete al horno por 24 horas, a continuación, se saca del horno y se deja que se enfríe a temperatura de ambiente, una vez que está a temperatura de ambiente se pesa y se obtienen los resultados que tenemos en la **Tabla 8** y en la **Figura 13**.

- **Gravedad específica y absorción en el agregado fino .**

Se extrae una parte del material que se trajo de cantera se lava para eliminar los finos no deseados y se coloca al horno por 24 horas, luego se extrae del horno y se deja que se enfríe a temperatura de ambiente la muestra, después tienes que hallar la condición a tu muestra y llegar a 500g, a continuación, se coloca la muestra en un picnómetro con agua hasta llegar a la marca de un litro y pesamos la muestra, luego la muestra se agita para eliminar espacios y se coloca a paño maría a reposar por 3 o 4 horas, después se seca con un trapo el contorno del picnómetro

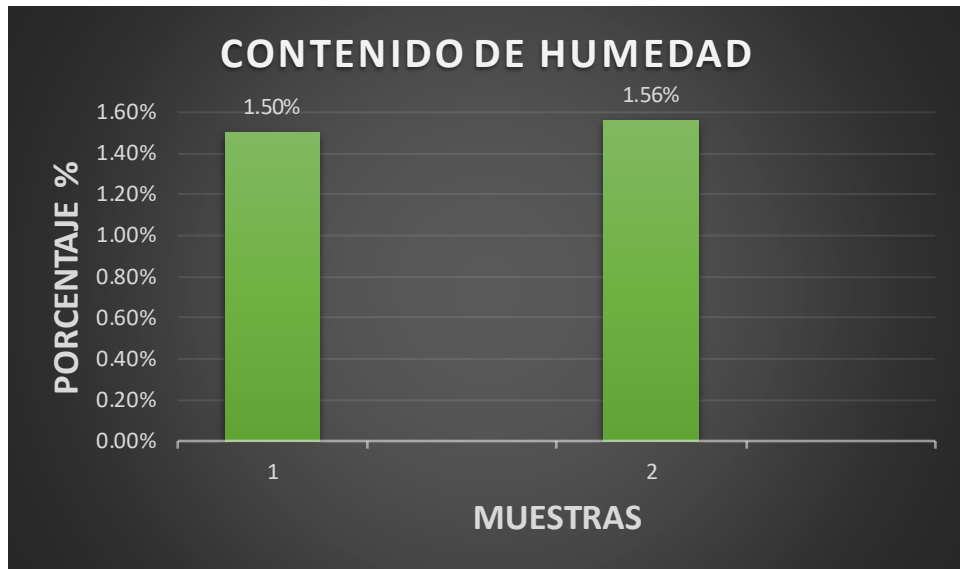
y se pesa, a continuación se pasa la muestra que está en el picnómetro a un recipiente para que después se proceda a meter al horno por 24 horas y para finalizar lo retiramos después de las horas y esperamos que este a temperatura de ambiente para poder pesarlo.

**Tabla 8.** Contenido de humedad agregado, gravedad específica y absorción en el agregado fino.

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL AGREGADO FINO NTP 339.185.2013</b>			
	<b>TARA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Peso Tara (gr)		107	106
Peso Tara + Material húmedo (gr)		825.41	768.54
Peso Tara + Material seco (gr)		814.78	758.38
Peso del Agua (gr)		10.63	10.16
Peso de Material Seco (gr)		706.98	651.78
	<b>Humedad %</b>	<b>1.50%</b>	<b>1.56%</b>
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (NORMA MTC E - 25, NTP 400.022:AASHTO T-84)</b>			
Peso Mat. Sat, Sup. Seco (en Aire) (gr)		500	500
Peso Frasco + Agua (gr)		684.12	684.27
Peso Frasco+ Agua + A (gr)		1184.12	1184.27
Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)		995.34	995.19
Vol. de Masa + vol de vacío (gr)		188.78	189.08
Pe. De Mat. Seco en estufa(105°C) (gr)		489.31	489.53
Vol de Masa (gr)		178.09	178.61
Pe Bulk (Base Seca)		2.592	2.589
Pe Bulk (Base Saturada)		2.649	2.644
Pe Aparente (Base Seca)		2.748	2.741
<b>Porcentaje de Absorción</b>		<b>2.18%</b>	<b>2.14%</b>

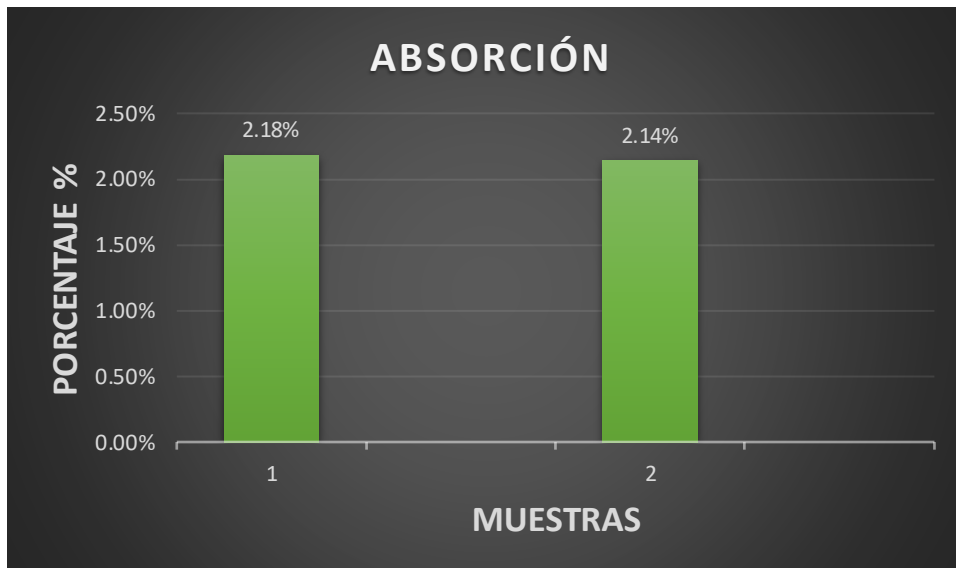
<b>RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO FINO</b>	
CONTENIDO DE HUMEDAD %	1.53%
Pe Bulk(Base Seca)	2.59
Pe Bulk(Base Saturada)	2.65
Pe Aparente (Base Seca)	2.74
<b>Porcentaje de absorción</b>	<b>2.16%</b>





**Figura 13.** Gráfico de contenido de humedad en el agregado fino.

**Interpretación:** se interpreta que para el cálculo de contenido de humedad se utilizaron 2 muestras, estas 2 muestras varían su contenido de humedad y el contenido de humedad promedio es de 1.53%.



**Figura 14.** Gráfico de absorción en el agregado fino.

**Interpretación:** Se interpreta que para calcular el porcentaje de absorción se utilizaron 2 muestras, estas 2 muestras varían su porcentaje de absorción y porcentaje de absorción es de 2.16%.

- b) Determinar el diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, adicionando en remplazo al cemento la microfibra de polipropileno en porcentajes de 0.0%, 0.5% y 1%.

**Tabla 9.** Diseño de mezclas para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>.

<b>RESISTENCIA DESEADA F´C</b>	350	kg/cm <sup>2</sup>		
<b>RESISTENCIA CALCULADA F´C</b>	437	kg/cm <sup>2</sup>	E060 TABLA	
			5.3.2.2	
<b>I) INFORMACIÓN DE MATERIALES</b>				
<b>A. AGREGADO GRUESO</b>			<b>C. CEMENTO</b>	
01. - Peso Unitario Compactado Seco	1610	kg/cm <sup>3</sup>	13. - Porlant Tipo	I
02. - Peso Unitario Suelto Seco	1356	kg/cm <sup>3</sup>	14. - Peso Especifico	3.15 kg/m <sup>3</sup>
03. - Peso Específico de Masa	2618	kg/cm <sup>3</sup>	15.- Peso Volumétrico	1500 kg/m <sup>3</sup>
04. - Peso Unitario compactado seco	0.28	%		
05. - Contenido de Absorción	0.76	%		
06- Tamaño máximo nominal	3/4.	pulg.		
<b>B. AGREGADO FINO</b>			<b>D. AGUA</b>	
01. - Peso Unitario Compactado Seco	1610	kg/m <sup>3</sup>	16. - NORMA NTP 339.088	Potable
02. - Peso Unitario Suelto Seco	1693.7	kg/m <sup>3</sup>	17.- Peso Especifico	1000 kg/m <sup>3</sup>
03. - Peso Específico de Masa	2618	kg/m <sup>3</sup>		
04. – Contenido de humedad	1.53	%		
05. - Contenido de Absorción	2.16	%		
06- Modulo de fineza	2.86.			

## II.) DISEÑO

### 1- SLUMP

Consistencia Plástica  
Asentamiento 3" Pulgadas

### 2. -CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

Tamaño Máximo Nominal 3/4. Pulg.  
Aire 2 %

**3.-CONTENIDO DE AGUA**

Cantidad de agua	205	l/m <sup>3</sup>
------------------	-----	------------------

**4. -RELACION AGUA CEMENTO (Por Resistencia)**

Resistencia de cálculo	437	kg/cm <sup>2</sup>
Relación A/C	0.393	

**5. -CONTENIDO DE CEMENTO**

Cantidad Cemento	521.2kg
Factor Cemento	12.26bls

**6. - PESO DE AGREGADO GRUESO**

Módulo de Fineza Agregado Fino	2.86
Volumen de Agregado Grueso	0.61 m <sup>3</sup>
Peso de Agregado Grueso	988.54kg

**7.- VOLUMEN DE AGREGADO FINO**

Cemento	0.165m <sup>3</sup>
Agua	0.205m <sup>3</sup>
Aire	0.02m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	0.378m <sup>3</sup>

Volumen de Agregado Fino	0.232m <sup>3</sup>
Peso de Agregado Fino	600.74 kg

**8. -DISEÑO EN ESTADO SECO**

Cemento	521.2kg
Agregado Fino	600.74kg
Agregado Grueso	988.54kg
Agua	205L

**9. -CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado Fino	609.931 kg
Agregado Grueso	991.308 kg

**10. -APORTE DE AGUA A LA MEZCLA**

Agregado Fino	-3.785 L
Agregado Grueso	-4.745 L
Agua en Agregados	-8.53 L

**11. -AGUA EFECTIVA**

Cantidad de agua	213.53L
------------------	---------

**III) DOSIFICACIÓN DE MEZCLA****12. -DOSIFICACIÓN EN PESO**

Cemento Kg	521.20kg	<b>EN PESO</b>					
Agregado Fino Kg	609.93kg		CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	R a/c
Agregado Grueso Kg	991.31kg		1	1.17	1.9	17.4	0.41
Agua Lt	213.53kg				Litros/Bls		

**13. -DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN**

Cemento bls	12.36bls	<b>POR PIE<sup>3</sup></b>				
Agregado Fino m <sup>3</sup>	0.36m <sup>3</sup>		CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA LT
			1	1.04	2.11	17.4

Agregado Grueso m3	0.731m <sup>3</sup>	Litros/Bls
Agua m3	0.214m <sup>3</sup>	

<b>% de materiales para un m3 de mezcla</b>	
Cemento	22.31%
AF	26.11%
AG	42.44%
A	9.14%

<b>MUESTRA PATRÓN: PROBETAS 10 x 20cm</b>			
			Mas el 20% de perdida
<b>Cemento</b>	835.16 g	167.0314	1002.19
<b>Agregado fino</b>	977.34 g	195.4671	1172.80
<b>Agregado grueso</b>	1588.45 g	317.6897	1906.14
<b>Agua</b>	342.15 g	68.43094	410.59
<b>% DE MATERIALES PARA PROBETAS 10cm x 20cm SIN MICROFIBRA.</b>			
<b>Cemento</b>	22.31%		
<b>Agregado Fino</b>	26.11%		
<b>Agregado Grueso</b>	42.44%		
<b>Agua</b>	9.14%		
<b>TOTAL</b>	100%		

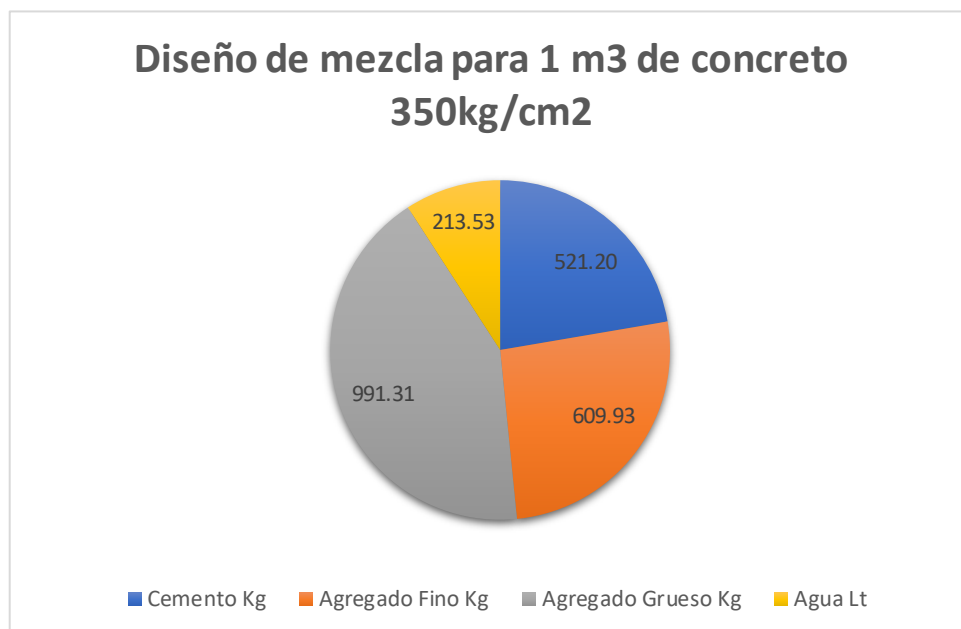
<b>MUESTRA CON 0.5% DE MICROFIBRAS PARA PROBETAS DE 10cm x 20cm.</b>					
					Mas el 20% de perdida
<b>Cemento</b>	830.98 g	0.5%	166.20 g	0.20%	997.18 g
<b>Microfibra de Polipropileno</b>	4.18 g	0.5%x	0.84 g	0.20%	5.01 g
<b>Agregado Fino</b>	977.34 g				
<b>Agregado Grueso</b>	1588.45 g				
<b>Agua</b>	342.15 g				
<b>% DE MATERIALES PARA PROBETAS 10cm x 20cm CON 0.5% DE MICROFIBRAS EN REPLAZO AL CEMENTO.</b>					
<b>Cemento</b>	22.20%				
<b>Microfibra de polipropileno</b>	0.11%				
<b>Agregado Fino</b>	26.11%				
<b>Agregado Grueso</b>	42.44%				
<b>Agua</b>	9.14%				
<b>TOTAL</b>	100%				

**MUESTRA CON 1.0% DE MICROFIBRAS PARA PROBETAS DE 10cm x 20cm.**

<b>Cemento</b>	826.81 g	1.0%	165.36	0.20 %	992.17
<b>Microfibra de Polipropileno Agregado fino</b>	8.35 g		1.67	0.20 %	10.02
<b>Agregado grueso</b>	977.34 g				
<b>Agua</b>	1588.45 g				
	342.15 ml				

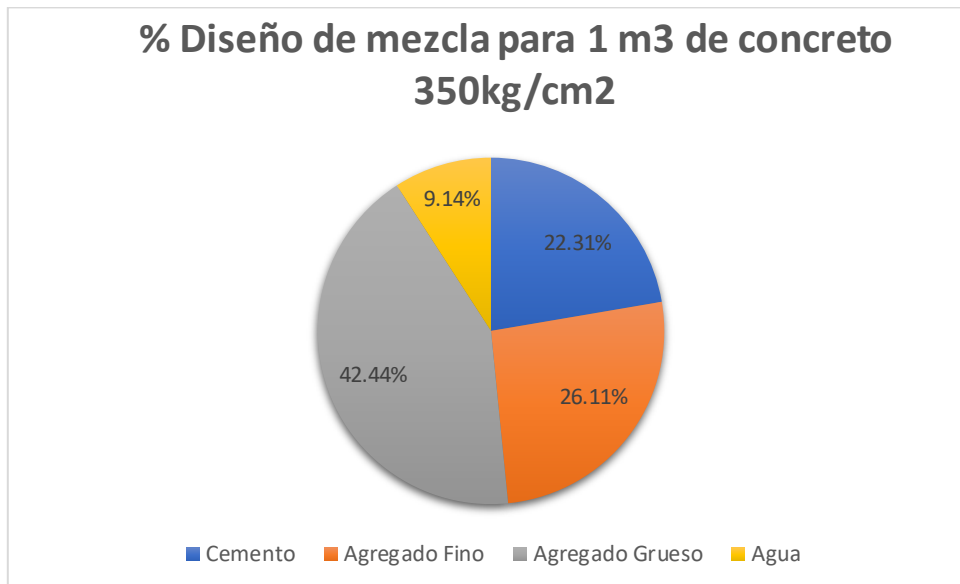
**% DE MATERIALES PARA PROBETAS 10cm x 20cm CON 1.0 % DE MICROFIBRAS EN REPLAZO AL CEMENTO.**

<b>Cemento</b>	22.09%
<b>Microfibra de Polipropileno Agregado Fino</b>	0.22%
<b>Agregado Grueso</b>	26.11%
<b>Agua</b>	42.44%
<b>TOTAL</b>	9.14%
	100%



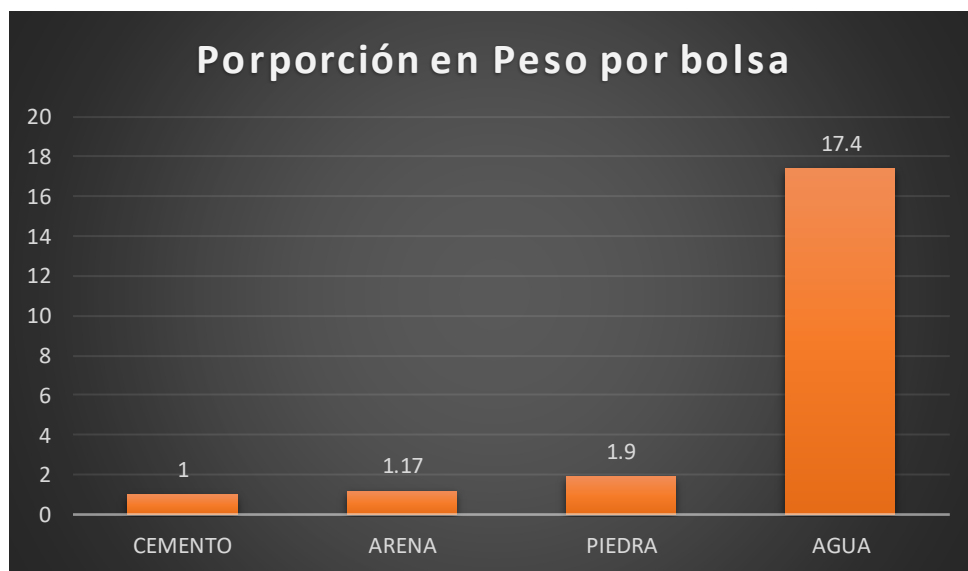
**Figura 15.** Concreto 350kg/cm2 en un m3 sin microfibra.

**Interpretación:** Se interpreta que para un metro cubico de mezcla de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> se necesita 521.20kg de cemento, 609.93 kg de agregado fino, 991.31kg de agregado grueso y 213.53lt de agua.



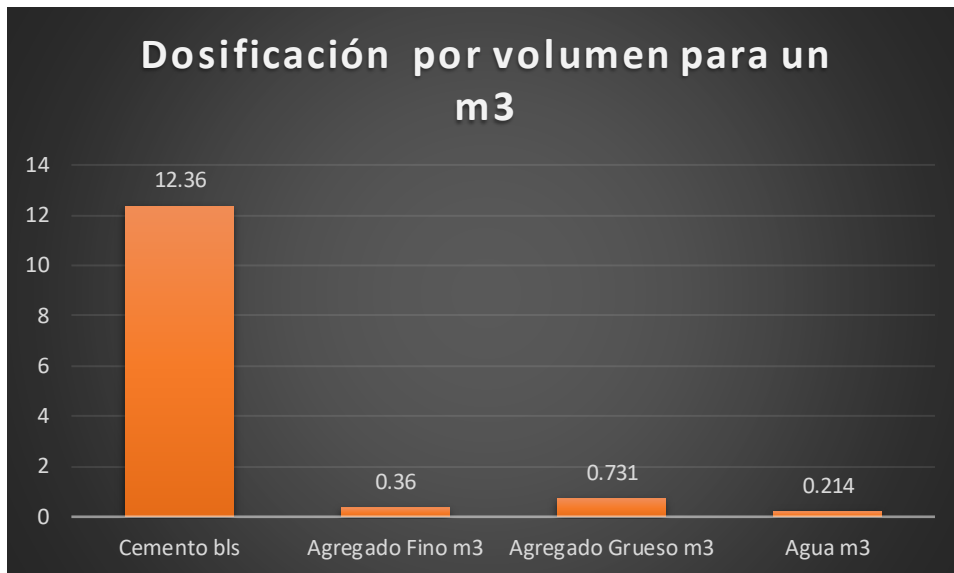
**Figura 16.** Diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> en porcentaje

**Interpretación:** Se determina que para un metro cubico de mezcla de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, se necesita que el 22.31% sea de cemento, el 26.11% de agregado fino, el 42.44% sea de agregado grueso y el 9.14% sea de agua.



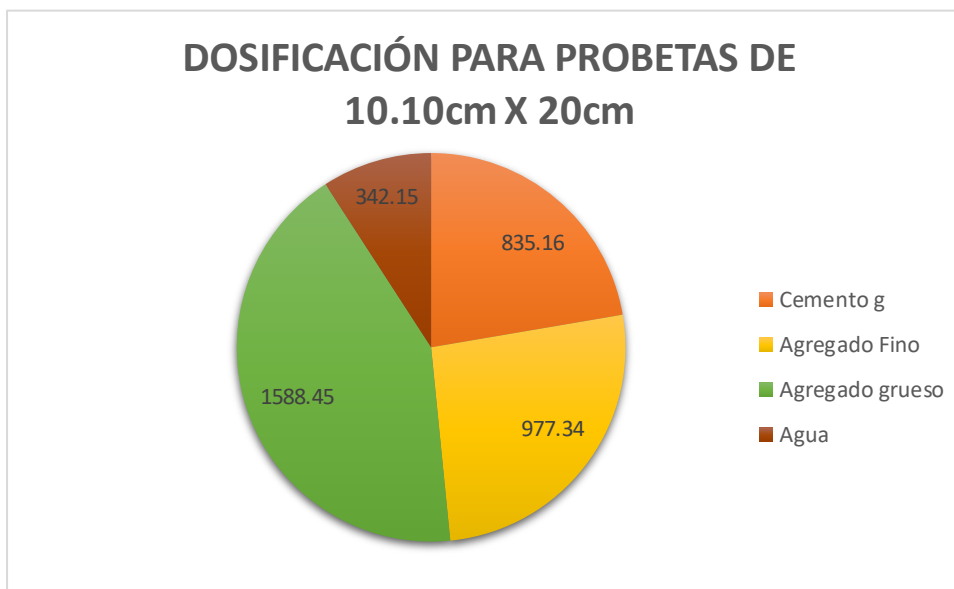
**Figura 17.** Concreto 350kg/cm<sup>2</sup> por bolsa de cemento

**Interpretación:** Se interpreta que para el diseño de mezcla de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> debe de llevar por una bolsa de cemento 1.17 bolsa de arena, 1.9 bolsas de piedra y 17.4 litros de agua.



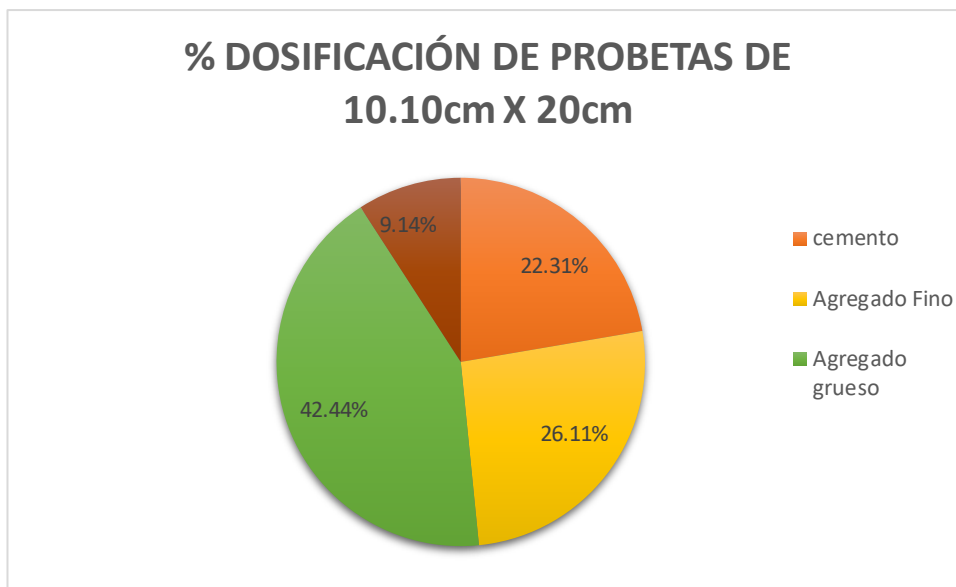
**Figura 18.** Concreto 350kg/cm<sup>2</sup> en volumen en m<sup>3</sup> de cemento

**Interpretación:** Se determina que para el diseño de mezcla por volumen para 1 metro cubico de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> debe de llevar 12.36 bolsas de cemento 0.36 m<sup>3</sup> de agregado fino, 0.731m<sup>3</sup> de agregado grueso y 0.214m<sup>3</sup> de agua.



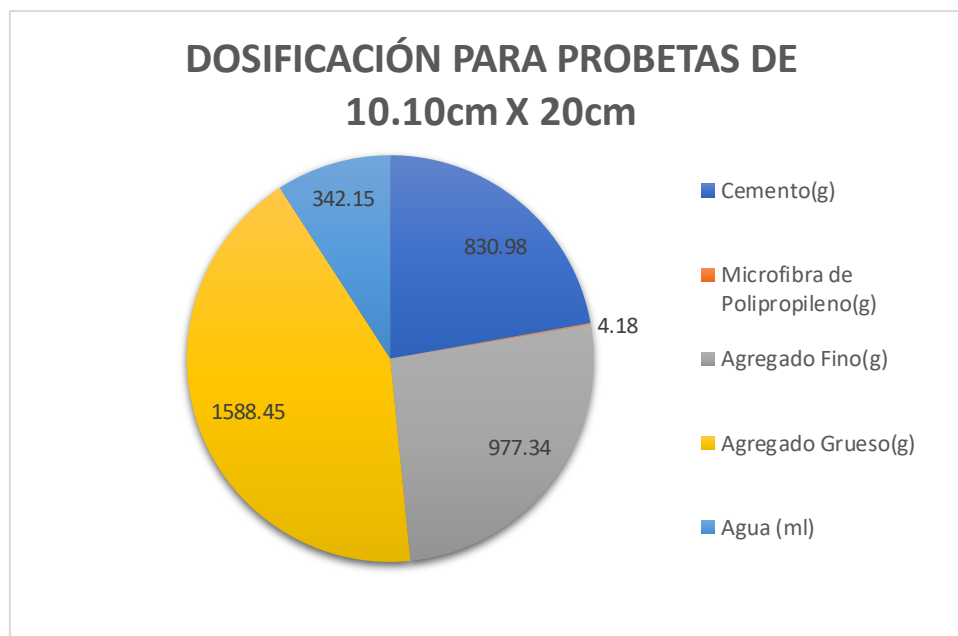
**Figura 19.** Diseño de mezcla para Concreto 350kg/cm<sup>2</sup> muestra patrón en gramos.

**Interpretación:** Se determina la dosificación de nuestra muestra patrón en probetas de 10.10 cm x 20cm en gramos, tiene 835.16g de cemento, 977.34g de agregado fino, 1588.45g de agregado grueso y 342.15ml de agua.



**Figura 20.** Diseño de mezcla para Concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, muestra patrón en porcentaje.

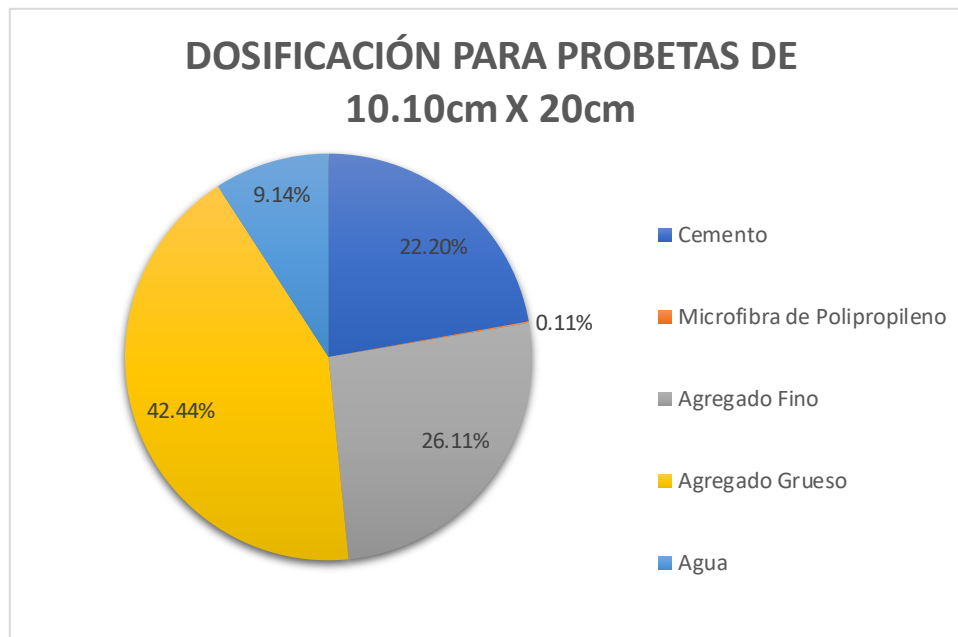
**Interpretación:** Se determina la dosificación de nuestra muestra patrón en probetas de 10.10 cm x 20cm en porcentaje, lleva 22.31% de cemento, 26.11% de agregado fino, 42.44% de agregado grueso y 9.14% de agua.



**Figura 21.** Diseño de mezcla para Concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con el 0.5% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento en gramos.

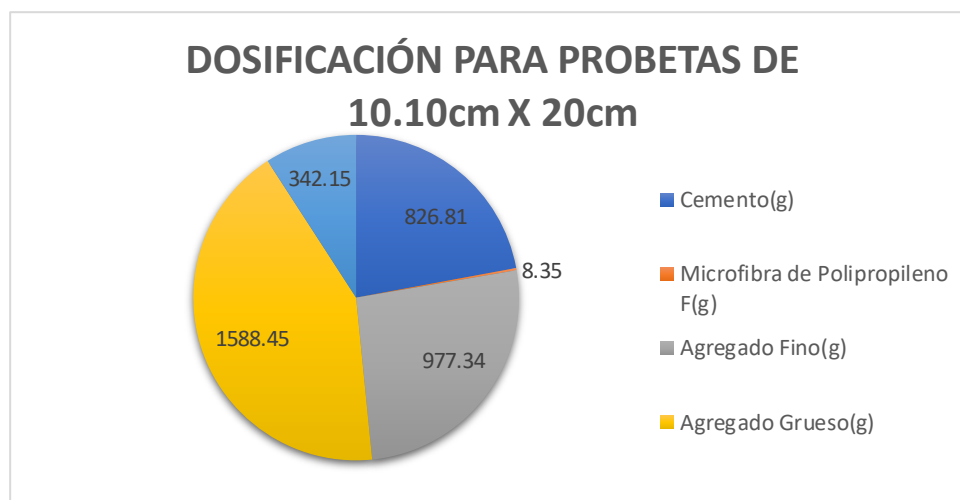


**Interpretación:** Se determina la dosificación de nuestra muestra con el 0.5% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento en probetas de 10.10 cm x 20cm en gramos, tiene 830.98g de cemento, 4.18g de microfibras de polipropileno, 977.34g de agregado fino, 1588.45g de agregado grueso y 342.15ml de agua.



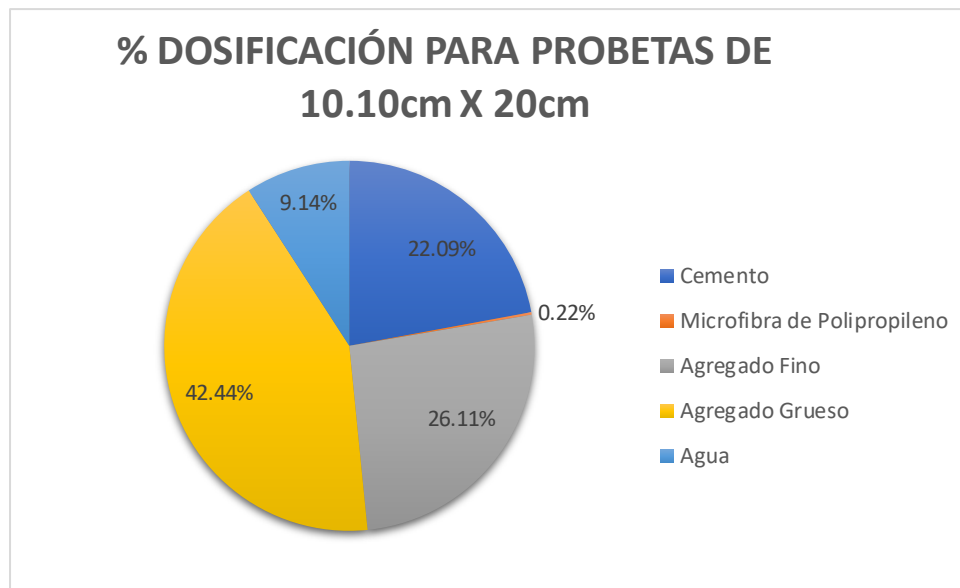
**Figura 22.** Diseño de mezcla para Concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con microfibras de polipropileno en 0.5% en remplazo al cemento en porcentaje.

**Interpretación:** Se determina la dosificación de nuestra muestra con el 0.5% de microfibras en remplazo al cemento de polipropileno en probetas de 10.10 cm x 20cm en porcentaje, lleva 22.20% de cemento, 0.11% de microfibras de polipropileno 26.11% de agregado fino, 42.44% de agregado grueso y 9.14% de agua.



**Figura 23.** Diseño de mezcla para Concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con microfibras de polipropileno en 1% en remplazo al cemento en gramos.

**Interpretación:** Se determina la dosificación de nuestra muestra con el 1.0% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento en probetas de 10.10cm x 20cm en gramos, tiene 826.81g de cemento, 8.35g de microfibras de polipropileno, 977.34g de agregado fino, 1588.45g de agregado grueso y 342.15ml de agua.



**Figura 24.** Diseño de mezcla para Concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con microfibra de polipropileno en 1% en remplazo al cemento en porcentaje.

**Interpretación:** Se determina la dosificación de nuestra muestra con el 0.5% de microfibra en remplazo al cemento de polipropileno en probetas de 10.10 cm x 20cm en porcentaje, lleva 22.09% de cemento, 0.22% de microfibra de polipropileno 26.11% de agregado fino, 42.44% de agregado grueso y 9.14% de agua.

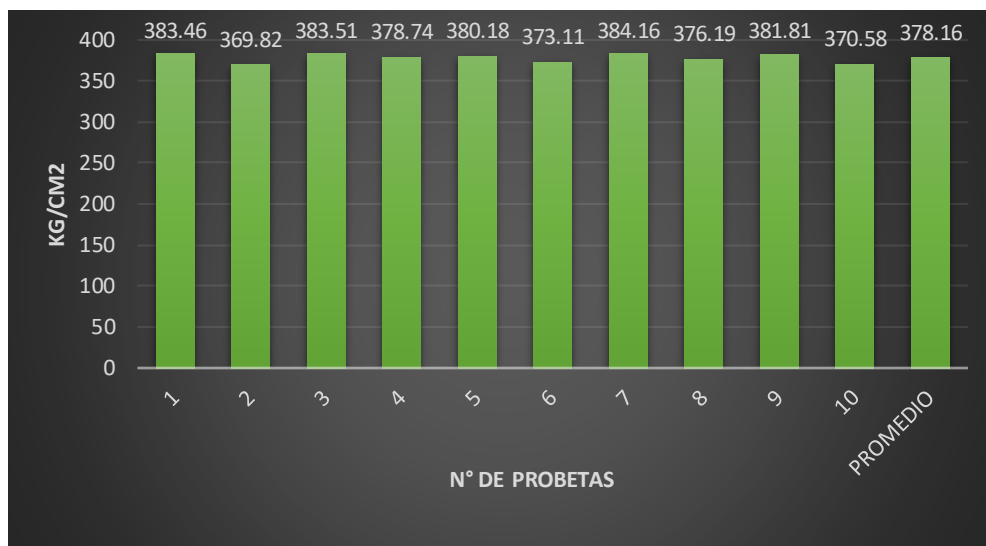
**c) Determinar la resistencia a la compresión, un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la microfibra de polipropileno en remplazo al cemento de 0.0%, 0.5% y 1% a una temperatura de ambiente y a altas temperaturas mayor a 500° C.**

con los datos adquiridos de los estudios básicos y el diseño de mezcla se procedió a crear nuestras probetas con 0.0%, 0.5% y 1.0% con microfibras para que luego se proceda romper y determinar su resistencia a la compresión tanto a temperatura de ambiente y otras sometidas a altas temperaturas como se puede apreciar en las siguientes tablas y gráficos.

- Ensayo de resistencia a la compresión con la muestra patrón a temperatura de ambiente.

**Tabla 10.** Rotura de especímenes de concreto a los 28 días muestra Patrón.

Probeta Cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia f'c=kg/cm2
N° Elementos	Edad de probetas	Elaboración	Rotura	
1	28	01/06/2022	29/06/2022	383.46
2	28	01/06/2022	29/06/2022	369.82
3	28	01/06/2022	29/06/2022	383.51
4	28	01/06/2022	29/06/2022	378.74
5	28	01/06/2022	29/06/2022	380.18
6	28	01/06/2022	29/06/2022	373.11
7	28	01/06/2022	29/06/2022	384.16
8	28	01/06/2022	29/06/2022	376.19
9	28	01/06/2022	29/06/2022	381.81
10	28	01/06/2022	29/06/2022	370.58



**Figura 25.** Gráfico de ruptura a los 28 días con 0.0% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente.

**Interpretación:** Se rompieron las 10 muestra de un concreto 350kg/cm2 con 0.0% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente, que fueron sometidas al ensayo a la compresión llegando a alcanzar un promedio de resistencia a la compresión de 378.16kg/cm2.

**Tabla 11.** Rotura de especímenes de concreto a los 28 días Muestra con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento 0.5%.

Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia f'c=kg/cm2
N° Elementos	Edad de probetas	Elaboración	Rotura	
1	28	01/06/2022	29/06/2022	408.48
2	28	01/06/2022	29/06/2022	451.13
3	28	01/06/2022	29/06/2022	365.06
4	28	01/06/2022	29/06/2022	373.74
5	28	01/06/2022	29/06/2022	337.03
6	28	01/06/2022	29/06/2022	419.81
7	28	01/06/2022	29/06/2022	443.48
8	28	01/06/2022	29/06/2022	363.18
9	28	01/06/2022	29/06/2022	382.19
10	28	01/06/2022	29/06/2022	394.50

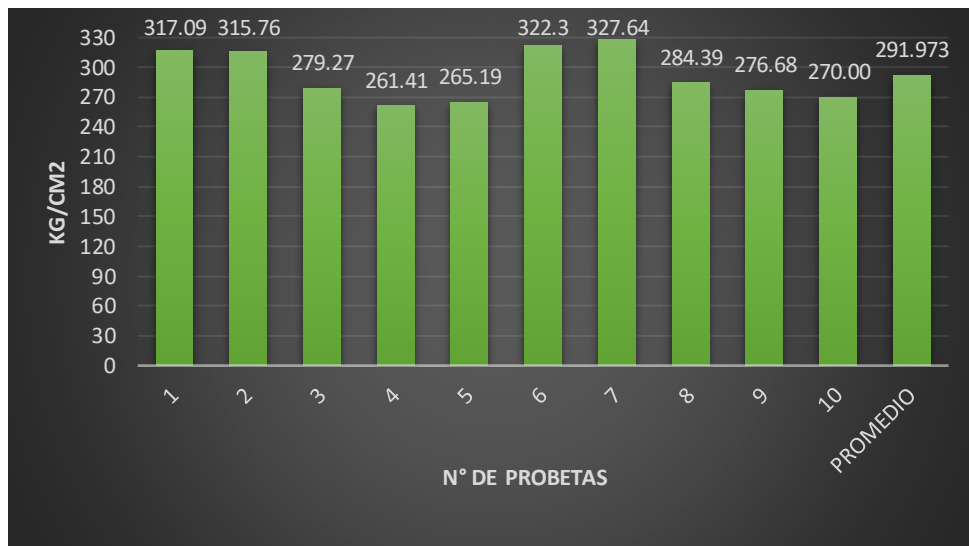


**Figura 26.** Gráfico de ruptura a los 28 días con 0.5% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente.

**Interpretación:** Se rompieron las 10 muestra de un concreto 350kg/cm2 con 0.5% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente, que fueron sometidas al ensayo a la compresión llegando a alcanzar un promedio de resistencia a la compresión de 393.86kg/cm2.

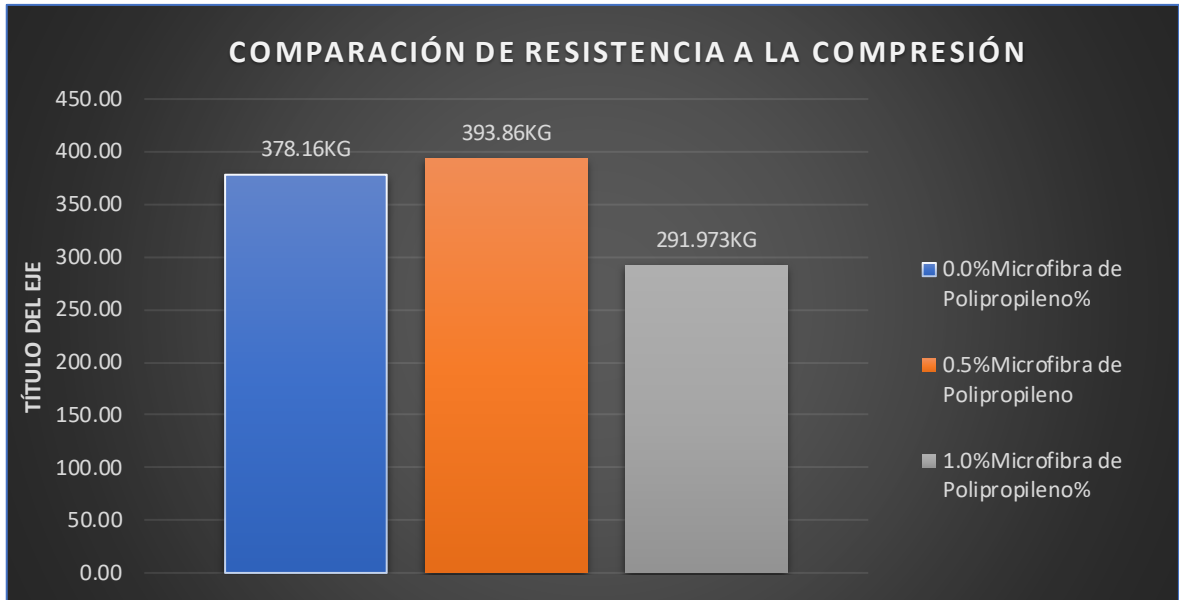
**Tabla 12.** Rotura de especímenes de concreto a los 28 días Muestra con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento 1.00%.

Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia f'c=kg/cm2
N° Elementos	Edad de probetas	Elaboración	Rotura	
1	28	03/06/2022	01/07/2022	317.09
2	28	03/06/2022	01/07/2022	315.76
3	28	03/06/2022	01/07/2022	279.27
4	28	03/06/2022	01/07/2022	261.41
5	28	03/06/2022	01/07/2022	265.19
6	28	03/06/2022	01/07/2022	322.3
7	28	03/06/2022	01/07/2022	327.64
8	28	03/06/2022	01/07/2022	284.39
9	28	03/06/2022	01/07/2022	276.68
10	28	03/06/2022	01/07/2022	270.00



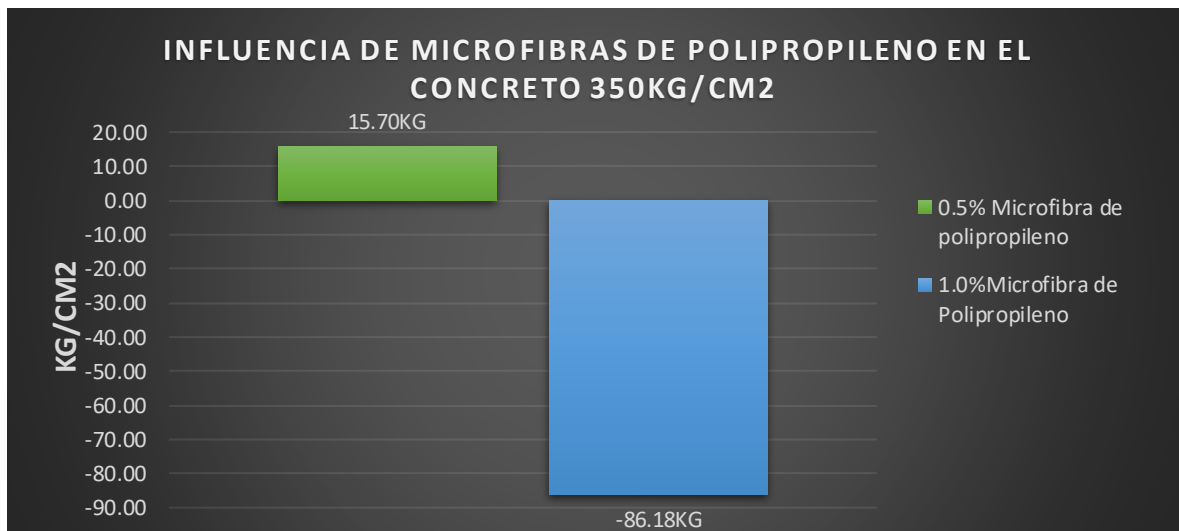
**Figura 27.** Gráfico de ruptura a los 28 días de edad con 1.00% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente.

**Interpretación:** Se rompieron las 10 muestra de un concreto 350kg/cm2 con 1.0% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente, que fueron sometidas al ensayo a la compresión llegando a alcanzar un promedio de resistencia a la compresión de 291.973kg/cm2



**Figura 28.** Gráfico de ruptura a los 28 días con los 3 porcentajes promedios a temperatura de ambiente con microfibras de polipropileno

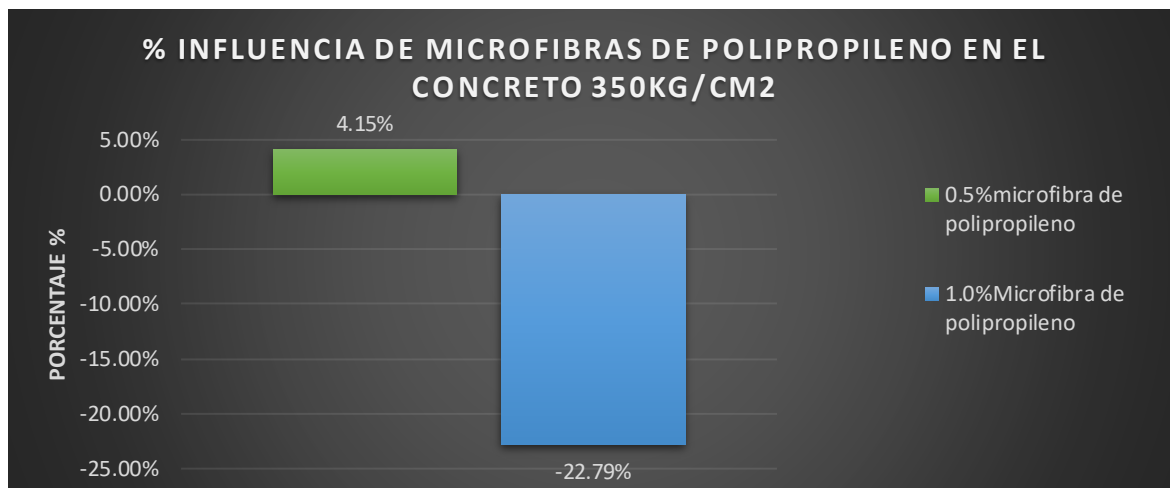
**Interpretación:** Se determina que el promedio de las probetas a temperatura de ambiente con 0.0%, 0.5% y 1% varía su resistencia notando que si agregamos 0.5% de microfibras de polipropileno la resistencia a la compresión aumentará y si se agrega 1.0% de microfibra de polipropileno su resistencia a la compresión disminuirá.



**Figura 29.** Gráfico de la influencia de las microfibras de polipropileno a 0.5% y a 1% a temperatura de ambiente.

**Interpretación** Se determina que la influencia de la microfibra de polipropileno sobre un concreto 350kg/cm2 a temperatura de ambiente, cuando va en remplazo

del cemento en un 0.5% aumenta su resistencia en un promedio de 15.70kg/cm<sup>2</sup> y cuando remplazas el 1% de microfibra en el cemento disminuye en un promedio de 86.18kg/cm<sup>2</sup>.



**Figura 30.** Gráfico de la influencia de las microfibras de polipropileno a 0.5% y a 1% a temperatura de ambiente.

**Interpretación:** Se determina que la influencia de la microfibra de polipropileno sobre un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperatura de ambiente, en porcentaje cuando va en remplazo del cemento en un 0.5% aumenta su resistencia en un promedio de 4.15% y cuando remplazas en un 1% de microfibra en el cemento disminuye en un promedio de 22.79%

- Ensayo de resistencia a la compresión con la muestra patrón a altas temperaturas mayores a 500°C.

Para realizar este ensayo se sometió las probetas cilíndricas de 10.10cm x 20cm a un horno artesanal de ladrillos por 24h, estos hornos están conformados por ladrillos de arcilla leña, y briquetas para que puedan mantener su temperatura elevada, se utilizó la maquinaria que tiene la marca PYS Equipos (N° SERIE: 2002021) con una capacidad de 100000 kgf. Cuenta con un certificado de calibración LF-1463-2021(23-11-2021).

**Tabla 13.** Rotura de especímenes de concreto a los 28 días Muestra patrón.

Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup>
N° Elementos	Edad de probetas	Elaboración	Rotura	
1	28	03/06/2022	01/07/2022	168.43

2	28	03/06/2022	01/07/2022	196.80
3	28	03/06/2022	01/07/2022	185.15
4	28	04/06/2022	01/07/2022	192.96
5	28	05/06/2022	01/07/2022	176.37
6	28	06/06/2022	01/07/2022	185.52
7	28	07/06/2022	01/07/2022	195.04
8	28	08/06/2022	01/07/2022	171.27
9	28	09/06/2022	01/07/2022	186.50
10	28	10/06/2022	01/07/2022	181.85



**Figura 31.** Gráfico de ruptura de probetas a los 28 días de edad con 0.0% de microfibras de polipropileno sometido a temperaturas mayores de 500°C.

**Interpretación:** Se interpreta que las 10 muestra de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con 0.0% de microfibras de polipropileno, se rompieron mediante el ensayo a la compresión después de haber sido expuestas a temperaturas mayores de 500°C, llegando a alcanzar un promedio de resistencia a la compresión de 183.99kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 14.** Rotura de especímenes de concreto a los 28 días Muestra con microfibra de polipropileno en remplazo al cemento 0.5%.

Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup>
N° Elementos	Edad de probetas	Elaboración	Rotura	
1	28	01/06/2022	30/06/2022	201.35
2	28	01/06/2022	30/06/2022	185.35
3	28	01/06/2022	30/06/2022	208.93
4	28	01/06/2022	30/06/2022	196.17



5	28	01/06/2022	30/06/2022	183.41
6	28	01/06/2022	30/06/2022	177.40
7	28	01/06/2022	30/06/2022	194.37
8	28	01/06/2022	30/06/2022	204.18
9	28	01/06/2022	30/06/2022	200.66
10	28	01/06/2022	30/06/2022	217.74



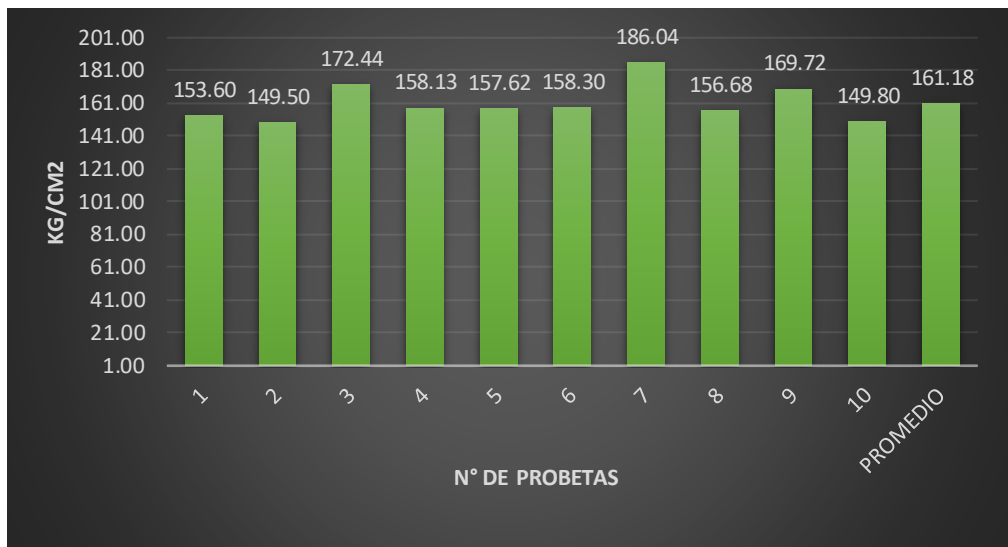
**Figura 32.** Gráfico de ruptura de probetas a los 28 días de edad con 0.5% de microfibras de polipropileno sometido a temperaturas mayores de 500°C.

**Interpretación:** Se interpreta que las 10 muestra de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con 0.5% de microfibras de polipropileno, se rompieron mediante el ensayo a la compresión después de haber sido expuestas a temperaturas mayores de 500°C, llegando a alcanzar un promedio de resistencia a la compresión de 196.96kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 15.** Rotura de especímenes de concreto a los 28 días de edad, Muestra con microfibra de polipropileno en remplazo al cemento 1.0%.

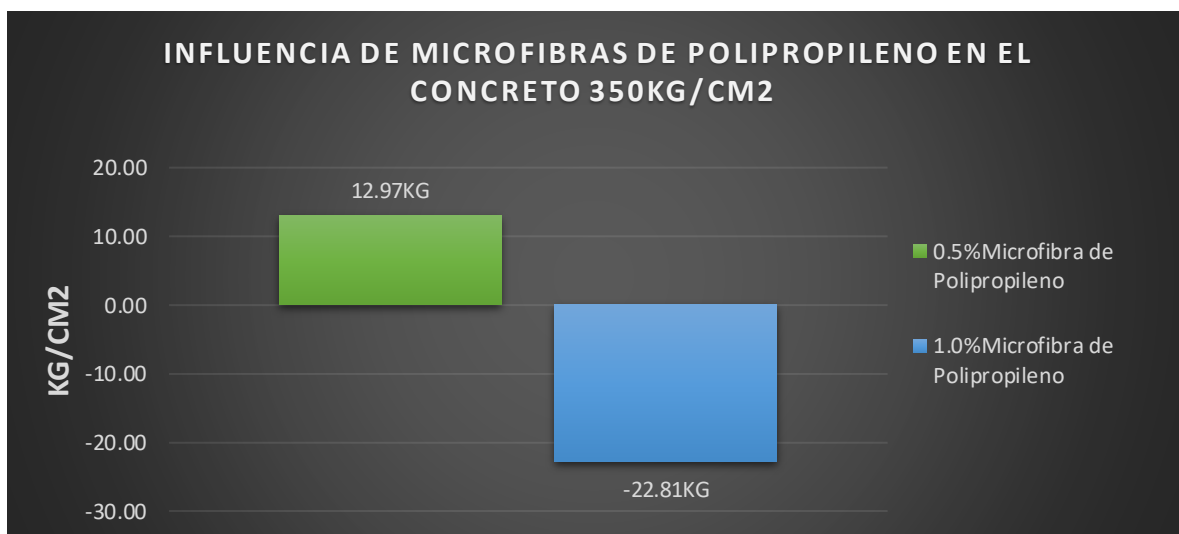
Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup>
N° Elementos	Edad de probetas	Elaboración	Rotura	
1	28	01/06/2022	30/06/2022	153.60
2	28	01/06/2022	30/06/2022	149.50
3	28	01/06/2022	30/06/2022	172.44
4	28	01/06/2022	30/06/2022	158.13
5	28	01/06/2022	30/06/2022	157.62
6	28	01/06/2022	30/06/2022	158.30

7	28	01/06/2022	30/06/2022	186.04
8	28	01/06/2022	30/06/2022	156.68
9	28	01/06/2022	30/06/2022	169.72
10	28	01/06/2022	30/06/2022	149.80



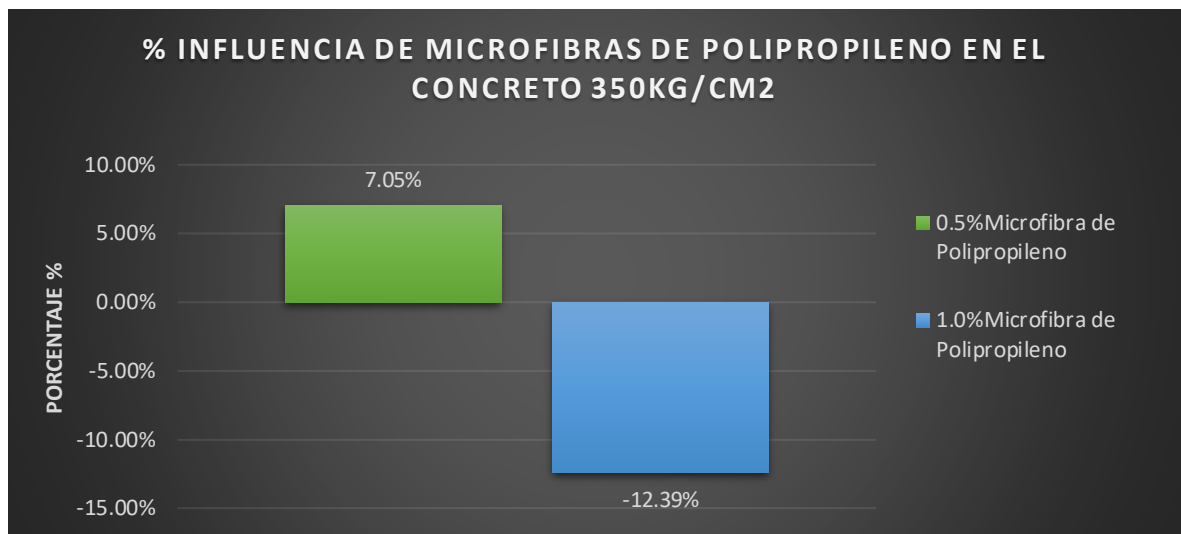
**Figura 33.** Gráfico de ruptura de probetas a los 28 días de edad con 1.0% de microfibras de polipropileno sometido a temperaturas mayores de 500°C.

**Interpretación:** Se interpreta que las 10 muestra de un concreto 350kg/cm2 con 1.0% de microfibras de polipropileno, se rompieron mediante el ensayo a la compresión después de haber sido expuestas a temperaturas mayores de 500°C, llegando a alcanzar un promedio de resistencia a la compresión de 161.18kg/cm2.



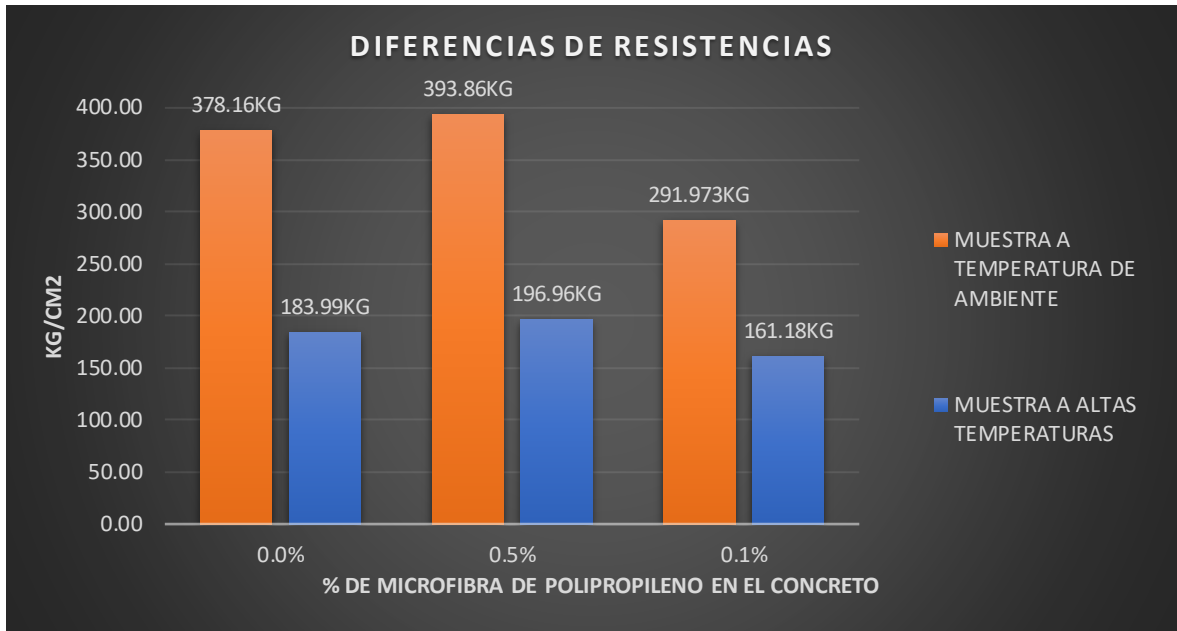
**Figura 34.** Gráfico de la influencia de las microfibras de polipropileno a 0.5% y a 1% sometido a temperaturas mayores de 500°C.

**Interpretación** Se determina que la influencia de la microfibras de polipropileno sobre un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperaturas mayores de 500°C cuando va en remplazo del cemento en un 0.5% aumenta su resistencia en un promedio de 12.97kg/cm<sup>2</sup> y cuando remplazas el 1% de microfibras en el cemento disminuye en un promedio de 86.18kg/cm<sup>2</sup>



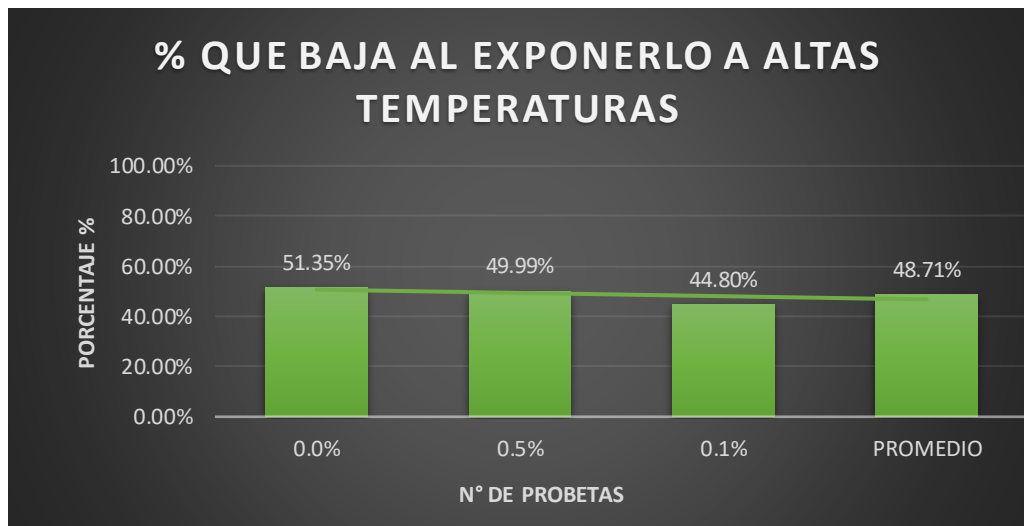
**Figura 35.** Gráfico de la influencia de las microfibras de polipropileno a 0.5% y a 1% sometido a temperaturas mayores de 500°C.

**Interpretación** Se determina que la influencia de la microfibras de polipropileno sobre un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperaturas mayores de 500°C, en porcentaje cuando va en remplazo del cemento en un 0.5% aumenta su resistencia en un promedio de 7.05% y cuando remplazas en un 1% de microfibras en el cemento disminuye en un promedio de 12.39%



**Figura 36.** Gráfico de diferencias entre promedios en kg/cm<sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperatura mayor de 500°C

**Interpretación:** Se determina que las muestra que fueron sometidas al ensayo de la resistencia a la compresión de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> varía según el porcentaje de microfibra de polipropileno que se añade en remplazo al cemento, también varia cuando se somete a temperaturas mayores de 500°C.



**Figura 37.** Gráfico que baja su resistencia a la compresión en porcentaje las muestras expuestas a temperaturas mayores de 500°C.

**Interpretación:** Se determina que el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> cuando se somete altas temperaturas, mayores de 500°C su resistencia a la compresión baja cuando tiene 0.0% de microfibra de polipropileno disminuye en un porcentaje promedio de 51.35% cuando tiene 0.5% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento

su porcentaje baja en un promedio de 49.99% y cuando tiene 1% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento baja en un promedio de 44.80%.

- **Análisis Estadístico Inferencial**

**Tabla 16.** Resistencia A La Compresión A 28 Días (0% 0.5% 1.)

Grupo	Resistencia $f'c=kg/cm^2$ [TEMPERATURA DE AMBIENTE]	Resistencia $f'c=kg/cm^2$ [TEMPERATURA MAYOR A 500°C]	Leyenda de Grupo	Cod
1	383.46	168.43	Muestra patrón	1
	369.82	196.80		
	383.51	185.15		
	378.74	192.96		
	380.18	176.37		
	373.11	185.52		
	384.16	195.04		
	376.19	171.27		
	381.81	186.50		
	370.58	181.85		
2	408.48	201.35	Muestra 0.5%	2
	451.13	185.35		
	365.06	208.93		
	373.74	196.17		
	337.03	183.41		
	419.81	177.40		
	443.48	194.37		
	363.18	204.18		
	382.19	200.66		
	394.50	217.74		
3	317.09	153.60	Muestra 0.1%	3
	315.76	149.50		
	279.27	172.44		
	261.41	158.13		
	265.19	157.62		
	322.3	158.30		
	327.64	186.04		
	284.39	156.68		
	276.68	169.72		
	270.00	149.80		

Se aprecia en la tabla (15) los grupos de las muestras sometidas a la resistencia a la compresión de la muestra patrón, 0.5% y 1% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C.

**Tabla 17.** Datos estadísticos de la muestra patrón de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> de 28 días de edad a temperatura de ambiente y a altas temperaturas.

Estadísticos descriptivos							
MUESTRA PATRON	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar	Varianza	Coefficiente de variación
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	10	369.82	384.16	378.1560	5.44515	29.650	1.44%
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	10	168.43	196.80	183.9890	9.67931	93.689	5.26%

Se apreciar la mínima y máxima resistencia obtenida, la media, desviación estándar, la varianza y el coeficiente de variación.

**Tabla 18.** Datos de las muestras consideradas de la muestra patrón de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a 28 días de edad a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C.

Resumen de procesamiento de casos						
Muestra	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%

Se aprecia las muestras consideradas para obtener los resultados y las que se perdieron.

**Tabla 19.** Prueba de normalidad de la muestra patrón de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.

Pruebas de normalidad			
MUESTRA	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	0.894	10	0.189
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	0.946	10	0.617

Por considerar 10 probetas para cada grupo se empleará la fórmula de Shapiro – Wilk por lo que se dice que si la significancia es mayor a 0.05, cumple con la prueba de normalidad se puede utilizar la técnica paramétrica de varianza ANOVA.

**Tabla 20.** Datos estadísticos de la muestra con 0.5% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.

Estadísticos descriptivos							
MUESTRA	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza	Coficiente de variación
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	10	337.03	451.13	393.8600	36.77395	1352.323	9.34%
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	10	177.40	217.74	196.9560	12.33108	152.056	6.26%

Se aprecia la mínima y máxima resistencia obtenida, la media, desviación estándar, la varianza y el coeficiente de variación.

**Tabla 21.** Datos de las muestras consideradas de la muestra con 0.5% de microfibras de polipropileno de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a 28 días de edad a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C.

Resumen de procesamiento de casos						
Muestra	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%

Se aprecia las muestras consideradas para obtener los resultados y las que se perdieron.

**Tabla 22.** Prueba de normalidad de la muestra con 0.5% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.

Pruebas de normalidad			
MUESTRA	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	GI	Sig.
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	0.965	10	0.841
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	0.980	10	0.962

Por considerar 10 probetas para cada grupo se empleará la fórmula de Shapiro – Wilk por lo que se dice que si la significancia es mayor a 0.05, cumple con la prueba de normalidad se puede utilizar la técnica paramétrica de varianza ANOVA.



**Tabla 23.** Datos estadísticos de la muestra con 1.0% de microfibras de polipropileno en reemplazo al cemento para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.

Estadísticos descriptivos							
MUESTRA	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza	Varianza
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	10	261.41	327.64	291.9730	25.76718	663.948	8.83%
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	10	149.50	186.04	161.1830	11.50672	132.405	7.14%

**Tabla 24.** Datos de las muestras consideradas de la muestra con 1% de microfibras de polipropileno de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a 28 días de edad a temperatura de ambiente y a una temperatura mayor de 500°C.

Resumen de procesamiento de casos						
Muestra	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%

Se aprecia las muestras consideradas para obtener los resultados y las que se perdieron.

**Tabla 25.** Prueba de normalidad de la muestra con 0.5% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a temperatura de ambiente y a temperaturas mayores de 500°C.

Pruebas de normalidad			
MUESTRA	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	GI	Sig.
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	0.865	10	0.087
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Altas temperatura]	0.864	10	0.085

Por considerar 10 probetas para cada grupo se empleará la fórmula de Shapiro – Wilk por lo que se dice que si la significancia es mayor a 0.05, cumple con la prueba de normalidad se puede utilizar la técnica paramétrica de varianza ANOVA.

- **Comparación entre los grupos de temperatura de ambiente y altas temperaturas**

#### TEMPERATURA DE AMBIENTE

**Tabla 26.** Prueba ANOVA de los datos de las muestras a 28 días de edad a temperatura de ambiente.

ANOVA					
Resistencia f'c=kg/cm <sup>2</sup> [Temperatura de ambiente]	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	60183.620	2	30091.810	44.125	<b>0.000000003</b>
Dentro de grupos	18413.285	27	681.974		
Total	78596.905	29			

Se aprecia que el nivel de significancia es menor que 0.05 esto nos dice que hay una diferencia significativa entre los promedios de todos los grupos ingresados

**Tabla 27.** Prueba comparaciones múltiples de los datos de las muestras a 28 días de edad a temperatura de ambiente.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente:	Resistencia $f'c=kg/cm^2$ [Temperatura de ambiente]					
Grupo 1		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Muestra patrón	MP 0.5%	-15.70400	11.67881	0.384	-44.6607	13.2527
	MP 1%	86,18300 <sup>*</sup>	11.67881	0.000	57.2263	115.1397
MP 0.5%	Muestra patrón	15.70400	11.67881	0.384	-13.2527	44.6607
	MP 1%	101,88700 <sup>*</sup>	11.67881	0.000	72.9303	130.8437
MP 1%	Muestra patrón	-86,18300 <sup>*</sup>	11.67881	0.000	-115.1397	-57.2263
	MP 0.5%	-101,88700 <sup>*</sup>	11.67881	0.000	-130.8437	-72.9303

Se aprecia que hay comparación significativa entre el grupo muestra patrón con los grupos que contienen 0.5% y 1% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> denotando que al utilizar el 0.5% ayuda a aumentar la resistencia a la compresión y el 1% disminuye su resistencia a la compresión.

**Tabla 28.** Prueba ANOVA de los datos de las muestras a 28 días de edad a una temperatura mayor a 500°C.

ANOVA					
Resistencia $f'c=kg/cm^2$ [Altas temperatura]	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6559.881	2	3279.940	26.021	0.0000005
Dentro de grupos	3403.345	27	126.050		
Total	9963.225	29			

Se aprecia que el nivel de significancia es menor que 0.05 esto nos dice que hay una diferencia significativa entre los promedios de todos los grupos ingresados

**Tabla 29.** Prueba comparaciones múltiples de los datos de las muestras a 28 días de edad a una temperatura mayor a 500°C.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente:	Resistencia $f'c=kg/cm^2$ [Altas temperatura]					
Grupo 2		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Muestra patrón	MP 0.5%	-12,96700*	5.02095	0.040	-25.4160	-0.5180
	MP 1%	22,80600*	5.02095	0.000	10.3570	35.2550
MP 0.5%	Muestra patrón	12,96700*	5.02095	0.040	0.5180	25.4160
	MP 1%	35,77300*	5.02095	0.000	23.3240	48.2220
MP 1%	Muestra patrón	-22,80600*	5.02095	0.000	-35.2550	-10.3570
	MP 0.5%	-35,77300*	5.02095	0.000	-48.2220	-23.3240

Se aprecia que hay comparación significativa entre el grupo muestra patrón con los grupos que contienen 0.5% y 1% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a una temperatura mayor a 500°C denotando que al utilizar el 0.5% ayuda a aumentar la resistencia a la compresión y el 1% disminuye su resistencia a la compresión.

- **Contratación de Hipótesis.**

- **Hipótesis General**, la influencia de las microfibras de polipropileno en remplazo al cemento en un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> influye de manera positiva porque aumenta su resistencia a la compresión.
  - La hipótesis general empleada es verdadera siempre y cuando se agregue 0.5% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento y no cuando se agrega 1% de microfibra de polipropileno en remplazo.
- **Hipótesis Especifica:** la influencia de las microfibras de polipropileno en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> aumenta en el ensayo a la compresión a temperatura de ambiente en los porcentajes 0.5 y 1%. La influencia de la microfibra de polipropileno en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> disminuye al exponerlo a una temperatura mayor de 500°C.
  - Se determina que la hipótesis especifica empleada no es verdadera.
- **Hipótesis Nula:** la microfibra de polipropileno en los porcentajes de 0.5% y 1% en remplazo al cemento de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> no influye a temperatura ambiente ni en altas temperaturas.

## V. DISCUSIÓN:

Nuestro proyecto de investigación tiene como **Objetivo General**:

Evaluar la influencia de las microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$  a altas temperaturas Trujillo.

**(PERCA ,2017)** determino que, en el lapso de 28 días de edad del concreto, la resistencia a la compresión disminuye de 5.47% hasta 12.27 % según la cantidad de microfibras que agregues.

- Estos resultados denotan que la influencia de las microfibras de polipropileno dependen del porcentaje que se elija, entre menor sea el porcentaje de microfibras de polipropileno a 0.5% en remplazo al cemento su resistencia subirá y se sube este porcentaje a 1% en remplazo al cemento la resistencia del concreto bajara asemeja a los antecedentes que se colocaron en el marco teórico, a diferencia del concreto con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento sometidos a altas temperaturas no hay forma para que su resistencia del concreto suba debido a que las llamas del fuego hacen que pierda su resistencia ya que es un polímero y este hace que se caliente y se cocine con más facilidad, el concreto se vuelve más inservible entre más temperatura se exponga hasta puede colapsar al mínimo golpe y esto lo respalda con nuestros antecedentes que se muestran, dándole validez a las investigaciones ya dadas vistas en nuestro antecedente sobre el concreto a exponerlo al fuego baja su resistencia

donde los **Objetivos Específicos** son:

**a) Determinar el análisis de los estudios básicos de laboratorio para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>.**

**(CCASANI Y EDUARDO,2021)** Determina que los estudios básicos de laboratorio son ensayos necesarios que nos permiten alcanzar la resistencia del concreto favorable y ver que los materiales sean los apropiados para nuestro diseño de mezcla guiándonos de las NTP, MTC y ASTM.

- Para los Estudios Básicos de Laboratorio se ha tenido que realizar diferentes ensayos en el laboratorio bajo las normativas correspondiente como la del análisis granulométrico que nos permite realizar el tamizado por las diferentes

mayas tanto para el agregado grueso y agregado fino y determinar el tamaño máximo nominal del agregado grueso, para el agregado fino se obtiene su módulo de fineza NTP 400.12, la NTP 339.185.2013 de donde nos guiamos para obtener el contenido de humedad, la del MTC E-205, NTP400.22: ASHTO T-84 de gravedad específica y absorción de agregados que nos permite siempre ver la capacidad de absorción de la relación entre los material al contacto del agua , la de ASTM D 2216.MTC E 203, NTP 400.0.17) de Peso unitario suelto y compactado.

**b) Determinar el diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la microfibras de polipropileno en remplazo al cemento en porcentajes de 0.0%, 0.5% y 1%.**

**(DIAZ,2017)** Nos explica que para que el concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> tenga una mejor resistencia utilizan fibra de polipropileno y adictivos, su investigación estuvo divididos por 3 etapas, por lo que concluyen que la adicción de fibra de polipropileno ayuda a dar una mejor durabilidad óptima.

- los resultados de laboratorio nos brindó los datos necesarios para poder lograr tener nuestro diseño mezcla teniendo como referencia el comité 211 del ACI para un concreto  $f'c=350\text{kg/cm}^2$  con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento para un metro cubico de mezcla, luego se calculó el diseño de mezcla para realizar nuestras probetas de 10.10cm x 20cm de tal manera que este concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con microfibras de polipropileno se someta al ensayo de la resistencia a la compresión, como nos indica la NTP 339.034, de este modo se pueda ver la influencia que tiene las microfibras de polipropileno en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> y comparar los resultados a temperatura de ambiente y a altas temperaturas que sobrepasen los 500°C.
- Nuestra investigación afirma que se ha empleado de manera correcta el diseño experimental, se valida por el manejo de la variable independiente y de ese modo lograr que se vean los efectos en la variable dependiente, ante esto es que se responde al estudio de tipo experimental debido a que nos implicó a realizar ensayos en el laboratorio para obtener resultados mediante un control de datos aplicando técnicas de recolección de datos, como las guías de laboratorio para cada ensayo de manera que no se pierda ni un dato y guarde relación nuestro calculo al momento de darle una explicación al fenómeno estudiado en el

laboratorio de mecánica de suelos y materiales, llegando a cumplir con todos los requisitos que nos exige las normas y nuestros parámetros para el cumplimiento de un buen desarrollo de tesis, con esto nuestra tesis tiene un grado de confiabilidad debido a que lo elaboramos nosotros mismo empleando el método científico al ver como influyen las microfibras de polipropileno en el concreto 350kg/cm<sup>2</sup> al someter las muestras a temperatura mayor a 500°C en un horno artesanal para cocer ladrillos de arcilla

- La tesis reafirma su validez interna conveniente al estudio, debido a que se aplicó técnicas e instrumentos de respaldos como la Norma técnica peruana (NTP) para todos los ensayos de los materiales empleados para el diseño de mezcla donde se utilizó el ACI, recalcando el peso por kg, volumen, por bolsas dándonos con facilidad las proporciones que entra en 1m<sup>3</sup> de concreto, en la relación agua cemento esto define los litros de agua que se emplea por bolsa de cemento
- La investigación se basó en las especificaciones técnicas de las microfibras de polipropileno y en los resultados de los ensayos básicos de laboratorio de los materiales, para determinar el diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, donde los materiales se consideraron que están dentro los límites permisibles requeridos para obtener una buena resistencia y con ellos por elaborar el concreto con una resistencia a 350kg/cm<sup>2</sup>.
- Para determinar la comparación entre la muestra que no contenía microfibras de polipropileno y las muestras que contenían microfibras de polipropileno a 0.5% y 1.00% se realizó un diseño de mezcla con un cemento tipo 1 color verde, el agregado grueso y el agregado fino fueron extraídos de la cantera LEKERSA, de manera que se obtuvo la proporción óptima de cada material.
- Para la elaboración de 1 metro cúbico de mezcla se utilizaron las cantidades por 1 bolsa de cemento, se utilizara 1.17 de agregado fino, 1.9 del agregado grueso y la relación agua cemento en obra es de 0.41, en volumen se aprecia que el agregado grueso será 0.731m<sup>3</sup>, del agregado fino es de 0.36m<sup>3</sup> y en cemento 12.36bols en agua es 0.214m<sup>3</sup> del diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, se elaboró 20 probetas con las dimensiones de 10.10cm x 20cm con muestra patrón donde no se agregó microfibra de polipropileno, también se elaboró 20 probetas con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento con 0.5%, se elaboró 20 probetas con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento 1.0%, se realiza el curado en el pasar de los días y luego de 28 días de edad del

concreto se someten 10 probetas de cada espécimen al ensayo de la resistencia a la compresión, debido que a esa edad el concreto ya tiende alcanzar su máxima resistencia, la resistencia promedio alcanzada de las probetas patrón a temperatura de ambiente fue de 378.16kg/cm<sup>2</sup>, las probetas con 0.5% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente alcanzo en promedio a 396.86kg/cm<sup>2</sup> y las probetas con 1.0% de microfibras de polipropileno a temperatura de ambiente alcanzo en promedio a 291.973kg/cm<sup>2</sup> con estos resultados notamos que aumenta en un 4.15% su resistencia cuando el concreto tiene microfibras de polipropileno en un 0.5% en remplazo al cemento a temperatura de ambiente y baja en un 22.79% cuando tiene microfibras de polipropileno en 1.0% en remplazo al cemento a temperatura de ambiente, con estos resultados se denota la influencia positiva que tiene el concreto agregándole 0.5% de microfibra de polipropileno en remplazo del cemento y lo negativo que es al agregarle 1.0% de microfibra de polipropileno, las fallas obtenidas en estas probetas fueron de tipo 5.

- c) Determinar la resistencia a la compresión de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la microfibra de polipropileno en remplazo al cemento de 0.0%, 0.5% y 1% a una temperatura de ambiente y a altas temperaturas mayor a 500°C.**

(ALBA ,2015) con su investigación utilizaron el método experimental, con el objetivo de ver el comportamiento de un concreto con y sin microfibra en temperaturas de 100°C a 700°C, aplicando sus muestras al fuego del horno por 48h, por lo que concluyeron que a mayor tiempo de exposición a altas temperaturas las muestras pierden ductilidad de material.

- influencia de las microfibras de polipropileno ha altas temperaturas, las otras probetas restantes de cada espécimen fueron separadas para someterlas a un horno artesanal que supera los 500°C que se arma con ladrillos de arcilla cocinados para cubrir del viento y para mantener la temperatura por dentro se colocan briquetas en la parte medio del horno en forma piramidal, debe de tener un desfogue para que no se ahogue y evitar que la temperatura baje bruscamente según el paso de las horas, a la estructura de las paredes del horno se sella con barro para que pase los 500°C y se mantenga a más de 500°C por 24 horas, de ese modo poder obtener nuestros resultados a altas temperaturas, después debemos de retirarlo del horno y esperar que enfríen a temperatura de



ambiente por 3 a 4 horas, después se rompan mediante el ensayo de la resistencia a la compresión posteriormente con la NTP(339.034).

- Los resultados que se obtuvieron después de haber sacado las probetas del horno artesanal por 24 horas para romperlas mediante el ensayo de la resistencia a la compresión, la resistencia promedio alcanzada de las probetas patrón a altas temperaturas fue de 183.99kg/cm<sup>2</sup>, , las probetas con 0.5% de microfibras de polipropileno a altas temperaturas alcanzo en promedio a 196.96kg/cm<sup>2</sup>, las probetas con 1.0% de microfibras de polipropileno a altas temperaturas alcanzo en promedio a 161.18kg/cm<sup>2</sup>, con estos promedios denotamos que ha bajado su resistencia en un porcentaje de las probetas patrón a altas temperaturas a 51.35%, las probetas con 0.5% de microfibras de polipropileno a altas temperaturas ha bajado su resistencia a un 49.99% y las probetas con 1.0 % de microfibras de polipropileno a altas temperaturas ha bajado su resistencia a un 44.80% y esto llega a alcanzar a un promedio de 48.71%, la influencia de la microfibra de polipropileno a un 0.5% en remplazo al cemento expuesto a altas temperaturas aumenta en 12.97kg/cm<sup>2</sup> y la influencia de la microfibra de polipropileno a un 0.5% en remplazo al cemento expuesto a altas temperaturas disminuye a un 22.81 kg/cm<sup>2</sup>, esto nos hace notar que la influencia de la microfibra de polipropileno a un 0.5% en remplazo al cemento expuesto a altas temperaturas aumenta en 7.05% y la influencia de la microfibra de polipropileno a un 0.5% en remplazo al cemento expuesto a altas temperaturas disminuye a un 12.39%.
- Teniendo estos resultados como prueba de nuestro tema de investigación podemos denotar que las probetas de concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con microfibras de polipropileno con el porcentaje de 0.5% en remplazo al cemento a temperatura de ambiente aumenta su resistencia a la compresión y cuando se coloca al concreto 350kg/cm<sup>2</sup> el 1% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento a temperatura de ambiente disminuye su resistencia a la compresión, en cuanto a la resistencia a la compresión del concreto 350kg/cm<sup>2</sup> con microfibra de polipropileno al someterlo a altas temperaturas disminuye su resistencia a la compresión, pero la influencia del 0.5% de la microfibra de polipropileno en remplazo al cemento para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas es positiva, pero la influencia de 1% de microfibra de polipropileno a altas temperaturas es negativa debido a que disminuye.

Estos resultados denotan que entre menor sea el porcentaje de microfibras de polipropileno a 0.5% en remplazo al cemento su resistencia subirá y si se sube este porcentaje a 1% en remplazo al cemento la resistencia del concreto bajara asemeja a los antecedentes que se colocaron en el marco teórico, a diferencia del concreto con microfibras de polipropileno en remplazo al cemento sometidos a altas temperaturas no hay forma para que su resistencia del concreto suba debido a que las llamas del fuego hacen que pierda su resistencia ya que es un polímero y este hace que se caliente y se cocine con más facilidad, el concreto se vuelve más inservible entre más temperatura se exponga hasta puede colapsar al mínimo golpe y esto lo respalda con nuestros antecedentes que se muestran, dándole validez a las investigaciones ya dadas vistas en nuestro antecedente sobre el concreto a exponerlo al fuego baja su resistencia

## VI. CONCLUSIONES

Objetivo general: **Evaluar la influencia de las microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas Trujillo - 2022.**

- Se concluye que la influencia de las microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas tiene una influencia positiva con un 12.97kg/cm<sup>2</sup>, cuando la proporción de microfibras de polipropileno va en remplazo al cemento de un 0.5% en el concreto de  $f'c=350$ kg/cm<sup>2</sup> y disminuye en 22.81kg/cm<sup>2</sup> cuando la proporción de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento es de 1%. con estos resultados concluimos que tiene una influencia positiva con un 7.05% cuando la proporción de microfibras de polipropileno va en remplazo al cemento en 0.5% en el concreto de  $f'c=350$ kg/cm<sup>2</sup> y disminuye en 12.39% cuando la proporción de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento es de 1%.

Así mismos los **Objetivos específicos** fueron:

**a) Determinar el análisis de los estudios básicos de laboratorio para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>**

- Se concluye que el análisis de los estudios básicos de laboratorio es muy importante, debido a que estos ensayos nos dieron datos de los agregados grueso y agregado fino que permitieron lograr obtener el diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>.

**b) Determinar el diseño de mezcla para un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la microfibra de polipropileno en remplazo al cemento en porcentajes de 0.0%, 0.5% y 1%.**

- Se concluye que el diseño de mezcla es muy importante en nuestra investigación debido que en esta fase se determinó la proporcionalidad de los materiales con 0.0%, 0.5% y 1% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento para las probetas de 10.10 cm de diámetro x 20cm de altura.

**c) Determinar la resistencia a la compresión de un concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la microfibras de polipropileno en remplazo al cemento de 0.0%, 0.5% y 1% a una temperatura de ambiente y a altas temperaturas mayor a 500°C.**

- Se determina que la resistencia a la compresión en un concreto 350kg/cm<sup>3</sup> adicionando la microfibras de polipropileno en remplazo al cemento 0.0%, 0.5% y 1.00% a temperatura de ambiente su resistencia aumenta cuando se agrega 0.5% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento y disminuye cuando agregas 1.0% de microfibras de polipropileno en remplazo al cemento, cuando estos se exponen a altas temperaturas mayores a 500°C su resistencia a la compresión disminuye en un rango mayor al 40%.

## VII.RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar 0.5 % de microfibras de polipropileno para el concreto  $f'_c=350$  kg/cm<sup>2</sup>, por ser esta la dosificación que brinda mayor resistencia a la compresión. Se recomienda no utilizar 1% de microfibras de polipropileno para el concreto  $f'_c=350$  kg/cm<sup>2</sup>, por ser esta la dosificación que brinda menor resistencia a la compresión.
- Se recomienda que el concreto no se utilice cuando este ha sido afectado por temperaturas mayores a 500°C por más de 24 horas debido a que estas disminuyen su resistencia.
- Se recomienda utilizar la norma técnica peruana (NTP-339.036-1999) para realizar los ensayos de estudios básicos y la norma E.060.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal al momento de trabajar con temperaturas mayores a 500°C.

## REFERENCIAS

- SANES, Daniel. Influencia De Microfibras De Polipropileno Y Microsilice En La Resistencia De Concretos De 4000 Y 3000 Psi. Tesis (ingeniero civil). Bolívar: Universidad Tecnológica De Bolívar, 2013.  
Disponible en:  
<https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0070409.pdf>
- ESPINOZA, Jhonatan. Resistencia A La Compresión De Un Concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>. Tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad San Pedro, 2019  
Disponible en:  
[http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14323/Tesis\\_63691.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14323/Tesis_63691.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CAÑÓN., Lorena. Estudio Comparativo De La Resistencia A La Compresión De Concreto Con Fibras De Polipropileno. Tesis (ingeniero civil). Colombia: Universidad Distrital Francisco José De Caldas, 2016  
Disponible en:  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4988/Ca%C3%B1%C3%B3nSosaLorenaMarcela2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CARHUAPOMA, Wilmer. “Efecto De Las Fibras De Polipropileno Para Concretos De Resistencias A La Compresión De 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Y 280 Kg/Cm<sup>2</sup>, Elaborados Con Agregados De La Cantera De Cochamarca – Pasco”. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Repositorio Undac Pasco ,2018.  
Disponible en:  
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/329/1/T026\\_46108687\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/329/1/T026_46108687_T.pdf)
- LIMA Daniel. Aplicación De La Fibra De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Del Concreto  $F'c = 280$  Kg/Cm<sup>2</sup> Distrito Caraballo, Lima. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Repositorio Ucv - Lima ,2017.  
Disponible en:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23114/Lima\\_CDQ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23114/Lima_CDQ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- VILIANUEVA, Edison y YARANGA, Huber. "Estudio De La Influencia De Fibras De Polipropileno Provenientes De Plásticos Reciclados En Concretos De  $F'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> En El Distrito De Lircay, Provincia De Angaraes, Región Huancavelica. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Repositorio Unh -Lircay ,2015

Disponible en:

<https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/260/TP%20-%20UNH%20CIVIL%200043.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- SUKTI, Monge. Evaluación Del Comportamiento A La Fatiga De Una Mezcla De Concreto Mr-4.5 Spa Con Adición De Fibras De Polipropileno Tesis (Ingeniero Civil). Colombia: Repositorio Universidad Costa Rica ,2013.

Disponible en:

<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3108/1/34921.pdf>

- GUIMARAES, Diego. Pisos Industriais Em Concreto: Determinação De Teores Ótimos De Fibras De Aço E Polipropileno Em Ensaio Mecânicos. Tesis (Ingeniero Civil). Brasil: Repositorio Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul ,2010.

Disponible en:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28560/000769513.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CATTELAN, Rogerio. Investigacao Do Comportamento De Concretos En Temperaturas Elevadas. Tesis (Ingeniero Civil). Brasil: Repositorio Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul,2005.

Disponible en:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5085/000509828.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- LIBARDO, José. Evaluación Del Efecto En La Contracción Del Concreto Con Fibras Estructurales De Polipropileno. Tesis (Ingeniero Civil). Colombia: Repositorio Javeriana , 2014.  
Disponible En:  
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/15064>
- BORTOLIN Marcelo. Efeito Das Variacoes Do Teor De Umidade E Condições De Aquecimento No Comportamiento Do Spalling De Cocreto De Alta Compacidade. Tesis (Ingeniero Civil). Brasil: Repositorio Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. ,2011.  
Disponible en:  
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34390/000789726.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- LIÉVANO, María y GUTIÉRREZ, Ángela. Caracterización de fisuras en vigas de concreto reforzado con adición de fibras de polipropileno sometidas a flexión dinámica. Tesis (Ingeniero Civil). Colombia: Repositorio Javeriana -,2011.  
Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/7294>
- ROMERO, José. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de concretos autocompactantes de altas prestaciones con la inclusión de fibras plásticas normalizadas y recicladas. Tesis (Ingeniero Civil). Ecuador: Repositorio Institucional Universidad Cuenca,2016.  
Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/7294>
- VIEIRA, Daniel. Comportamento Estrutural Da Capa De Concreto Reforçado Com Fibras De Polipropileno De Um Sistema De Laje Mista Sob Ação De Cargas Concentradas. Tesis (Ingeniero Civil). Brasil: Repositorio Institucional Ufsc,2010.  
Disponible en: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93676>
- DAVILA, María. Efecto De La Adición De Fibras Sintéticas Sobre Las Propiedades Plásticas Y Mecánica De Concreto. Tesis (Ingeniero Civil). México: Repositorio Institucional De La Unam,2010.  
Disponible En:  
[Http://132.248.9.195/Ptd2010/Marzo/0655050/0655050\\_A1.Pdf](Http://132.248.9.195/Ptd2010/Marzo/0655050/0655050_A1.Pdf)



- CONEJO, Duwan y VARGAS ,Santiago. Análisis Comparativo Del Comportamiento Mecánico De Mezclas De Concreto Asfáltico Tipo 2 (Mdc-19) Con Adición De Polímeros. Tesis (Ingeniero Civil). Colombia: Repositorio U católica,2017.

Disponible En:

<https://Repository.Ucatolica.Edu.Co/Bitstream/10983/14549/1/An%C3%81lisis%20comparativo%20del%20comportamiento%20mec%C3%81nico%20de%20mezclas%20de%20concreto%20asf%C3%81ltico%20tipo%20%20%28mdc-19%29.Pdf>

- LÓPEZ, Juan. Modificación Química Y Física De Polipropileno Metalocénico. Propiedades Térmicas Y Viscoelástica. Tesis (Ingeniero Civil). España: Repositorio Dialnet, 2008.

Disponible En:

<https://Www.Educacion.Gob.Es/Teseo/Imprimificherotesis.Do?Idfichero=Nfjd0zjgehq%3d>

- ORTEGA, Lina y ARIZA, Anderson. Evaluación De La Resistencia De Un Concreto Reforzado Con Fibras Al Impacto De Una Detonación Tesis (Ingeniero Civil). Colombia: Universidad Católica De Colombia,2018.

Disponible En:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22840/1/EVALUACI%C3%93N%20DE%20LA%20RESISTENCIA%20DE%20UN%20CONCRETO%20REFORZADO%20CON%20FIBRAS%20AL%20IMPACTO%20DE%20UNA%20DETONACION%20%281%29.pdf>

- COBEÑAS, Junior. Influencia Del Proceso De Rehidratación De La Resistencia Del Concreto Reforzado Con Fibra De Polipropileno Por Exposición Al Fuego Directo Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad san Martín de porres, 2019.

Disponible En:

<https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5202/cobe%C3%B1as-janampa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- PINO, Rodrigo y VALENCIA, Jan. “análisis de la influencia de la incorporación de microfibras de polipropileno en las propiedades físico mecánicas de un concreto de calidad  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, elaborado con cemento tipo he y agregados de las canteras de cunyac y vicho”. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Andina Del Cusco,2016.  
 Disponible En:  
<file:///C:/Users/ACER/Downloads/UNIVERSIDAD%20ANDINA%20DEL%20CUSCO.pdf>
- HUINCHO, Mark. Evaluación de la Resistencia Mecánica del concreto sometido a altas temperaturas por incidencia del fuego directo. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de Ingeniería ,2017.  
 Disponible En:  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI\\_c7803a813ceac3750b3f101d8f2ac24b](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_c7803a813ceac3750b3f101d8f2ac24b)
- TERREROS, Luis. Análisis de las propiedades Mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de Cáñamo. Tesis (Ingeniero Civil). Colombia: Universidad Católica de Colombia Bogotá, 2016.  
 Disponible En:  
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-del-norte/tecnologia/articulo-analisis-de-las-propiedades-mecanicas-de-un-concreto-convencional-adicionando-fibra-de/26699824>.
- TOMÁS, José, Pérdida de la Resistencia Mecánica del Hormigón paraguayo debido a la acción del fuego. Tesis (Ingeniero Civil). Paraguay: congreso nacional de Ingeniería Civil,2015.  
 Disponible En:  
<http://www.ing.una.py/pdf/1er-congreso-nacional-ingcivil/26ho-ma-pa-26.pdf>.
- BARAHONA, Ricardo. Estudio comparativo de resistencia en probetas compactadas por distinto método de apisonado. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto,2015.  
 Disponible En:

[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI\\_8875ee021fcc13a6fc3e46bd0712fb25](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_8875ee021fcc13a6fc3e46bd0712fb25).

- ANARA Leidy y QUIROGA, Andriuska. Análisis comparativo entre la resistencia a compresión del bloque de concreto ( $f'b$ ) y del testigo cilíndrico ( $f'c$ ) para las diferentes dosificaciones que se encuentren bajo las exigencias de la norma técnica e.070- Cusco. Tesis (Ingeniero Civil). cusco: Universidad Andina Del Cusco ,2017.

Disponible En:

[https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/1597/Leidy\\_y\\_Andriuska\\_Tesis\\_bachiller\\_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/1597/Leidy_y_Andriuska_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y).

- CASTRO, Diana. comportamiento del concreto a altas temperaturas con material reciclado: polvo de caucho y vidrio sódico cálcico. tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad Señor De Sipan ,2019.

Disponible En:

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6091/Castro%20Montoya%2C%20Diana%20Vanessa.pdf?sequence=1&isAllowed=yy>.

- UREÑA, Maritza y ALVARADO, Giovanni. Estudio del comportamiento del concreto estructural expuesto al fuego. tesis (ingeniero civil). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, (2016).

Disponible En:

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/23040>.

- MOLINA, Fredy y CHARA, Helmut. Influencia de la adición de nanosílice en las propiedades de un concreto de alta resistencia para la ciudad de Arequipa. tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional de San Agustín,2017.

Disponible En:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2383>.

- DIAS, Yovana. Diseño de mezcla de concreto permeable elaborado con aditivo y adición de fibra de polipropileno para uso en pavimentos, en la ciudad de Cajamarca. tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.

Disponible En:

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1024/INFORME%20TESIS%20YOVANA%20DIAZ%20SILVA%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- CCASANI, Jean y EDUARDO, Carlos. Evaluación comparativa de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto F'c 210 kg/ cm<sup>2</sup> reforzado con microfibras sintéticas de polipropileno de 20 y 30mm en losas de viviendas expuestas a altas temperaturas en Ucayali. tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,2021.

Disponible En:

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/656759/Ccasani\\_CJ.pdf?sequence=3](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/656759/Ccasani_CJ.pdf?sequence=3).
- MOYA, Linda. Exploración de la viabilidad para uso de la fibra de fique como material sostenible en el reforzamiento del concreto. Un enfoque eco-amigable como alternativa de la fibra de polipropileno. tesis (ingeniero civil). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2021.

Disponible En:

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80955/1045710019.2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- NAVARRO, José y COLQUE, Luis. comportamiento del concreto reforzado sometido a altas temperaturas por incidencia del fuego directo en la región Tacna, 2020. tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad Privada De Tacna,2021.

Disponible En:

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2165/Navarro-Rojas-Colque-Quispe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- QUINTANILLA, Celso. Análisis de contracción con adición de microfibra de polipropileno tramo Cusco-Chincheros km 0+000 al 1+400 del año 2021 tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad Privada Cesar Vallejo ,2021.

Disponible En:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85729>.
- CABARCAS, Luis y COLPAS, José. Evaluación de la resistencia a la flexión y compresión de un concreto estructural ecológico con fibras pet propuesto conforme a la norma NSR-10. tesis (ingeniero civil). Colombia: Universidad De La Costa,2020.

Disponible En:

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7835/EVALUACI%c3%93N%20DE%20LA%20RESISTENCIA%20A%20LA%20FLEXI%c3%93N%20Y%20COMPRESI%c3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CELIS, Xiomary y CALDERÓN, Elmer. Aplicación de macrofibras de polipropileno para mejorar la resistencia del concreto en la losa de la edificación multifamiliar Varela-Breña-2019. tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad Privada Cesar Vallejo ,2021.

Disponible En:

[file:///C:/Users/ACER/Downloads/Calder%C3%B3n\\_FE-Celis\\_TX-SD.pdf](file:///C:/Users/ACER/Downloads/Calder%C3%B3n_FE-Celis_TX-SD.pdf).
- QUENTA, Darwin, Elmer. Efecto del reciclado de las fibras de las botellas PET en las propiedades del concreto normal, Puno. tesis (ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional Del Altiplano,2019.

Disponible En:

[file:///C:/Users/ACER/Downloads/Darwin\\_Quenta\\_Flores.pdf](file:///C:/Users/ACER/Downloads/Darwin_Quenta_Flores.pdf).
- VALENZUELA, Maruxia y HUAMAN, Gerald. Evaluación Comparativa De La Resistencia A Compresión Entre Un Concreto  $F'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$  Adicionado Con Material Pead Y Un Concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$  Adicionado Con Material Pet, Elaborados Con Material Procedente De Las Canteras De Cunyac Y Vicho". Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Andina Del Cusco,2018.

Disponible En:

<https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/1358/RESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- AQUINO, Javier. Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno y su resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Moyobamba – 2021”. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional De Cajamarca,2021.  
Disponible En:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86749>.
- ARMAS, César. Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Señor De Sipán ,2016.  
Disponible En:  
<file:///C:/Users/ACER/Downloads/TESIS%20CESAR%20ARMAS%201.pdf>.
- CAÑON, Lorena y ALDANA, Fabian. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de concreto con fibras de polipropileno sikafiber® ad de sika y toc fibra 500 de toxement. Tesis (Ingeniero Civil). Colombia: Universidad Distrital Francisco José De Caldas,2016.  
Disponible En:  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4988/Ca%c3%b1%c3%b3nSosaLorenaMarcela2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de operacionalización de variable

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE						
	VARIABLE	DEF. CONCEPTUAL	DEF. OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
ESTUDIO EXPERIMENTAL	V.I. MICROFIBRAS DE CONCRETO DE POLIPROPILENO 0.0% 0.5% Y 1%	La finalidad es la de minimizar los agrietamientos por contracción plástica en el estado fresco y por temperatura en estado endurecido del concreto.	SEGÚN SANES(2013) ,SE UTILIZA CIERTA CANTIDAD DE MICROFIBRAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO, POR QUE NO SE FISURA CON FACILIDAD DEBIDO A QUE PIERDE RÁPIDAMENTE SU HUMEDAD MEJORA LA RELACIÓN ENTRE LOS MATERIALES AGUA Y CEMENTO Y PERMITE QUE SEA MEJOR TRABAJADO MEJORANDO AS PROPIEDADES PLÁSTICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO.	ESTUDIOS BÁSICOS DE LABORATORIO	GRANULOMETRÍA, PESO COMPACTADO Y PESO SUELTO, ABSORCIÓN Y HUMEDAD	LA RAZÓN
				DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	CONOCER LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES QUE ESTARÁN DENTRO DE LA MEZCLA , DEFINIR LA DOSIFICACIÓN DE CADA UNA DE LAS MICROFIBRAS Y EL METODO DE DISEÑO DE MODULO DE FINEZA SIGUIENDO LOS ESTÁNDARES DE LA NORMA ASTM C1116 ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR DE HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA. BAJO EL MÉTODO DEL MÓDULO DE FINEZA	LA RAZÓN
	V.D CONCRETO F' C=350KG/CM2 A UNA TEMPERATURA MAYOR DE 500°C	las propiedades del concreto son de mucha importancia para lograr saber sus capacidades máximas que pueden tener ya sea por compresion	SEGÚN SANES(2013) ,SE UTILIZA COMO VARIABLE DEPENDIENTES DEBIDO A QUE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 350KG/CM2 SE PUEDEN MEJORAR SI SE ADICIONA LAS MICROFIBRAS DE POLIPROPILENO.	ENSAYOS DE LA MEZCLA DE CONCRETO FRESCO	ENSAYOS DE LAS MUESTRAS DE CONCRETO, CON LA NORMATIVA ASTM C 143 ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO CEMENTO PROLAND. ENSAYOS DE CONTRACCIÓN PLÁSTICA SEGUIDO POR LA NORMA ASTM-C - 1579 -06 MÉTODO PARA EVALUAR EL AGRIETAMIENTO POR CONTRACCIÓN PLÁSTICA DEL HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA RESTRINGIDA	LA RAZÓN
				ENSAYOS DE MEZCLA DE CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO	ENSAYO DE COMPRESIÓN ASTM C 39 MÉTODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO POR FIBRA	LA RAZÓN
				ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO DURO A ALTAS TEMPERATURAS	CONCRETO EXPUESTO ALTAS TEMPERATURAS ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO	LA RAZÓN
				EVALUACIÓN COMPARATIVA DE MEZCLAS	SE EVALUARÁ POR LAS CONDICIONES DE CADA MÉTODO LA MEZCLA PATRÓN CON LA MEZCLA CON FIBRAS DE POLIPROPILENO A TEMPERATURA DE AMBIENTE Y A ALTAS TEMPERATURAS	LA RAZÓN

Fuente: Elaboración propia Aguirre Cabrera, Alfred edison – Saavedra Toribio, Karol Katherine.

Anexo 2: Matriz de consistencia

INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO $f'c=350\text{KG}/\text{CM}^2$ A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO 2022				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la influencia del porcentaje de microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=350\text{ kg}/\text{cm}^2$ a altas temperaturas, Trujillo -2022?	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>TIPO DE ESTUDIO</b>
	Evaluar la influencia de las microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=350\text{ kg}/\text{cm}^2$ a altas temperaturas Trujillo - 2022.	la influencia de las microfibras de polipropileno en el concreto $350\text{kg}/\text{cm}^2$ .	Concreto $f'c=350\text{ kg}/\text{cm}^2$ . a una temperatura mayor de $500^\circ\text{C}$	Basica
	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPOTESIS ESPECIFICA</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>
	a) Realizar el análisis de los estudios básicos de laboratorio para un concreto $350\text{kg}/\text{cm}^2$ ,	la influencia de las microfibras de polipropileno en el concreto $350\text{kg}/\text{cm}^2$ aumenta en el ensayo a la compresión a temperatura de ambiente en los porcentajes 0.0, 0.5 y 1%. La influencia de la microfibra de polipropileno en el concreto $350\text{kg}/\text{cm}^2$ disminuye al exponerlo a la temperatura mayor de $500^\circ\text{C}$	tenemos a las microfibras sintéticas de polipropileno con 0.0% , 0.5% y 1%	Experimental puro
	b) Determinar el diseño de mezcla para un concreto $350\text{kg}/\text{cm}^2$ , adicionando la microfibra de polipropileno en remplazo al cemento en porcentajes de 0.0%, 0.5% y 1%..	<b>HIPOTESIS NULA</b>	No se encuentra influencia cuando se agrega el 0.5% o 1% de microfibra de polipropileno en remplazo al cemento en un concreto $350\text{kg}/\text{cm}^2$ a temperatura de ambiente o a altas temperaturas	<b>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</b>
	c) determinar la resistencia a la compresión, un concreto $350\text{kg}/\text{cm}^2$ , adicionando la microfibra de polipropileno en remplazo al cemento de 0.0%, 0.5% y 1% a una temperatura de ambiente y altas temperaturas			Estudio experimental
				<b>POBLACIÓN</b>
			el concreto $350\text{ kg}/\text{cm}^2$ adicionando microfibras de polipropileno en remplazo al cemento	
			<b>MUESTRA</b>	
			se realizarán 60 probetas para el ensayo de resistencia a la compresión y a altas temperaturas por 24 horas. A 28 días el número de probetas a realizar son que se realizará bajo un diseño de mezcla donde consideraremos los porcentajes de 0.0% ,0.5% y de 1% que remplazará al cemento por la microfibra sintética de polipropileno.	

Fuente: Elaboración propia Aguirre Cabrera, Alfred edison – Saavedra Toribio, Karol Katherine



Anexo 3: Guía de observación de análisis granulométrico

<b>Análisis Granulométrico de Agregados NTP 400.012/MTC E 204</b>	
<b>PROYECTO:</b>	INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO 350KG/CM <sup>2</sup> A 1200°C, TRUJILLO 2022
<b>SOLICITANTE:</b>	AGUIRRE CABRERA, ALFRED EDISON Y SAAVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE
<b>UBICACIÓN:</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA:</b>	MAYO DEL 2022

<b>DATOS DEL ENSAYO</b>	
<b>MUESTRA</b>	: CANTERA LEKERSA
<b>MATERIAL</b>	ARENA

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	
1/2"	12.5	0	0	0	100	100	100
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº4	4.75	32.15	2.66	2.66	97.34	95.00	100.00
8	2.36	151.37	12.53	15.19	84.81	80.00	100.00
16	1.18	235.78	19.51	34.70	65.30	50.00	85.00
30	0.60	276.14	22.85	57.55	42.45	25.00	60.00
50	0.30	264.38	21.88	79.43	20.57	10.00	30.00
100	0.15	204.66	16.94	96.36	3.64	2.00	10.00
200	0.08	42.31	3.50	99.86	0.14		
FONDO		1.64	0.14	100.00	0.00		
TOTAL		1208.43	100	100	0		

<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b>	
Peso de inicial seco	: 1208.43 gr
Peso lavado seco	
Peso Material que pasa #200	: 1.64gr
TAMAÑO MAXIMO	: 3/8"
MODULO DE FINEZA	: 2.86
Observación:	

Anexo 4: Guía de observación para el diseño de mezcla

<b>II.) DISEÑO</b>			
<b>1- SLUMP</b>			
Consistencia	Plástica		
Asentamiento	3 a 4	Pulgadas	
<b>2. -CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>			
Tamaño Máximo Nominal	3/4.	Pulg.	
Aire	2	%	
<b>3.-CONTENIDO DE AGUA</b>			
Cantidad de agua	205	l/m <sup>3</sup>	
<b>4. -RELACIÓN AGUA CEMENTO( Por Resistencia)</b>		<b>5. -CONTENIDO DE CEMENTO</b>	
Resistencia de calculo	437	kg/cm <sup>2</sup>	Cantidad Cemento
Relación A/C	0.393		521.2 kg
			Factor Cemento
			12.26 Bolsas
<b>6. - PESO DE AGREGADO GRUESO</b>			
Modulo de Fineza Agregado Fino			2.86
Volumen de Agregado Grueso			0.61 m <sup>3</sup>
Peso de Agregado Grueso			988.54 kg
<b>7.- VOLUMEN DE AGREGADO FINO</b>			
Cemento			0.165 m <sup>3</sup>
Agua			0.205 m <sup>3</sup>
Aire			0.02 m <sup>3</sup>
Agregado Grueso			0.378 m <sup>3</sup>
			-----
Volumen de Agregado Fino			0.232 m <sup>3</sup>
Peso de Agregado Fino			600.74 kg
<b>8. -DISEÑO EN ESTADO SECO</b>		<b>9. -CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>	
Cemento	521.2 kg	Agregado Fino	609.93 kg
Agregado Fino	600.74 kg	Agregado Grueso	991.31 kg
Agregado Grueso	988.54 kg		
Agua	205 L		
<b>10. -APORTE DE AGUA A LA MEZCLA</b>		<b>11. -AGUA EFECTIVA</b>	
Agregado Fino	-3.785 L	Cantidad de agua	213.53 L
Agregado Grueso	-4.745 L		
Agua en Agregados	-8.53 L		

Anexo 5: Guía de observación para la resistencia a la compresión

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPERATURA DE AMBIENTE NTP.339.034( CONCRETO PATRON)

N° Elementos	Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia
	Edad de probetas		Elaboracion	Rotura	f <sub>c</sub> =kg/cm <sup>2</sup>
1	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	383.46
2	28 DIAS		02/06/2022	29/06/2022	369.82
3	28 DIAS		03/06/2022	29/06/2022	383.51
4	28 DIAS		04/06/2022	29/06/2022	378.74
5	28 DIAS		05/06/2022	29/06/2022	380.18
6	28 DIAS		06/06/2022	29/06/2022	373.11
7	28 DIAS		07/06/2022	29/06/2022	384.16
8	28 DIAS		08/06/2022	29/06/2022	376.19
9	28 DIAS		09/06/2022	29/06/2022	381.81
10	28 DIAS		10/06/2022	29/06/2022	370.58
					378.16

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPERATURA DE AMBIENTE NTP.339.034( CON MICROFIBRAS EN REMPLAZO AL CEMENTO EN 0.5%)

N° Elementos	Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia
	Edad de probetas		Elaboracion	Rotura	f <sub>c</sub> =kg/cm <sup>2</sup>
1	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	408.48
2	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	451.13
3	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	365.06
4	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	373.74
5	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	337.03
6	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	419.81
7	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	443.48
8	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	363.18
9	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	382.19
10	28 DIAS		01/06/2022	29/06/2022	394.50
					393.86

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPERATURA DE AMBIENTE NTP.339.034( CON MICROFIBRAS EN REMPLAZO AL CEMENTO EN 0.1%)

N° Elementos	Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia
	Edad de probetas		Elaboracion	Rotura	f <sub>c</sub> =kg/cm <sup>2</sup>
1	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	317.09
2	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	315.76
3	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	279.27
4	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	261.41
5	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	265.19
6	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	322.3
7	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	327.64
8	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	284.39
9	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	276.68
10	28 DIAS		03/06/2022	01/07/2022	270.00
					291.973

Anexo 6: Guía de observación para el ensayo a altas temperaturas

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A ALTAS TEMPERATURAS NTP.339.034( CONCRETO PATRÓN)					
Nº Elementos	Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia
	Edad de probetas	Elaboracion	Rotura	f c=kg/cm2	
1	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	168.43	
2	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	196.80	
3	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	185.15	
4	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	192.96	
5	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	176.37	
6	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	185.52	
7	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	195.04	
8	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	171.27	
9	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	186.50	
10	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	181.85	
PROMEDIO				183.99	
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A ALTAS TEMPERATURAS NTP.339.034( CON MICROFIBRAS EN REMPLAZO AL CEMENTO EN 0.5%)					
Nº Elementos	Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia
	Edad de probetas	Elaboracion	Rotura	f c=kg/cm2	
1	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	201.35	
2	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	185.35	
3	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	208.93	
4	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	196.17	
5	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	183.41	
6	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	177.40	
7	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	194.37	
8	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	204.18	
9	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	200.66	
10	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	217.74	
PROMEDIO				196.96	
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A ALTAS TEMPERATURAS NTP.339.034( CON MICROFIBRAS EN REMPLAZO AL CEMENTO EN 1.00%)					
Nº Elementos	Probeta cilíndrica		Fecha de rotura		Resistencia
	Edad de probetas	Elaboracion	Rotura	f c=kg/cm2	
1	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	153.60	
2	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	149.50	
3	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	172.44	
4	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	158.13	
5	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	157.62	
6	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	158.30	
7	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	186.04	
8	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	156.68	
9	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	169.72	
10	28 DIAS	01/06/2022	30/06/2022	149.80	
PROMEDIO				161.18	



Anexo 7: certificado de ensayos de laboratorio.

**PyS**  
**EQUIPOS**

LABORATORIO DE METROLOGIA

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LP-386-2021**

Solicitante	: JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Dirección	: JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES LA LIBERTAD – TRUJILLO.
Instrumento de Medición	: MEDIDOR DE HUMEDAD
Marca	: PYS EQUIPOS
Modelo	: PYS123
Serie	: 204
Marca del Manómetro	: FORNEY-USA
Alcance Máximo	: 20% HR
Tipo de Indicación	: Analógica
Lugar de Calibración	: LAB. DE MECANICA, DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS, Y MATERIALES.
Fecha de Calibración	: 2021-11-23
Fecha de emisión	: 2021-11-23

**Método de calibración empleado**  
La calibración se efectuó con patrones que tiene trazabilidad al SNM – INDECOPI  
Agregado al método de comparación indirecta utilizando una muestra de humedad de referencia

**Observaciones**  
Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.  
El ensayo se realizó con 20 g de muestra.  
El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de dos valores en un mismo punto.  
Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad de producto.  
PyS EQUIPOS E.I.R.L., no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.  
El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.  
El presente documento carece de valor sin firmas y sellos.

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31.  
Tel.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 035 989  
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe  
Web Page: www.pys.pe



\*PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.\*

#### PATRONES DE REFERENCIA

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM-INDECOPI en concordancia con el sistema internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP)

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de referencia de INACAL	Instrumento de medición de presión relativa	LFP-296-2020
Patrón de referencia de CORPORACIÓN ZMAEN SAC	Juego de Pesas	316, 306-CM-ME - 2020

#### RESULTADO DE MEDICION

Lectura Patrón (% HR)	Lectura L1 Ascendente (PSI)	Lectura L2 Descendente (PSI)	PROMEDIO (PSI)
0.00	0.00	0.00	0.00
4.00	4.45	4.42	4.44
8.00	8.90	8.86	8.88
12.00	13.28	13.25	13.27
16.00	17.71	17.69	17.70
20.00	22.13	22.11	22.12

#### Ensayo comparativo con muestra

Humedad de Ensayo / % de aire (% HR)	Indicación del instrumento a calibrar	Humedad Error (%)	Incertidumbre (%)
0.00	0.00	0.00	0.0
5.00	5.00	0.00	0.0
10.00	10.20	0.20	0.1
15.00	15.20	0.20	0.1

Incertidumbre: La incertidumbre de medición reportada en este certificado de acuerdo a la guía OIML G1-106-en: 2009 (JCGM 100:2009) y OIML g1-104-en: 2009 (JCGM 104:2009) "guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores de influencia durante la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo. La incertidumbre de medición reportada se denota como Incertidumbre Expandida (k) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre estándar Combinada (u<sub>c</sub>) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

**EPP**  
Revisado por:  
Eler Pozo S.  
Dpto. de Metrología

  
Calibrado por:  
Angel Perez B.  
Dpto. de Metrología



Calle 4, Mz F1, Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 51  
Tel.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 035 803  
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe  
Web Page: www.pys.pe



Anexo 8: ensayos básicos de laboratorio en agregado grueso y agregado fino.

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS**  
NTP 400.012 / MTC E 204

**PROYECTO :** INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  $f_c=350\text{kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS. TRUJILLO - 2022

**SOLICITANTE :** AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAavedra TORIBIO KAROL KATHERINE

**UBICACIÓN :** TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA :** MAYO DEL 2022

**DATOS DEL ENSAYO**

**MUESTRA :** CANTERA LEXERSA

**MATERIAL :** PIEDRA PROFUNDIDAD : ..... m COORDENADA UTM: E: ..... M: .....

**PROGRESIVA :** .....

Tamices	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco : 2658.90 gr
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	TAMAÑO MÁXIMO : 1"
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL : 3/4"
3/4"	18.75	384.00	14.57	14.57	85.43	-	HUBO : 57 ASTM 30
1/2"	12.50	1292.20	48.98	63.55	36.45	25 - 80	
3/8"	9.50	545.70	20.53	84.08	15.92		
Nº 4	4.75	417.50	15.69	99.77	0.23	0 - 10	
FONDO	0.80	0.80	0.03	100.00	0.00	0 - 0	
Total		2658.90	100.0				

**CURVA GRANULOMÉTRICA**

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*[Firma]*  
Ing. Karolina de los Angeles Aguilar Díaz  
GERENTE GENERAL

*[Firma]*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CPI 145579

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO**

**PROYECTO** : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  $f_{ck}=350\text{kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022  
**SOLICITANTE** : AGUIRRE CABRERA ALFRED EDSON - SAavedra TORRES KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : MAYO DEL 2022

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>MUESTRA</b> :	CANTERA	LIBERSA			
<b>MATERIAL</b> :	PIEDRA	PROFUNDIDAD :	----- m	<b>COORDENADA UTM</b> :	E : ----- N : -----
<b>PROGRESIVA</b> :	-----				

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO  
(ASTM D 2916, MTC E 203, NTP 408.017)**

		Peso Molde : 5302.40 gr		
		Volumen Molde : 9600.645 cm <sup>3</sup>		
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	(gr)	15267.80	15294.80	15275.80
Peso de molde	(gr)	5302.40	5302.40	5302.40
Peso de la muestra	(gr)	12874.80	12891.80	12880.80
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	9600.65	9600.65	9600.65
Peso unitario suelto	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.35	1.35	1.35

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO  
(ASTM D 2916, MTC E 203, NTP 408.017)**

		Peso Molde : 5302.40 gr		
		Volumen Molde : 9600.645 cm <sup>3</sup>		
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	(gr)	20677.80	20702.00	20685.00
Peso de molde	(gr)	5302.40	5302.40	5302.40
Peso de la muestra	(gr)	15294.80	15299.60	15296.60
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	9600.65	9600.65	9600.65
Peso unitario compactado	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.61	1.61

**PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO**

PESO UNITARIO SUELTO	1.35 gr/cm <sup>3</sup>	1356 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.61 gr/cm <sup>3</sup>	1610 Kg/m <sup>3</sup>



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Ricardo de los Angeles Aguilar Diaz  
 GERENTE GENERAL

 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GAVEDAD ESPECIFICA**

**PROYECTO :** INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  $f_{ck}=30\text{Kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022  
**SOLICITANTE :** AQUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SANCORRA TORIBIO KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN :** TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** MAYO DEL 2022

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA :	CANTERA	LEADERSA			
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD :	----- m	COORDENADA UTM :	E: ----- N: -----
PROGRESIVA :	-----				

**CONTENIDO DE HUMEDAD  
NTP 339.185**


TARA		1	2	3
Peso tara	(gr)	106.46	107.70	
Peso tara + Material húmedo	(gr)	1267.36	1264.55	
Peso tara + Material seco	(gr)	1264.56	1262.73	
Peso del agua	(gr)	2.80	1.82	
Peso de material seco	(gr)	1158.10	1155.03	
Humedad %		0.24%	0.16%	

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS ORLESO  
(NORMA MITC E-204, NTP 400.021; AASHTO T-85)**

Peso Mat./Set. Sep. Seca (En Aire)	(gr)	2600.30	2600.08
Peso Mat./Set. Sep. Seca (En Agua)	(gr)	1651.30	1653.26
Vol. de masa + vol de vacíos	(gr)	848.70	846.82
Peso material seco en estufa (105 °C)	(gr)	2481.30	2480.96
Vol de masa	(gr)	836.30	837.76
P <sub>s</sub> bulk (Base seca)		2.618	2.620
P <sub>s</sub> bulk (Base saturada)		2.636	2.640
P <sub>s</sub> aparente (Base Seca)		2.638	2.634
Porcentaje de absorción		0.79%	0.77%

**RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL**

CONTENIDO DE HUMEDAD %	0.20%
P <sub>s</sub> bulk (Base seca)	2.618
P <sub>s</sub> bulk (Base saturada)	2.636
P <sub>s</sub> aparente (Base Seca)	2.631
Porcentaje de absorción	0.76%


**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**
  
 Ing. Ricardo Los Angeles Aguirre Díaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 143574

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf.: 044 - 815690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

## ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS NTP 400.012 / MTC E 204

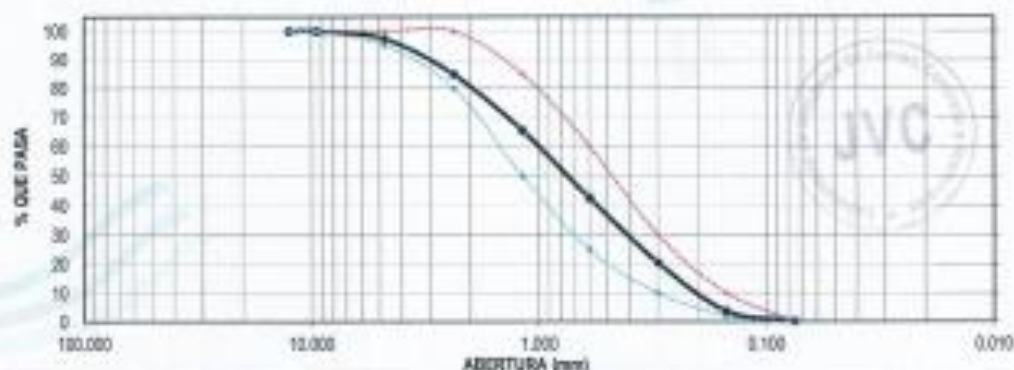
**PROYECTO :** INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO  $f_{ck}$  30MPa A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022  
**SOLICITANTE :** AGUIRRE CABRERA ALFREDO EDISON - SAAVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE  
**UBICACION :** TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** MAYO DEL 2022

### DATOS DEL ENSAYO

**MUESTRA :** CANTERA LEXORSA  
**MATERIAL :** ARENA **PROFUNDIDAD :** ..... m **COORDENADA UTM | E: ..... N: .....**  
**PROGRESIVA :** .....

Tamices	Abertura	Peso	%Retenido	%Retenido	% que	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa	NTP 400.012	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco : 1208.43 gr
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso lavado seco : ..... gr
No#4	4.750	32.15	2.66	2.66	97.34	95 - 100	Peso Material que pasa #200 : 1.04 gr
#8	2.380	181.37	15.03	15.19	84.81	80 - 100	TAMAÑO MAXIMO : 3/8"
#16	1.180	235.76	19.51	34.70	65.30	60 - 85	MODULO DE FINEZA : 2.80
#30	0.600	275.14	22.80	57.58	42.42	25 - 60	Observación :
#50	0.300	264.36	21.85	79.43	20.57	15 - 30	
#100	0.150	204.66	16.94	96.38	3.62	7 - 10	
#200	0.075	42.31	3.50	99.86	0.14		
FONDO		1.64	0.14	100.00	0.00		
Total		1208.43	100.0				

### CURVA GRANULOMETRICA



\*\*\* Muestras e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*[Firma]*  
 Ing. Ricardo de los Angeles Aguayo Diaz  
 GERENTE GENERAL

*[Firma]*  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140514

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef. 044 - 615890 - Cel. 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA**

PROYECTO : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  $f_c=350\text{kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022  
 SOLICITANTE : ACURRIE CABRERA ALFREDO EDISON - SAavedra TORRES KAROL KATHERINE  
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
 FECHA : MAYO DEL 2022

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA :	CANTERA:	LEDESA
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD: ---- m. COORDENADA UTM: E: ---- N: ----
PROGRESIVA :	----	

**CONTENIDO DE HUMEDAD  
NTP 309.185:2013**

TARA		1	2
Peso tara	(gr)	107.30	138.80
Peso tara + Material húmedo	(gr)	825.41	758.54
Peso tara + Material seco	(gr)	814.78	758.38
Peso del agua	(gr)	10.63	10.16
Peso de material seco	(gr)	708.98	681.78
Humedad %		1.50%	1.50%

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS  
(NORMA: NTC 5-205, MTP 408.822, AASHTO T-84)**

Peso Mat. Sat. Seco (en Aire)	(gr)	500.00	500.00
Peso Fresco + agua	(gr)	684.12	684.27
Peso Fresco + agua + A	(gr)	1184.12	1184.27
Peso del Mat. + agua en el fresco	(gr)	928.34	928.19
Vol de masa + vol de vacío	(gr)	188.76	188.08
Po. De Mat. Seco en estufa (105°C)	(gr)	486.21	483.53
Vol de masa	(gr)	178.20	176.61
Po bulk (Base seca)		2.802	2.889
Po bulk (Base saturada)		2.648	2.644
Po aparente (Base Seca)		2.748	2.741
Porcentaje de absorción		2.18%	2.54%

**RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL**

CONTENIDO DE HUMEDAD %	1.50%
Po bulk (Base seca)	2.890
Po bulk (Base saturada)	2.65
Po aparente (Base Seca)	2.74
Porcentaje de absorción	2.16%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Ricardo de los Angeles Aguayo Diaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 146874

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef: 044 - 815690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO**

**PROYECTO :** INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  $f_{ck}=30\text{kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022  
**SOLICITANTE :** AQUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAAVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN :** TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** MAYO DEL 2022

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA :	CANTERA	LETERA		
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	----	m
PROGRESIVA :	----	COORDENADA UTM :	E: ----	N: ----

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**  
 (ASTM D 2216, NTC E 263, NTP 406.817)

		1	2	3	Peso Molde :	2508.50 gr
Muestra					Volumen Molde :	2642.960 cm <sup>3</sup>
Peso de molde + muestra	(gr)	7368.00	7403.00	7365.00		
Peso de molde	(gr)	2598.90	2598.00	2598.90		
Peso de la muestra	(gr)	4829.40	4834.40	4828.40		
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2642.96	2642.96	2642.96		
Peso unitario suelto	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.89	1.79	1.89		


**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**  
 (ASTM D 2216, NTC E 263, NTP 406.817)

		1	2	3	Peso Molde :	2508.50 gr
Muestra					Volumen Molde :	2642.960 cm <sup>3</sup>
Peso de molde + muestra	(gr)	7153.80	7162.00	7169.80		
Peso de molde	(gr)	2598.90	2598.00	2598.90		
Peso de la muestra	(gr)	4554.90	4564.00	4570.90		
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2642.96	2642.96	2642.96		
Peso unitario compactado	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.82	1.83	1.82		

**PESO UNITARIO AGREGADO FINO**

PESO UNITARIO SUELTO	1.89 gr/cm <sup>3</sup>	1893.7 Kg/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.82 gr/cm <sup>3</sup>	1824.4 Kg/cm <sup>3</sup>

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.



Ing. Ricardo de los Angeles Aguilar Diaz  
 GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 14074

Anexo 9: ensayos de diseño de mezcla en agregado grueso y agregado fino.



RUC: 20606092297

**DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO**  
**[REFERENCIA COMITÉ 211 DEL ACI]**

PROYECTO	INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO $f_c=300\text{kg/cm}^2$ A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022
SOLICITANTE	AGUIRRE CABRERA ALFREDO EDISON - SANVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE
UBICACIÓN	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	MAYO DEL 2022

**RESISTENCIA DE DISEÑO  $330\text{ kg/cm}^2$  - CEMENTO TIPO I**

<b>DATOS DE CANTERA</b>	
CANTERA AGREGADO FINO	LDXERGA
CANTERA AGREGADO GRUESO	LDXERGA

RESISTENCIA DESEADA	$f_c = 330\text{ kg/cm}^2$	ENR TABLA 53.2.2
RESISTENCIA DE CALCULO	$f_{cr} = 437\text{ kg/cm}^2$	

**K) INFORMACION DE MATERIALES**

<b>A. AGREGADO GRUESO</b>		<b>C. CEMENTO</b>	
01 - Peso Unitario compactado seco	1910.00 kg/m <sup>3</sup>	13 - Portland Tipo	I
02 - Peso Unitario suelto seco	1396.00 kg/m <sup>3</sup>	14 - Peso específico	1.15 kg/m <sup>3</sup>
03 - Peso específico de masa	2616.00 kg/m <sup>3</sup>	15 - Peso volumétrico	1600 kg/m <sup>3</sup>
04 - Contenido de humedad	0.38 %	<b>D. AGUA</b>	
05 - Contenido de absorción	0.30 %	16 - Norma	Estándar
06 - Tamaño máximo nominal	34 pulg.	17 - Tipo	NTP 336.006
<b>B. AGREGADO FINO</b>		18 - peso específico	1600 kg/m <sup>3</sup>
07 - Peso Unitario compactado seco	1826.46 kg/m <sup>3</sup>	<b>4. RELACIÓN AGUA CEMENTO (Por Resistencia)</b>	
08 - Peso Unitario suelto seco	1550.75 kg/m <sup>3</sup>	Resistencia de cálculo	437 kg/cm <sup>2</sup>
09 - Peso específico de masa	2500.00 kg/m <sup>3</sup>	Relación A/C	0.305
10 - Contenido de humedad	1.53 %	<b>5- CONTENIDO DE CEMENTO</b>	
11 - Contenido de absorción	2.18 %	Cantidad cemento	521.20 kg
12 - Módulo de finesa	2.86	Peso cemento	11.25 tocas
<b>K) DISEÑO</b>		<b>6- VOLUMEN DE AGREGADO FINO</b>	
<b>1. EL EMP</b>		Cemento	0.100 m <sup>3</sup>
Consistencia	Plástica	Agua	0.305 m <sup>3</sup>
Aumentado	3 + 4	Aire	0.030 m <sup>3</sup>
<b>2. CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>		Agregado grueso	0.176 m <sup>3</sup>
Tamaño Máximo nominal	34 pulg.	Volumen de agregado fino	0.332 m <sup>3</sup>
Aire	2.0 %	Peso de agregado fino	835.74 kg
<b>3. CONTENIDO DE AGUA</b>		<b>7- VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO</b>	
cantidad de agua	208 litro	Cemento	0.100 m <sup>3</sup>
<b>6. PESO DE AGREGADO GRUESO</b>		Agua	0.305 m <sup>3</sup>
Módulo de finesa agregado fino	2.86	Aire	0.030 m <sup>3</sup>
Volumen de agregado grueso	0.671 m <sup>3</sup>	Agregado grueso	0.176 m <sup>3</sup>
Peso de agregado grueso	268.54 kg	Volumen de agregado fino	0.332 m <sup>3</sup>
		Peso de agregado fino	835.74 kg

Página 1 de 2



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Ing. Nelson de los Angeles Aguirre Díaz  
 GERENTE GENERAL



**Carlos Javier Rosales Muñoz**  
 Ingeniero Civil  
 CIP 142574

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 815690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO  
(REFERENCIA COMITÉ 211 DEL ACI)**

<b>PROYECTO</b>	INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO F <sub>cd</sub> (SOLICITADO A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022)
<b>SOLICITANTE</b>	AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAJUEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE
<b>UBICACIÓN</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	MAYO DEL 2022

**8.- DISEÑO EN ESTADO SECO**

Cemento	521.29 kg
Agregado fino	900.74 kg
Agregado grueso	966.54 kg
Agua	208 L

**9.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino	900.201 kg
Agregado grueso	961.308 kg

**10.- APOORTE DE AGUA A LA MEZCLA**

Agregado fino	-3.798 L
Agregado grueso	-4.798 L
Agua en agregados	-8.596 L

**11.- AGUA EFECTIVA**

Cantidad de agua	213.593 L
------------------	-----------

**12.- DOSIFICACIÓN DE MEZCLA**
**12.- DOSIFICACIÓN EN PESO**

Cemento	521.29 kg
Agregado fino	900.90 kg
Agregado grueso	961.31 kg
Agua	213.593 L

**EN PESO**

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1	1.07	1.06	0.41

**13.- DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN**

Cemento	12.25 m <sup>3</sup>
Agregado fino	0.560 m <sup>3</sup>
Agregado grueso	0.737 m <sup>3</sup>
Agua	0.254 m <sup>3</sup>

**POV m<sup>3</sup>**

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1	1.04	2.11	0.14

**14.- RELACION AC DE OBRAS**

	0.81
--	------


**OBSERVACIONES:**

\* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

\* Permitida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC

\* Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por variaciones en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y abstracción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y la proporción de áridos.

Página 7 de 2

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

  
 Ing. Ricardo de los Angeles Aguilar Díaz  
 GERENTE GENERAL



  
 Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140814

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



Anexo 10: resistencia a la compresión a temperatura ambiente para concreto con porcentajes de 0.0%,0.5% y 1.0%



RUC: 20606092297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 339.034**

<b>OBRA</b>	INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO $f_c=350\text{Kg/cm}^2$ A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022
<b>SOLICITANTE</b>	: AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISÓN - SAAVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE
<b>UBICACIÓN</b>	: TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>	: JULIO DEL 2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

N°	PROBETA CILÍNDRICA Elemento	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia $f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	301.59	30753.13	80.12	383.46	5
02	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	290.86	29658.99	80.12	369.82	5
03	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	301.63	30757.21	80.12	383.51	5
04	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	297.88	30374.82	80.12	378.74	5
05	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	299.01	30490.05	80.12	380.18	5

**Observaciones :**

Las pruebas se realizaron con alfilerillos de acero (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior.

Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.

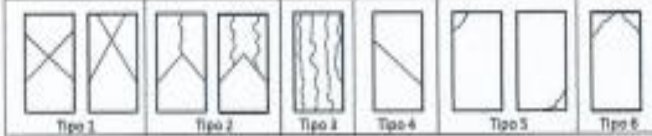
**DATOS DE MAQUINA DE ROTURA**

MARKA: PIS EQUIPOS (N° SERIE: 2052923)

CAPACIDAD: 100 000 Kgf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: (P- 2483-2021 (29-11-2021))

LABORATORIO METROLOGIA PIS EQUIPOS



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 339.034**

**OBRA** : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  $f_c=35\text{Kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022  
**SOLICITANTE** : AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAavedra TORIBO KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**EMISIÓN DE INFORME** : JULIO DEL 2022

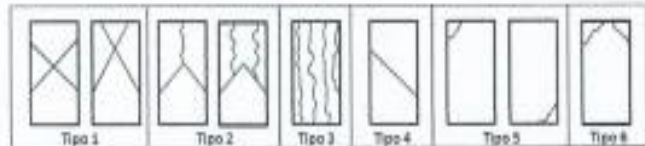
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

PROBETA CLÍNICA		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia $f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	253.45	29923.10	80.12	313.11	5
02	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	302.14	30859.22	80.12	384.16	5
03	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	295.87	30169.85	80.12	370.19	5
04	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	300.29	30920.57	80.12	381.81	5
05	CONCRETO PATRON	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	291.46	29720.19	80.12	370.58	5

**Observaciones :** Las pruebas se realizaron con almohadillos de resaca (Dureza Shore A = 40) en la parte superior e inferior.  
 Los Probetas de concreto fueron elaborados por el solicitante, el laboratorio adho realizó el ensayo o la compresión.

**TIPO DE MÁQUINA DE ROTURA**

MARCA: PYS EQUIPOS (N° SER: 2022025)  
 CAPACIDAD: 300 000 kgf  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN : IF 5463-2021 (25-13-2021)  
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 G: RENTE GENERAL

**Carlos Javier Ramirez Muñoz**  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574





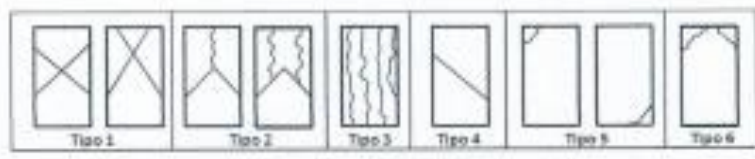
OBRA	INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO f <sub>c</sub> =350kg/cm <sup>2</sup> A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022
SOLICITANTE	ADURRE CABRERA ALFRED EDISON - SAavedra TORIBIO KAROL KATHERINE
UBICACIÓN	TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME	JULIO DEL 2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

PROBETA CILÍNDRICA		Resist. f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	321.27	32759.90	80.12	408.48	5
02	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	354.81	36179.98	80.12	451.13	5
03	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	287.12	29277.83	80.12	365.06	5
04	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	203.94	20973.06	80.12	373.74	5
05	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	265.07	27029.19	80.12	337.03	5

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron con alfileres de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.  
Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA**  
 MARCA: PYS EQUIPOS (Nº SERIE: 300021)  
 CAPACIDAD: 300 000 kgf.  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: U-1469-2021 (03-11-2021)  
 LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 140914



**TÍTULO:** INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  $f_c=350\text{Kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022  
**SOLICITANTE:** AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SANVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN:** TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**EMISIÓN DE INFORME:** JULIO DEL 2022

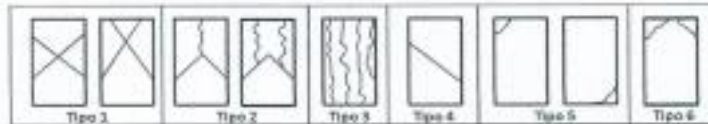
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño $\text{Kg/cm}^2$	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección $\text{cm}^2$	Resistencia $f_c$ $\text{Kg/cm}^2$	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 $\text{Kg/cm}^2$	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	320.18	33699.45	80.12	419.81	5
02	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 $\text{Kg/cm}^2$	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	348.79	35586.12	80.12	443.48	5
03	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 $\text{Kg/cm}^2$	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	285.84	29126.71	80.12	363.18	5
04	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 $\text{Kg/cm}^2$	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	300.59	30651.16	80.12	382.19	5
05	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 $\text{Kg/cm}^2$	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	310.27	31538.23	80.12	394.50	5

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior.  
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo y la corrección.

**DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA**

MARCA: PYS EQUIPOS (N° SIRE: 202301)  
 CAPACIDAD: 100 000 kg.  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LP-5483-2010 (21-11-2021)  
 LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
  
 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 180574



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
NTP 339.034**

**OBRA** : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  
f<sub>c</sub>=350 Kg/cm<sup>2</sup> A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022

**SOLICITANTE** : AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAAVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE

**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD

**EMISIÓN DE INFORME** : JULIO DEL 2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	249.39	25430.30	80.12	317.09	5
02	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	248.34	25323.23	80.12	315.79	5
03	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	219.64	22390.89	80.12	279.27	5
04	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	205.60	20985.03	80.12	261.41	5
05	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	208.57	21267.88	80.12	265.19	5

**Observaciones :** Las pruebas se realizaron con almohadillas de resaca (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.  
Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DE MÁQUINA DE PRUEBA**

MARKA: PYS EQUIPORA (N° M-88) 2002021  
CAPACIDAD: 300 000 kg.  
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LF-3463 2021 (23-11-2021)  
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPORA



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
*Victoria Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP: 140574





**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 339.034**

**OBRA** : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  
f<sub>c</sub> = 300 kg/cm<sup>2</sup> A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022

**SOLICITANTE** : AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SARVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE

**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD

**EMISIÓN DE INFORME** : JULIO DEL 2022

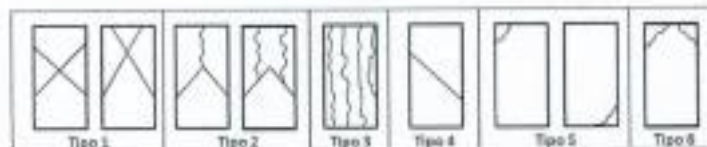
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRÓBETAS DE CONCRETO**

PRÓBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						kN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRÓN + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	253.49	25848.38	80.12	322.30	5
02	CONCRETO PATRÓN + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	380 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	257.05	26276.05	80.12	327.84	5
03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	360 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	225.67	22907.63	80.12	284.26	5
04	CONCRETO PATRÓN + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	350 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	217.01	22189.09	80.12	276.68	5
05	CONCRETO PATRÓN + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA	380 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	212.35	21663.33	80.12	270.00	5

**Observaciones :** Las pruebas se realizaron con cilindros de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.  
Las Pruebas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA**

MARK: PYS EQUIPOS. N° SERIE: 29020211  
CAPACIDAD: 100 000 kgf.  
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN : IF-1463-2021 (20-10-2021)  
LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS




**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

*Prof. Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramírez Muñoz*  
Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574



Anexo 11: resistencia a la compresión a altas temperaturas ambiente para concreto con porcentajes de 0.0%,0.5% y 1.0%

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>ORRA</b> <b>SOLICITANTE</b> <b>UBICACIÓN</b> <b>EMISIÓN DE INFORME</b>		INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO f <sub>cu</sub> = 350 Kg/cm <sup>2</sup> A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022 AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAavedra TORRES KAROL KATHERINE TRUJILLO - LA LIBERTAD JULIO DEL 2022												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (Mes)	Diámetro cm	Longitud cm	Rotación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de talla
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	146.70	14669.00	80.12	186.52	5
02	CONCRETO PATRON ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	153.40	15042.20	80.12	195.04	5
03	CONCRETO PATRON ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	134.70	13735.36	80.12	171.27	5
04	CONCRETO PATRON ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	146.80	15254.71	81.71	188.50	5
05	CONCRETO PATRON ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	145.87	14874.36	81.71	181.85	5
<b>Observaciones :</b>		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dunzo Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.												
<b>DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA</b> MARCA: PYS EQUIPOS (Nº SERIE: 2800031) CAPACIDAD: 150.000 Kg. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: SI-1493-2011 (23-11-2021) LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 140074



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 339.034**

**OBRA** : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  
**fc=35Kg/cm2 A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022**  
**SOLICITANTE** : AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAAVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**EMISIÓN DE INFORME** : JULIO DEL 2022

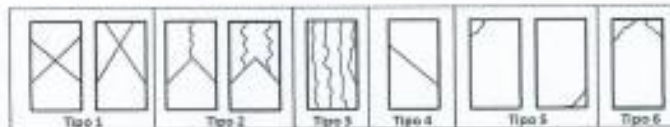
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRÓBETAS DE CONCRETO**

PRÓBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia fc Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs			
01	CONCRETO PATRÓN ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	132.47	13507.97	80.12	198.43	5
02	CONCRETO PATRÓN ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	157.86	16096.98	81.71	198.60	5
03	CONCRETO PATRÓN ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	145.62	14846.87	80.12	185.15	5
04	CONCRETO PATRÓN ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	154.78	15782.92	81.71	192.96	5
05	CONCRETO PATRÓN ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/05/2022	29/05/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	138.71	14144.26	80.12	175.37	5

**Observaciones :** Las pruebas se realizaron con alfileres de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.  
 Las Pruebas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DEL MQUINA DE ACIUBA**

MARKA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 2002021)  
 CAPACIDAD: 300-800 kgf  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: U-1463-2021 (20-11-2021)  
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

*Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
 Gerente General





**CERTIFICADO DE COMPRESION**  
**NTP 339.034**

**TÍTULO:** INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  
**fc=30Kg/cm2 A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022**  
**SOLICITANTE:** AGUIRRE CABRERA ALFRED EDSON - SAWEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN:** TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**EMISIÓN DE INFORME:** JULIO DEL 2022

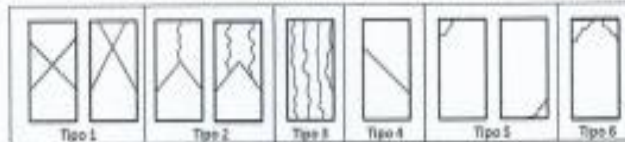
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

N°	PROBETA CILÍNDRICA Elemento	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corredón	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia fc Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	142.30	14510.33	81.71	177.40	5
02	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	132.87	15588.15	80.12	194.37	6
03	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	163.78	16700.65	81.71	204.18	5
04	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	157.82	16092.91	80.12	200.66	5
05	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	171.25	17462.36	80.12	217.74	5

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior.  
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA**

MARCA: PPI EQUIPOS (N° SIRE: 2630021)  
 CAPACIDAD: 130 000 kgf.  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 17-1493-2021 (24-11-2021)  
 LABORATORIO METROLOGIA PPI EQUIPOS



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Ing. Victoria de los Angeles Aguilar Diaz  
 GERENTE GENERAL

**Carlos Javier Ramirez Muñoz**  
 Ingeniero Civil  
 CIP 149574



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
NTP 339.034**

**TÍTULO** : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  
**SOLICITANTE** : AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAavedra TORIBIO KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**EMISIÓN DE INFORME** : JULIO DEL 2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	158.36	16147.97	80.12	201.35	5
02	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	145.78	14885.19	80.12	185.36	5
03	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	194.32	19755.71	80.12	238.93	5
04	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	154.29	15732.95	80.12	196.17	5
05	CONCRETO PATRON + 0.5% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	01/06/2022	29/06/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	144.25	14759.17	80.12	183.41	5

**Observaciones :** Las pruebas se realizaron con alfileres de recropo (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.  
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DE MÁQUINA DE ENSAYO**  
 MARCA: PYS EQUIPOS (Nº S/N: 2002021)  
 CAPACIDAD: 100 000 kgf  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 17-1493-3021 (29-11-2021)  
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Ing. Victoria de los Angeles Aguilar Díaz  
 GERENTE GENERAL

**Carlos Javier Ramírez Muñoz**  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574





**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 339.034**

**OBRA** : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  $f_c=350\text{Kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022

**SOLICITANTE** : AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAAVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE

**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD

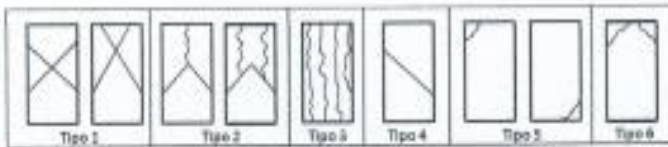
**EMISIÓN DE INFORME** : JULIO DEL 2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño $\text{Kg/cm}^2$	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección $\text{cm}^2$	Resistencia $f_c$ $\text{Kg/cm}^2$	Tipo de falla
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 $\text{Kg/cm}^2$	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	124.60	12095.27	60.12	158.30	5
02	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 $\text{Kg/cm}^2$	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	146.32	14320.25	60.12	166.04	5
03	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 $\text{Kg/cm}^2$	03/06/2022	01/07/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	129.88	12615.90	61.71	156.68	5
04	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 $\text{Kg/cm}^2$	03/06/2022	01/07/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	136.14	13362.30	61.71	169.72	5
05	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 $\text{Kg/cm}^2$	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	117.82	12014.11	60.12	149.80	5

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron con cilindros de resaca (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.  
Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DE MÁQUINA DE PRUEBA**  
MARCA: PYS EQUIPOS, Nº SERIE: 20030113  
CAPACIDAD: 150 t (kg)  
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: U-1493-2021 (29-11-2021)  
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
*Victor de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 339.034**

**OBRA:** INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MICROFIBRA DE POLIPROPILENO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO  
**RESISTENCIA:**  $f_c > 350 \text{ Kg/cm}^2$  A ALTAS TEMPERATURAS, TRUJILLO - 2022  
**SOLICITANTE:** AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON - SAavedra TORIBIO KAROL KATHERINE  
**UBICACIÓN:** TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**EMISIÓN DE INFORME:** JULIO DEL 2022

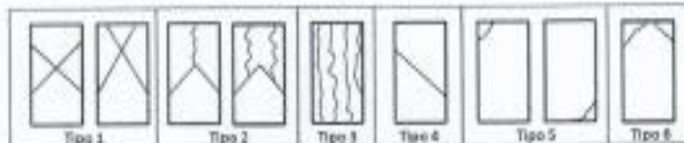
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO**

N°	PROBETA CILÍNDRICA Elemento	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia $f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kga.			
01	CONCRETO PATRON + 1.2% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	123.21	12563.72	81.71	153.80	5
02	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	117.58	11989.63	80.12	149.50	5
03	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	135.62	13829.17	80.12	172.44	6
04	CONCRETO PATRON + 1.2% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.10	20.00	2	0.999	124.37	12682.01	80.12	158.13	5
05	CONCRETO PATRON + 1.0% MICROFIBRA SINTÉTICA ALTA TEMPERATURA	210 Kg/cm <sup>2</sup>	03/06/2022	01/07/2022	28	10.20	20.00	2	0.999	126.43	12892.97	81.71	157.62	5

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.  
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA**

MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 2002021)  
 CAPACIDAD: 300 000 Kg.  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: (F-1489-2021) (19-11-2021)  
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

**Carlos Javier Ramírez Muñoz**  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574



# PANEL FOTOGRÁFICO

## Anexo 12. Cemento Pacasmayo Verde Portland Tipo I



### A- ESTUDIOS BÁSICOS

## Anexo 13. Ensayo De Granulometría Por Tamizado En Agregado Grueso



**Anexo 13.1.** Añadimos el agua a los agregados grueso y fino.



**Anexo 13.2.** Dejamos reposar con agua a los agregados grueso y fino por 24 horas.



**Anexo 13.3.** Dejamos secar en el horno los agregados grueso y fino con agua por 24 horas.



**Anexo 13.4.** Pesamos el agregado grueso para obtener datos.





**Anexo 13.5.** Añadimos el agregado grueso en los tamices de (1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", N°4).



**Anexo 13.6.** agitamos el agregado grueso en los tamices de (1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", N°4).

#### Anexo 14. Ensayo De Granulometría Por Tamizado en Agregado Fino



**Anexo 14.1.** Añadimos el agregado fino en los tamices de (3/8", N° 4, N°8, N°16, N° 30, N°50, N°100, N° 200).



**Anexo 14.2.** agitamos el agregado fino en los tamices de (3/8", N° 4, N°8, N°16, N° 30, N°50, N°100, N° 200).

#### Anexo 15. Peso Unitario Suelto Y Compactado en Agregado Grueso



**Anexo 15.1.** pesamos el recipiente vacío.



**Anexo 15.2.** agregamos al recipiente el agregado grueso recolectada de la cantera.



**Anexo 15.3.** golpeamos 25 veces en cada capa, total de capas 3.



**Anexo 15.4.** Enrasamos con la barra apisonadora en el recipiente con agregado grueso.

## Anexo 16. Peso Unitario Suelto y Compactado en Agregado Fino



**Anexo 16.1.** pesamos el recipiente vacío en la balanza.



**Anexo 16.2.** agregamos al recipiente el agregado fino recolectada de la cantera.



**Anexo 16.3.** golpeamos 25 veces en cada capa, total de capas 3.



**Anexo 16.4.** Enrasamos con la barra apisonadora en el recipiente con agregado fino.

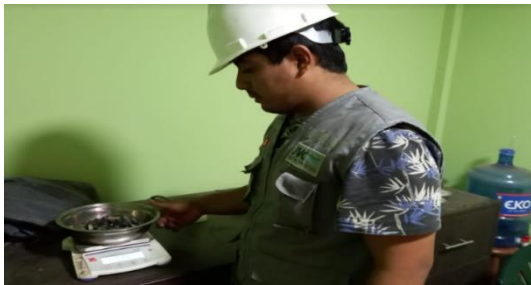
## Anexo 17. Ensayo De Peso Específico Y Absorción En Agregado Grueso



**Anexo 17.1.** Retiramos el agua de los recipientes con los agregados.



**Anexo 17.2.** agregado grueso y fino.



**Anexo 17.3.** Pesamos el agregado grueso.



**Anexo 17.4.** secamos con un paño la muestra de agregado grueso.



**Anexo 17.5.** agregar el agregado grueso en la canastilla metálica.



**Anexo 17.6.** ponemos la canastilla metálica con el agregado grueso en la balanza.



**Anexo 17.7.** obtenemos el peso sumergido en agua.



**Anexo 17.8.** dejamos reposar en el horno por 24 horas en el horno.



## Anexo 18. Ensayo De Contenido De Humedad, Peso Específico Y Absorción En Agregado Fino



**Anexo 18.1.** secamos el agregado grueso



**Anexo 18.2.** procedemos a la prueba del cono



**Anexo 18.3.** golpeamos 25 veces.



**Anexo 18.4.** procedemos a la prueba del cono



**Anexo 18.5.** retiramos el cono del agregado fino



**Anexo 18.6.** pesamos el agregado fino en la balanza.



**Anexo 18.7.** agregamos agua en la fiola.



**Anexo 18.8.** pesamos la fiola con el agua en la balanza.



**Anexo 18.9.** agregamos el agregado fino en la fiola con agua.



**Anexo 18.10.** ponemos en baño maría el agregado fino en la fiola con agua.



**Anexo 18.11.** pesamos el agregado fino en la fiola con agua.



**Anexo 18.12.** retiramos el agregado fino con agua y lo colocamos en un recipiente.



**Anexo 18.13.** ponemos el recipiente con el agregado fino con agua en el horno.

## B-DISEÑO DE MESCLA

### Anexo 19. El Ensayo Del Slump “Cono De Abrams”



**Anexo 19.1.** agregamos la mezcla de concreto en cono de abrams.



**Anexo 19.2.** golpeamos 25 veces para cada capa.





**Anexo 19.3.** retiramos el cono de abrams de la mezcla de concreto.



**Anexo 19.4.** ensayo de asentamiento.

## Anexo 20. Diseño De Mezcla De Un Concreto 350 Kg/Cm<sup>2</sup>



**Anexo 20.1.** material para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 20.2.** cemento para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 20.3.** arena para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 20.4.** gravilla para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 20.5.** agua para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 20.6.** preparación de diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> en trompo.



**Anexo 20.7.** elaboración de probetas para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 20.8.** elaboración de probetas para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.

## Anexo 21. Diseño De Mezcla De Un Concreto 350 Kg/Cm2 Adicionando Microfibra.



**Anexo 21.1.** microfibras para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 21.2.** materiales para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionado microfibras.



**Anexo 21.3.** elaboración de probetas para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionado microfibras.



**Anexo 21.4.** elaboración de probetas para el diseño de mezcla de un concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionado microfibras.

## C- RESISTENCIA A LA COMPRESION

### ANEXO 22. ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON UN CONCRETO 350 KG/CM<sup>2</sup> ADICIONANDO MICROFIBRA 0%,0.5% Y 1% COMPRESIÓN A TEMPERATURA DE AMBIENTE



**Anexo 22.1.** Curado de probetas.



**Anexo 22.2.** Probetas de concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionando microfibras 0%,0.5% y 1%



**Anexo 22.3.** ensayo de resistencia a la compresión para el concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionando microfibras 0%,0.5% y 1% a temperatura ambiente.



**Anexo 22.4.** Probeta con porcentajes de 0.0 %,0.5% y 1%. a temperatura ambiente, tipo de Falla Tipo 5.



## Anexo 23. Ensayo De La Resistencia A La Compresión Con Concreto 350 Kg/Cm<sup>2</sup> Adicionando Microfibra 0%, 0.5% Y 1% A Altas Temperaturas.



**Anexo 23.1.** Probetas con porcentajes de 0.0 %, 0.5% y 1%.



**Anexo 23.2.** briquetas para el horno de concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionando microfibra 0%, 0.5% y 1% a altas temperaturas.



**Anexo 23.3.** Aceite para el horno de concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionando microfibra 0%, 0.5% y 1% a altas temperaturas.



**Anexo 23.4.** realización del horno de concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionando microfibra 0%, 0.5% y 1% a altas temperaturas.



**Anexo 23.5.** colocación de briquetas en el horno de concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionando microfibra 0%, 0.5% y 1% a altas temperaturas.



**Anexo 23.6.** colocación de barro en el horno de concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> adicionando microfibra 0%, 0.5% y 1% a altas temperaturas.



**Anexo 23.7.** medida del horno de ladrillera con ayuda de pirómetro



**Anexo 23.8.** pirómetro samwin sw550<sup>a</sup>



**Anexo 23.9.** Probeta con porcentajes de 0.0 %,0.5% y 1%. A altas temperaturas, Falla tipo3.



**Anexo 23.10.** Probeta con porcentajes de 0.0 %,0.5% y 1%. A altas temperaturas, Falla tipo 3.



**Anexo 23.11.** máquina de resistencia a la compresión con Probeta con porcentajes de 0.0 %,0.5% y 1%. A altas temperaturas.



**Anexo 23.12.** ensayo de resistencia a la compresión con Probeta con porcentajes de 0.0 %,0.5% y 1%. A altas temperaturas.



**Anexo 23.13.** Probeta con porcentajes de 0.0 %,0.5% y 1%. a altas temperatura, Falla Tipo 3.



**Anexo 23.14.** Probeta con porcentajes de 0.0 %,0.5% y 1%. A altas temperatura, Falla Tipo 3.



**Anexo 24.** microfibra de polipropileno marca chema



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MARIN CUBAS PERCY LETHELIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia del porcentaje de microfibras de polipropileno sobre la resistencia a la compresión de Concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a altas temperaturas, Trujillo – 2022", cuyos autores son AGUIRRE CABRERA ALFRED EDISON, SAAVEDRA TORIBIO KAROL KATHERINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 01 de Agosto del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MARIN CUBAS PERCY LETHELIER <b>DNI:</b> 26692689 <b>ORCID:</b> 0000-0001-5232-2499	Firmado electrónicamente por: PLMARINC el 01-08- 2022 21:52:52

Código documento Trilce: TRI - 0385793