



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de la fibra de vidrio para mejorar sus propiedades físicas y
mecánicas del concreto en la ciudad de Ilo.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Albino Aguilar, Bannia Yoselinne (orcid.org/0000-0003-3042-6216)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta, Omar (orcid.org/0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO - PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por haberme guiado y cuidado en todo este proceso.

A mis abuelos que siempre confiaron en mí y apoyaron moralmente para poder concluir con mi objetivo planteado.

A mis padres, Carmen y Luis, que en todo momento me apoyaron, alentándome a poder alcanzar mis metas trazadas.

Bannia Albino

Agradecimiento

Le doy gracias a mis padres Carmen y Luis por apoyarme, por haberme brindado la confianza y haberme inculcado valores, para poder ser una gran profesional.

Agradezco infinitamente a los catedráticos de la Universidad por haberme guiado, enseñado y compartido sus conocimientos al realizar mi proyecto de Investigación especialmente a mi asesor Dr. Omar Coronado.

Bannia Albino

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	10
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2 Variables y operacionalización	10
3.3 Población, muestra y muestreo	11
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5 Procedimiento.....	14
3.6 Métodos de análisis de datos	15
3.7 Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS	50

Índice de Tablas

Tabla 1. Componentes del concreto.....	9
Tabla 2. Cuadro de diseño experimental a Compresión	12
Tabla 3. Cuadro de diseño experimental a tracción	12
Tabla 4. Dosificación del concreto adicionando fibra de vidrio	12
Tabla 5. Granulometría del agregado fino	16
Tabla 6. Granulometría del agregado grueso.....	17
Tabla 7. Propiedades físicas del agregado fino.....	18
Tabla 8. Propiedades físicas del agregado grueso	18
Tabla 9. Diseño de mezcla concreto $f'c=140\text{kg/cm}^2$	18
Tabla 10. Diseño de mezcla concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$	19
Tabla 11. Diseño de mezcla concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	19
Tabla 12. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2$ (diseño convencional).....	20
Tabla 13. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ de fibra	21
Tabla 14. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ de fibra	22
Tabla 15. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ de fibra	23
Tabla 16. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ de fibra	24
Tabla 17. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 2.00\%$ de fibra	25
Tabla 18. Rotura de Probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2$	26
Tabla 19. Rotura de probeta $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ de fibra	27
Tabla 20. Rotura de probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ de fibra.....	28
Tabla 21. Rotura de probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ de fibra.....	29
Tabla 22. Rotura de probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ de fibra.....	30
Tabla 23. Rotura de probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 2.00\%$ de fibra.....	31
Tabla 24. Rotura de probetas $f'c=210$	32
Tabla 25. Rotura de probetas $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ de fibra.....	33
Tabla 26. Rotura de probetas $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ de fibra.....	34
Tabla 27. Rotura de probetas $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ de fibra.....	35
Tabla 28. Rotura de probeta $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ de fibra	36
Tabla 29. Rotura de probeta $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 2.00\%$ de fibra	37
Tabla 30. Resumen de resultados promedios de ensayo a la compresión $f'c=140\text{kg/cm}^2$	38

Tabla 31. Resumen de resultados promedios de ensayo a compresión $f'_c=175\text{kg/cm}^2$	39
Tabla 32. Resumen de resultados promedios de ensayo a la compresión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$	40
Tabla 33. Resumen de resultados promedios de ensayo a la tracción $f'_c=140\text{kg/cm}^2$	41
Tabla 34. Resumen de resultados promedios de ensayo a la tracción $f'_c=175\text{kg/cm}^2$	42
Tabla 35. Resumen de resultados promedios de ensayo a la tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$	43

Índice de Figuras

Ilustración 1. Diagrama de flujo	14
Ilustración 2. Curva granulométrica del agregado fino	16
Ilustración 3. Curva granulométrica del agregado grueso	17
Ilustración 4. Resultados promedio a compresión a los 7,14 y 28 días - f'c=140kg/cm2	20
Ilustración 5. Resultado a compresión a los 7,14 y 28 días - f'c=140kg/cm2 + 0.25% de fibra de vidrio	21
Ilustración 6. Resultado a compresión a los 7,14 y 28 días - f'c=140kg/cm2 + 0.50% de fibra de vidrio	22
Ilustración 7. Resultado a compresión a los 7,14 y 28 días - f'c=140kg/cm2 + 1.00% de fibra de vidrio	23
Ilustración 8. Resultado a compresión a los 7,14 y 28 días - f'c=140kg/cm2 + 1.50% de fibra de vidrio	24
Ilustración 9. Resultado a compresión a los 7,14 y 28 días - f'c=140kg/cm2 + 2.00% de fibra de vidrio	25
Ilustración 10. Resultado a compresión a los 7,14 y 28 días - f'c=175kg/cm2	26
Ilustración 11. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=175kg/cm2 + 0.25% de fibra de vidrio	27
Ilustración 12. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=175kg/cm2 + 0.50% de fibra de vidrio	28
Ilustración 13. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días f'c=175kg/cm2 + 1.00% fibra de vidrio	29
Ilustración 14. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días f'c=175kg/cm2 + 1.50% fibra de vidrio	30
Ilustración 15. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=175kg/cm2 + 2.00 fibra de vidrio	31
Ilustración 16. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=210kg/cm2	32
Ilustración 17. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=175kg/cm2 + 0.25% fibra de vidrio	33
Ilustración 18. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=175kg/cm2 + 0.50% fibra de vidrio	34

Ilustración 19. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=175kg/cm ² + 1.00% fibra de vidrio	35
Ilustración 20. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=210kg/cm ² + 1.50% fibra de vidrio	36
Ilustración 21. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - f'c=210kg/cm ² + 1.50 fibra de vidrio.....	37
Ilustración 22. Resistencia a la compresión f'c=140kg/cm ² + fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.00%,1.50% y 2.00%.....	38
Ilustración 23. Resistencia a la compresión f'c=175kg/cm ² + fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.00%,1.50% y 2.00%.....	39
Ilustración 24. Resistencia a la compresión f'c=210kg/cm ² + fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.00%,1.50% y 2.00%.....	40
Ilustración 25. Resistencia a la tracción f'c=140kg/cm ² adicionando fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.00%,1.50% y 2.00%.....	41
Ilustración 26. Resistencia a la tracción f'c=175kg/cm ² adicionando fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.00%,1.50% y 2.00%.....	42
Ilustración 27. Resistencia a la tracción f'c=210kg/cm ² adicionando fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.00%,1.50% y 2.00%.....	43

Resumen

En la presente investigación la cual se denomina “Adición de la fibra de vidrio en el concreto para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas en la ciudad de Ilo- 2022” tiene como objetivo general mejorar la resistencia del concreto adicionando fibras de vidrio en la ciudad de Ilo, cuya metodología de es de diseño experimental y de tipo aplicativo. Se realizaron ensayos para determinar las propiedades físicas de los agregados y mecánicas del concreto, realizando ensayos a compresión y tracción, siendo ensayadas a compresión a los 7, 14 y 28 días en un diseño $f'c=140$ kg/cm², $f'c=175$ kg/cm² y $f'c=210$ kg/cm² los cuales obtuvimos como resultado promedio en un $f'c=210$ kg/cm² a los 7 días 163.65 kg/cm², 185.75 kg/cm², 214.39 kg/cm², 254.31 kg/cm², 303.96 kg/cm², 322.20 kg/cm² con 0%, 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% de fibra de vidrio, a los 14 días tuvimos 186.38 kg/cm², 211.54 kg/cm², 244.16 kg/cm², 289.62 kg/cm², 346.17 kg/cm² y 366.94 kg/cm² con 0%, 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50%, 2.00% de fibra de vidrio respectivamente, y para los 28 días se obtuvo 248.11 kg/cm², 281.61 kg/cm², 325.28 kg/cm², 385.55 kg/cm², 460.82 kg/cm² y 488.47 kg/cm², con 0%, 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50%, 2.00% de fibra de vidrio respectivamente. Para la resistencia a tracción $f'c=210$ kg/cm² en la edad de 28 días se obtuvo como resultado 37.45 kg/cm², 41.49 kg/cm², 51.88 kg/cm², 56.49 kg/cm², 64.34 kg/cm² y 81.88 kg/cm² con 0%,0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% de fibra de vidrio respectivamente, para lo cual se observó que utilizando un diseño $f'c=210$ kg/cm² añadiendo fibra de vidrio al 2.00% presentó mejoras en ambos ensayos aumentando su resistencia. Concluyendo que la fibra de vidrio es un material el cual puede ser usado, ya que este influye positivamente para los esfuerzos a compresión y tracción.

Palabras clave: Fibra de vidrio, Resistencia a la compresión y tracción.

Abstract

In the present research, which is called "Addition of glass fiber in concrete to improve its physical and mechanical properties in the city of Ilo- 2022", the general objective is to improve the resistance of concrete by adding glass fibers in the city of Ilo, whose methodology is of experimental design and applicative type. Tests were carried out to determine the physical properties of the aggregates and mechanical properties of the concrete, performing compression and tensile tests, being tested in compression at 7, 14 and 28 days in a design $f'_c=140$ kg/cm², $f'_c=175$ kg/cm² and $f'_c=210$ kg/cm² which we obtained as average result in an $f'_c=210$ kg/cm² at 7 days 163.65 kg/cm², 185.75 kg/cm², 214.39 kg/cm², 254.31 kg/cm², 303.96 kg/cm², 322.20 kg/cm² with 0%, 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% and 2.00% glass fiber, at 14 days we had 186.38 kg/cm², 211.54 kg/cm², 244.16 kg/cm², 289.62 kg/cm², 346.17 kg/cm² and 366.94 kg/cm² with 0%, 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50%, 1.50%, 2.00% of glass fiber respectively, and for the 28 days 248.11 kg/cm², 281.61 kg/cm², 325.28 kg/cm², 385.55 kg/cm², 460.82 kg/cm² and 488.47 kg/cm² were obtained, with 0%, 0.25%, 0.50%, 0.50%, 1.00%, 1.50%, 2.00% of glass fiber respectively. For the tensile strength $f'_c=210$ kg/cm² at the age of 28 days, the results were 37.45 kg/cm², 41.49 kg/cm², 51.88 kg/cm², 56.49 kg/cm², 64.34 kg/cm² and 81.88 kg/cm² with 0%,0.50%, 1.00%, 1.50% and 2.00% of glass fiber respectively, for which it was observed that using a design $f'_c=210$ kg/cm² adding glass fiber at 2.00% presented improvements in both tests increasing its resistance. It was concluded that fiberglass is a material that can be used, since it has a positive influence on the compressive and tensile stresses.

Keywords: Glass fiber, compressive strength and tensile strength.

I. INTRODUCCIÓN

Años anteriores hasta la actualidad, se viene buscando materiales diversos para una mejor mezcla de concreto la cual puedan ser beneficiosa para el sector de la construcción y así poder incrementar la resistencia para evitar en un futuro sismos o terremotos que causen daños materiales y humanas.

En el mercado de la construcción se han venido empleando diferentes tipos de fibra, naturales, artificiales, sintéticas, etc. las cuales vienen desempeñando un rol importante en los esfuerzos para mejorar las propiedades mecánicas y así soportar cargas mayores.

La clasificación del concreto fresco o endurecido depende del tipo de material suministrado, el tamaño de la fibra, el proceso de incorporación a la mezcla del concreto, la composición química, características del material que comprende el tipo de fibra. (NTC:5541, 2007)

Según el IGP pueden llegar a ocurrir más de 60 sismos en un año con magnitudes $m_b > 4.5$, los cuales puedan llegar a producir daños irreparables. El 23 de Junio de 2001 ocurrió un sismo en la región sur del Perú afectando Arequipa e Ilo, los cuales produjeron 74 muertes y 2869 heridos dentro de ello gran número de viviendas afectadas 25 601 y destruidas 17 584. (Tavera, Vilcapoma et a, el Sismo de Moquegua 2003)

Hasta la actualidad no se ha presentado un sismo mayor al ocurrido el 23 de Junio del 2001 que haya afectado a la Región Sur, es por ello que se busca una mejora en el sector de la construcción y así poder evitar daños futuros.

Por lo expuesto, se plantea las siguientes interrogantes problema general: ¿Cómo contribuye la adición de fibra de vidrio en las propiedades del concreto en la ciudad de Ilo-2022? De misma manera se formulan los problemas específicos: ¿Cómo determinar las propiedades físicas de los agregados?, ¿Cómo determinar la resistencia final del concreto con fibra de vidrio?, ¿La adición de la fibra de vidrio encarece sus costos?

De tal forma la justificación se presenta en varios criterios, así mismo se tiene la justificación teórica; en este estudio se determinará la resistencia de concreto con fibra de vidrio, teniendo como parámetros base las especificaciones técnicas

del A.S.T.M., NTP, MTC y E-060. Se tiene justificación metodológica ya que para cumplir los objetivos planteados se desarrolló consecutivamente mediante un orden de guías metodológicas, se realizarán ensayos en el laboratorio con el fin de recolectar datos, teniendo en cuenta lo anterior se tiene esto como una investigación cuantitativa experimental; los cuales nos puedan apoyar en nuestra hipótesis planteada afirmándola o negándola y por ultimo esta investigación podrá guiar como referencia a futuras investigaciones. Así también, no solo proporcionará en relación a las propiedades mecánicas, sino de la trabajabilidad del concreto con fibra de vidrio que se obtendrá al combinar dichos elementos. Justificación técnica; Principalmente si se tiene referencias de mejoramiento con fibra de vidrio en otras ciudades, es por ello que se busca mejorar las resistencias de la mezcla para ser ensayadas a la compresión y tracción. Justificación social, la población será directamente la beneficiada puesto que con dicha metodología se incrementara las longitudes y volúmenes de concreto vaciado. Justificación económica ya que las fibras de vidrio a emplearse son materiales comerciales en el distrito de Ilo. Por ultimo cuenta con justificación ambiental, porque se busca utilizar las fibras, así mismo las propiedades de la fibra ayudan positivamente con el medio ambiente y no son muy contaminantes.

Así mismo, se cuenta con objetivo general: Mejorar la resistencia del concreto adicionando fibras de vidrio en la ciudad de Ilo. Objetivos específicos: Realizar ensayos de laboratorio para determinar las propiedades físicas de los agregados; Realizar diseño de Fuller para determinar la resistencia; Realizar la comparación de costos unitarios entre un diseño convencional vs un concreto con % de fibras de vidrio.

Por lo cual se presenta la hipótesis general: ¿La adición de fibra de vidrio al concreto mejora considerablemente la resistencia? ; De la misma manera mis hipótesis específicas serán: Con los ensayos de laboratorio se determinara las propiedades físicas y mecánicas del concreto; Realizando el diseño de Fuller se encontrará la dosificación a utilizar. El costo del concreto con fibra de vidrio no incrementara el costo tradicional del concreto.

II. MARCO TEÓRICO

Con el fin de realizar esta investigación, se indagó estudios e investigaciones, las cuales se llevaron a cabo años atrás, así como en el ámbito internacional se tiene lo siguiente:

Muñoz (2007), tuvo como objetivo general determinar la influencia de la adición de la fibra de vidrio realizando ensayos de compresión. Para realizar esta investigación se hicieron ensayos entre un hormigón patrón vs adicionándole 0.03%, 0.5%, 1.0% y 1.5%. El estudio a emplearse fue experimental, teniendo como población el Hormigón H-25 y H-30 con fibra de Vidrio en diferentes %. Las muestras elaboradas en el laboratorio fueron 54 ensayos a resistencia a la compresión y 54 a flexotracción, siendo un total de 108 probetas, las cuales fueron ensayadas a los 7,14 y 28 días. Se concluyó que la incorporación de fibra de vidrio tiene una pequeña variación desde 1.1% utilizando 0,03% hasta 5.3% utilizando 1,5% al realizar la resistencia a compresión; así también la resistencia a flexotracción aumenta considerablemente al incorporar un % mayor de fibra.

Beltrán y Villalba (2020), tuvo como **objetivo** encontrar cual fue la dosificación correcta de fibra de vidrio para una mejora en el concreto permeable, así mismo fue la investigación **tipo** experimental, con un nivel explicativo y método de investigación cuantitativo - cualitativo, se realizó 54 **muestras** confiables con diámetro de 4" y una altura de 8", se adicionó diferentes porcentajes de 1, 2 y 3, se **concluyó** que al adicionar la fibra de vidrio en porcentaje del 2% presenta una mejor resistencia a compresión así mismo una buena dosificación para un concreto permeable. De la misma manera el agregado grueso que presentó mejoras en la resistencia fue el de 1/4" ya que este tuvo un mejor desempeño al ser mezclado con los otros materiales.

Arias y Rativa (2017), el cual fue de tipo de investigación básica y experimental, se realizaron ensayos a un concreto sin fibra, FV. tipo AR, con F.V tipo E y con viruta de torno, en los cuales se dividieron en grupos como el de tipo AR en 0,03%,0,05% y 0,11%, de tipo E en 0,05% y viruta de torno 1%, 1,3% y 1,6%, para los ensayos de flexión se realizaron 04 vigas x cada mezcla de concreto las cuales tuvieron una

dimensión de 15x15x53 las cuales dieron resultados en el módulo de rotura 1,942Mpa en un concreto sin fibra, como valor mayor en fibra de vidrio tipo AR adicionando 0,11% es 2,883Mpa, con fibra de tipo E 2,433Mpa y por ultimo como valor mayor respecto a la viruta de torno con un 1,6% es de 2,182Mpa. Se llegó a la conclusión que la resistencia a compresión añadiendo fibra AR no genera gran incremento significativo con un concreto patrón ensayada a los 28 días y que al añadirle mayor muestra esta presenta una disminución en promedio 2,6%, de tal forma que las de tipo E presentan el mismo problema al ser comparadas con un concreto patrón ya que estas al momento de ser introducidas con la mezcla se quebraban notoriamente.

Godoy (2015), su **objetivo** general fue determinar la influencia de la F.V. para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón como compresión, tracción y fatiga, para realizar tal objetivo se hicieron comparaciones agregando diferente porcentaje en nuestro diseño, lo cual realizó un concreto patrón sin refuerzo, luego añadiendo 5%, 10% y por ultimo 15% de fibra de vidrio, el tipo de investigación fue experimental. Se realizaron 28 muestras, de las cuales las probetas cilíndricas fueron de 10cm de diámetro x 20cm de h; así mismo se realizaron ensayos de tracción por hendimiento con la misma medida de probetas cilíndricas con la diferencia que se sometieron a compresión diametral y ensayos a tracción por flexión utilizando probetas prismáticas de 16x4cmx4cm. Dicha investigación llego a la **conclusión** que al ser aumentadas la proporción de fibra de vidrio teniendo como resultado un concreto patrón 190,26 kgf/cm², añadiendo 5% 195,05kgf/cm², 10% 199,83%kgf/cm² y finalmente el 15% con una resistencia de 205,14 kgf/cm² lo cual esta presenta mejores resultados sin embargo la diferencia es pequeña, el cual tiende a un % de variación de 7.82%.

Amaya y Ramirez (2019), su investigación tuvo como objetivo determinar el material que aumentara su resistencia a compresión y flexión, añadiendo diferentes tipos de fibra naturales, el tipo fue experimental, los cuales utilizaron como 35 cilindros cuyas dimensiones de 10cm de diámetro por 20 de long. , así mismo también realizaron viguetas siendo un total de 10 de 15cmx15cmx50cm, en cuanto el material utilizado para comparar fueron 04 tipos de fibra como la de acero, cáñamo,

vidrio y PET. Se obtuvo como resultado que el concreto patrón tuvo una carga y esfuerzo máximo a los 07 días un promedio de 2667,10 psi a los 14 días un promedio de 3274,05 psi y a los 28 días 3582,95 psi , de tal forma reforzado con acero a los 07 días un promedio de 2608,83 psi, a los 14 días 3125,47 psi, y a los 28 días 3608,57 psi, cilindros reforzado con fibras de PET, a los 07 días 2512,52 psi , a los 14 días 2850, 99 psi, y 28 días 3249,93 psi , así también la fibra de vidrio 2940,46 psi , a los 14 días 3005,99 psi , y 28 días un promedio de 3616.54 psi y finalmente adicionando fibras de cáñamo a los 07 días tuvo un promedio de 2333,17 psi , 14 días 2847,81 psi, y 28 días 3381,21 psi. En conclusión las fibras de vidrio y acero aumentan su resistencia sin embargo no hay mucha diferencia, de tal forma que las 4 tipos de fibra si presentan una mejora tanto como la corrección en la fisuración.

Ouedraogo y Zapata (2014), está presente tuvo como **objetivo** principal realizar una investigación acerca del comportamiento mecánico y examinar el efecto adicionando porcentajes de fibra de vidrio, fue **tipo** experimental, se tuvo en total 60 cilindros, de los cuales fueron sometidos a ensayos de 7 y 28 días, así mismo utilizaron diferentes proporciones de fibra 0.05%, 0.3% y 0.6%, también se realizó con un concreto patrón para realizar los ensayos con $F'c=180$, $F'c=210$ y $F'c=280$, se concluyó que presentan un efecto positivo con respecto a la relación de a/c entre 0,5 y 0,55 con los 03 diferentes porcentajes de fibra, así mismo se obtuvo que usando una relación a/c de 0,523 mejora el comportamiento favorable en los ensayos a tracción , compresión $f'c$ de 210kg/cm².

Amaya y Araque (2020), la presente tuvo como objetivo general realizar una comparación de fibras adicionadas al concreto para mejorar sus propiedades físico-mecánicas, se tuvo como muestra 45 cilindros, de los cuales 9 con fibra de acero, 9 concreto patrón y 27 con vidrio molido, los cuales pasaron por diferentes ensayos y pruebas como granulométrico, compresión y trituración, así mismo la incorporación del vidrio triturado fue de 50 botellas, estas fueron limpiadas y posterior pasadas por la máquina de los ángeles. El tipo de mezclas añadidas fue Vidrio molido en diferentes porcentajes de 3%, 5%, 8% y fibra de acero las cuales fueron ensayadas compresión a los 14, 28 y 56 días. Se concluyó que la mezcla de

vidrio molido 3% con 40,95 Mpa y el concreto patrón con 35,84 logró una mejor resistencia ya que este fue un crecimiento continuo sin embargo la mezcla con 5% de vidrio con 41,28 MPa molido alcanzó a los 56 días siendo así un resultado más lento, los resultados a los 14 días de ser ensayado fueron: con una mezcla de vidrio molido 3% su resistencia alcanzada fue de 17,35MPa y así mismo se notó que a mayor porcentaje de vidrio molido es menor la resistencia, a los 28 días de ser ensayada, dio como resultado que al adicionar el 3% de vidrio molido este resultó alcanzar una mejor resistencia de 35,96Mpa. Finalmente la muestra que obtuvo mejores resultados ya sea como en el diseño de mezcla, ensayos de laboratorio, fue la mezcla con 3% de vidrio molido ya que este alcanzó una mayor resistencia comparado con los otros porcentajes tanto como vidrio molido y fibra de acero.

Las investigaciones que también nos sirvieron de ayuda para poder tener referencia un mejor estudio e interpretación de resultados fueron los siguientes antecedentes nacionales.

Abrigo (2019), el objetivo planteado fue delimitar que proporción 2%, 4% y 6% de adición de fibra de vidrio presenta una mejora en la $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$, tuvo como tipo de investigación experimental, su población y muestra fueron 72 probetas de hormigón añadidas con diferentes porcentajes de fibra y comparadas con un diseño convencional $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$. Los instrumentos a utilizar fueron las fichas de observación en las cuales se suscribieron los valores extraídos de los ensayos, así como el programa Excel para estudiar la información que ha sido recolectada. Los datos obtenidos en la presente fueron ensayados en las edades 7, 14 y 28 días los cuales dieron como valor que a los 28 días el concreto patrón 230.13kg/cm^2 , 2% es de 251.41kg/cm^2 , 4% es de 199.37kg/cm^2 y 6% es de 180.60kg/cm^2 . Se concluyó que al agregarle fibra de vidrio para los ensayos a resistencia a compresión lo cual esta favorece debido a un incremento añadiendo el 2% de fibra de vidrio a los 7 días 153.32kg/cm^2 , a los 14 días con 181.54kg/cm^2 a los 28 días 251.41kg/cm^2 presentando una mejor resistencia a los 28 días sin embargo, al aplicarle el 4% y 6% disminuye su resistencia.

Plasencia y Mendoza (2021), tuvo como objetivo principal determinar qué porcentaje de fibra de vidrio tipo E logre sustituir al agre. fino para una mejora en la

resistencia a compresión, el tipo de investigación fue experimental ya que el autor optó por manipular, estudiar y verificar que porcentaje de muestra se pueda incluir en el concreto, la población empleada para este trabajo fue 36 cilindros de concreto de las cuales se dividieron en 03 por cada porcentaje de adición en las edades de 07,14 y 28 días, los instrumentos a utilizar fueron las probetas, Excel, briquetas y fichas técnicas, los resultados que obtuvieron de un concreto patrón, incorporando 1.5%, 3.5%, 6.5% fueron los siguientes, obteniéndolos a los 28 días de ser ensayadas en el mismo orden ya mencionado 250.04kg/cm², 213.86 kg/cm², 113.35kg/cm² y 51.31kg/cm². Se concluyó que al momento de ser ensayadas a los 07, 14 y 28 días donde presenta un incremento es en el día 28, de la misma manera al adicionar 1.5% da como resultado positivo un mayor incremento. De tal forma también el costo por m³ de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ esta valorizado en S/228.15soles y añadiéndole la F.V. de tipo E es valorizado en S/413.90 el cual incrementa al costo del concreto ya mencionado.

Coronado y Zevallos (2020), tuvo como objetivo predominante hallar el costo y la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ al ser incorporado con fibra de vidrio. Un estudio tipo es experimental, la población empleada fueron 36 probetas; así mismo el investigador planteó la adición de fibra de vidrio de 0.025 %,0.075 % y 0.125 %, el costo y resistencia a compresión. Los instrumentos empleados fueron las normas ASTM C39, ASTM C143, ASTM C31 entre otras. Los cuales dieron como resultado cuando el concreto esta endurecido a compresión, en un concreto patrón a los 28 días 214.89kg/cm², adicionando 0.025% este obtuvo 229.17kg/cm², 0.075% es 219.85kg/cm² y 0.125% es de 217.60kg/cm², los cuales fueron los resultados promedios obtenidos; así mismo el costo del concreto patrón es de S/322.69 para 1m³ y aplicando 0.025% de fibra S/312.08.

García (2017), la presente tuvo como objetivo general evaluar el efecto al incorporar fibra de vidrio en un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en la resistencia a compresión y el costo. La presente fue de tipo experimental, se tuvo una población y muestra de 60 probetas que fueron ensayadas a los 7,14 y 28 días, las cuales fueron de 6" x 12" de altura para ser ensayadas a compresión, así mismo también se realizaron ensayos en un concreto fresco como el de trabajabilidad. En esta investigación adicionaron un 0.025%, 0.075% y 0.125% de fibra de vidrio con respecto a los

materiales de los cuales se hizo una comparación con un concreto patrón en su resistencia a compresión y costo. En el cual fue ensayado a compresión un concreto patrón a los 28 días es de 214.89 kg/cm², de igual forma adicionando 0.025% es de 229.17kg/cm², 0.075% es de 219.75kg/cm² y por ultimo adicionando 0.125% es de 217kg/cm²., el cual llegó a la conclusión que al adicionarle mayor porcentaje de fibra este incrementa los resultados que van de 6.65%, 2.26% y 1.26%. De tal forma en la presente nos indica que el costo unitario por m³ de concreto patrón es de S/ 283.83 soles, y adicionando fibra de vidrio en 0.025% es de S/275.48 soles por m³, por lo que este disminuye al momento de incorporar la fibra en un 2.94%.

La Peña y Lockuan (2020), la presente tuvo como objetivo determinar mediante ensayos de compresión y flexión un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ incorporando 1%,2% y 3% de fibra de vidrio en relación al peso del agregado fino, el tipo fue no experimental explicativa, su diseño fue de corte transversal explicativo, tuvo una población de probetas y vigas las cuales fueron ensayadas a los 7,14 y 28 días y muestra de 72 probetas. Los instrumentos empleados fueron el R.N.E., ACI y fichas técnicas. Teniendo como resultado en el ensayo de compresión al ser curadas a los 28 días, según el siguiente orden de un concreto patrón ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) , incorporando 1%, 2% y 3.0% es de 263.28 kg/cm² , 270.64kg/cm², 274.90kg/cm² y por último 215.37kg/cm²; así mismo se tuvo como valor en el ensayo a la flexión el mismo orden de un concreto patrón y con fibras 1%,2% y 3% es de 3.68 Mpa,3.55 Mpa,3.81 Mpa y 2.83 Mpa ensayadas a 28 días. A flexión que aumenta en un 2% y disminuye al momento de agregar el 3%; así mismo en el ensayo a compresión sale como valor predominante agregando 2%, el cual da resultados positivos al momento de incorporar la fibra en el hormigón.

CONCRETO: Es una masa combinada de cemento portland, agregado fino y grueso, aire y agua el cual es aplicado en diferentes proporciones. Son unidas formando un material heterogéneo el cemento y agua, así mismo también se agregan aditivos, alguno de estos varían las propiedades del concreto. (Abanto, Tecnología de concreto, 2009, p.11)

Tabla 1. Componentes del concreto

CONCRETO =	CEMENTO PORTLAND	+	AGREGADOS	+	AIRE	+	AGUA
------------	------------------	---	-----------	---	------	---	------

Fuente: Abanto, tecnología de concreto, 2009

CEMENTO: Es una masa, en otras palabras un Clinker delicadamente triturado, que es elaborado en temperaturas altas, que al ser mezclado con el agua da como resultado una masa endurecida. (Abanto, Tecnología de concreto, 2009)

AGREGADOS: Son conocidos como áridos, los cuales están compuestas por un grupo de partículas ya sean naturales o artificiales. (NTP 400.011:2008) (2018)

FIBRA DE VIDRIO: Mezcla constituida por SiO₂, Na₂CO₃, lana de vidrio, vidrio reciclado, MgO y CaCO₃ las cuales son derretidas a 145°C de temperatura. (Abrigo, 2018)

AGREGADO FINO: El módulo de fineza deberá estar en relación entre 2,3 y 3,1, el cual no podrá sobrepasar más del 45% retenido entre 2 tamices siguientes. (ASTM C33)

AGREGADO GRUESO: El agregado grueso está compuesto por escoria, gravas naturales, triturado y concreto cemento hidráulico, los cuales deberán cumplir con lo que estable la norma. (ASTM C33)

RESISTENCIA A LA COMPRESION: Es el esfuerzo máximo el cual soporta una carga. Son desarrollados en probetas de 150x300 mm, 100x200 mm. Los cilindros ensayados se les aplican una carga de compresión. Para muestras mínimamente son 2 de 150mm diámetro y 3 para 100mm diámetro. (ASTM C39)

METODO DE FULLER: Es un método general, así mismo también es aplicado cuando los agregados no cumplen con la Norma ASTM C33.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación:

Investigación aplicada:

Este tipo de investigación tiene como fin fuertemente obtener un sinfín de investigaciones futuras las cuales puedan contribuir mejoras y así poderlas implementar los nuevos diseños; así mismo brinda solucionar contratiempos presentados. (Suarez, 2001)

La presente es tipo aplicativo, ya que se realizará una serie de procedimientos ya anteriormente hechos por otras investigaciones.

Diseño de Investigación:

Este se somete a validar la hipótesis planteada, siendo una de las últimas etapas. El diseño va de la mano con la validez, objeto e hipótesis de la Investigación a desarrollar. (Suarez, 2001, p.131)

El diseño a realizar es experimental, ya que se busca observar que adición de fibra de vidrio presenta mejores resultados positivamente (0.25%, 0.5%, 1.0%,1.5%,2.0%); así también se consideró evaluar la resistencia de 140kg/cm², 175kg/cm² y 210kg/cm².

Nivel de investigación:

El nivel de investigación es explicativo el cual busca determinar la causa y efecto del que ocasiona al añadir fibra de vidrio en el concreto, así mismo el efecto que da en las propiedades del concreto

Enfoque de investigación:

Es de enfoque cuantitativo ya que se recolectara valores para poder afirmar o negar la hipótesis en relación a la medición de valores y se ensayarán muestras en el laboratorio los cuales serán comparados numéricamente.

3.2 Variables y operacionalización

Las variables que se presentan a continuación son:

- Variable Independiente: Fibra de vidrio

Definición conceptual: Son empleadas mayormente en el sector de la construcción, sin embargo también es empleado en la industria textil, campos de la aeronáutica, aviación, como en ventanas electro. y elaboración de radares. Están compuestas con sílice, magnesita, cal y alúmina, a esto se les añade un determinado porcentaje de óxidos. (Olivares, Galán y Roa, 2003)

Definición operacional: Para determinar la dosificación que presente una mejora en las propiedades mecánicas y físicas, se tendrá que determinar el porcentaje adecuado en relación a 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% de fibra de vidrio con el fin que este aumente su resistencia a tracción y compresión.

- Variable dependiente: Propiedades físicas - mecánicas

Definición conceptual: Las propiedades mecánicas y físicas son las más importantes del concreto fresco y endurecido los cuales se pueden terminar mediante la trabajabilidad, consistencia, resistencia.

Definición operacional: Las propiedades físicas y mecánicas del concreto representa el alcance de la resistencia a alcanzar, del mismo modo el % de adición de fibra que se quiera añadir influye en la resistencia.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población:

Tiene como fin de la investigación determinar el conjunto de personas, animales, registros médicos, muestras de laboratorio, etc. (Pineda et al 1994)

Está será conformada por testigos producto de los ensayos de laboratorio, las cuales se les añadirá diferentes porcentajes de fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.0%,1.5%,2.0%.

Muestra:

Tiene como fin estudiar una parte extraída de la población el cual se desea indagar en una determinada investigación. (López, 2004)

La cantidad de muestras que serán utilizadas en esta investigación serán en referencia a la norma ASTM C-39.

El total de probetas ensayadas a compresión serán 216 probetas incorporando fibra de vidrio; así mismo también se ensayarán 18 probetas cilíndricas a tracción incorporando fibra de vidrio.

Tabla 2. Cuadro de diseño experimental a Compresión

RESISTENCIA A LA COMPRESION									
DOSIFICACION	140 kg/cm2			175 kg/cm2			210 kg/cm2		
DIAS	7	14	28	7	14	28	7	14	28
CONCRETO PATRON	4	4	4	4	4	4	4	4	4
0.25 % FIBRA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
0.5% FIBRA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1.0% FIBRA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1.5 % FIBRA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.0% FIBRA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL	216								

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Cuadro de diseño experimental a tracción

RESISTENCIA A LA TRACCION			
DOSIFICACION	140 kg/cm2	175 kg/cm2	210 kg/cm2
DIAS	28		
CONCRETO PATRON	1	1	1
0.25 % FIBRA	1	1	1
0.5% FIBRA	1	1	1
1.0% FIBRA	1	1	1
1.5 % FIBRA	1	1	1
2.0% FIBRA	1	1	1
TOTAL	18		

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Dosificación del concreto adicionando fibra de vidrio

FIBRA DE VIDRIO	CONCRETO (kg/cm2)
0%	140
	175
	210
0.25%	140
	175
	210
0.50%	140
	175
	210
1.00%	140
	175
	210
1.50%	140
	175
	210
2.00%	140
	175
	210

Fuente: elaboración propia

Muestreo:

Se aplicará un muestreo no probabilístico, ya que en la presente se realizaron ensayos en laboratorio, para lo cual se tuvo en cuenta las dimensiones de las probetas, así mismo estas fueron ensayadas a los 07, 14 y 28 días según ASTM C-39.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de investigación

Consiste en el estudio y preparación de planes que detallen a fondo y ayuden a juntar la información

Se utilizará en su mayoría, ensayos de laboratorio para determinar las propiedades físicas – mecánicas del concreto fresco y endurecido.

Instrumentos de recolección de datos

Para que la información recolectada sea verídica, esta debe tener la validez y confiabilidad, requisitos importantes. (Surez, 2001)

Por lo cual los instrumentos se utilizan fichas de registros, materiales, herramientas, software y por ultimo programas para poder procesar los datos obtenidos del laboratorio.

Validez

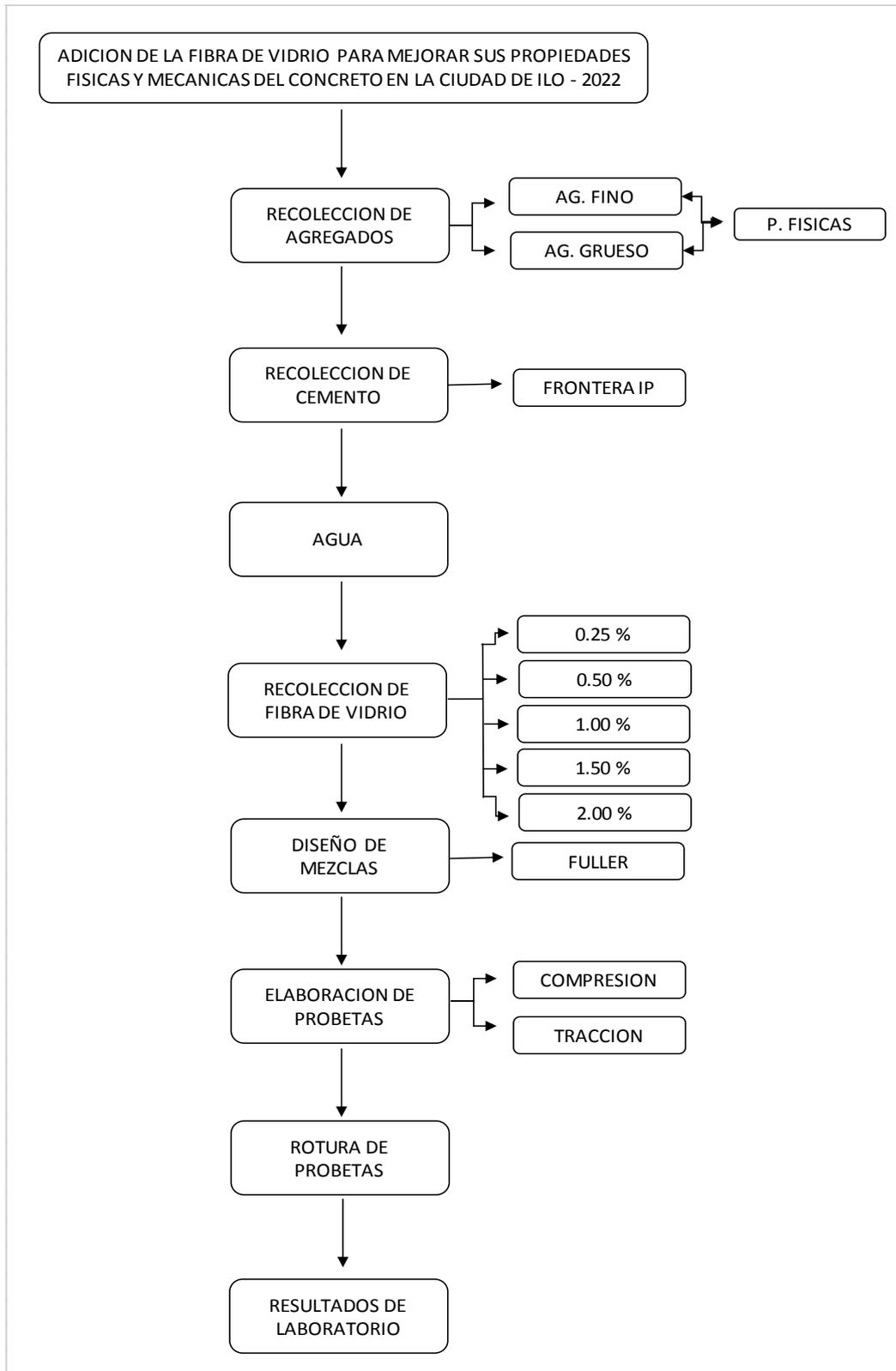
Se realizó una investigación para poder determinar y hallar nuestras variables las cuales se hacen referencia en los antecedentes. (Suarez, 2001)

Confiabilidad

En este proyecto de investigación serán corroborados con los certificados de los equipos de laboratorio, fichas técnicas y ensayos.

3.5 Procedimiento

Ilustración 1. Diagrama de flujo



Fuente: elaboración propia

3.6 Métodos de análisis de datos

Serán obtenidos como clasificados, registrados, tabulados y codificados, los cuales serán descritos según actividades que se hayan realizado. (Moscariello, 2016)

Se aplicara un método inductivo el cual se elaborará en campo y laboratorio, una vez aplicado se obtendrán los resultados de dicha investigación; así mismo se interpretará los datos obtenidos, realizando una comparación de datos empleando gráficos, tablas, respecto a la fibra de vidrio adicionada al concreto. De tal forma se utilizará el Excel para comparar y realizar los gráficos de la resistencia que va en aumento.

3.7 Aspectos éticos

El proyecto se ha elaborado según los manuales determinados por la Universidad Cesar Vallejo; la información que ha servido como referencia ha sido citada según normas ISO-690 séptima edición.

La presente investigación expone los resultados desarrollados en laboratorio y así pueda contribuir con investigaciones futuras.

IV. RESULTADOS

Ensayo de los agregados gruesos y finos

Para este realizamos la extracción del mismo de la Cantera que está ubicado en la Ciudad de Ilo "San Pablo".

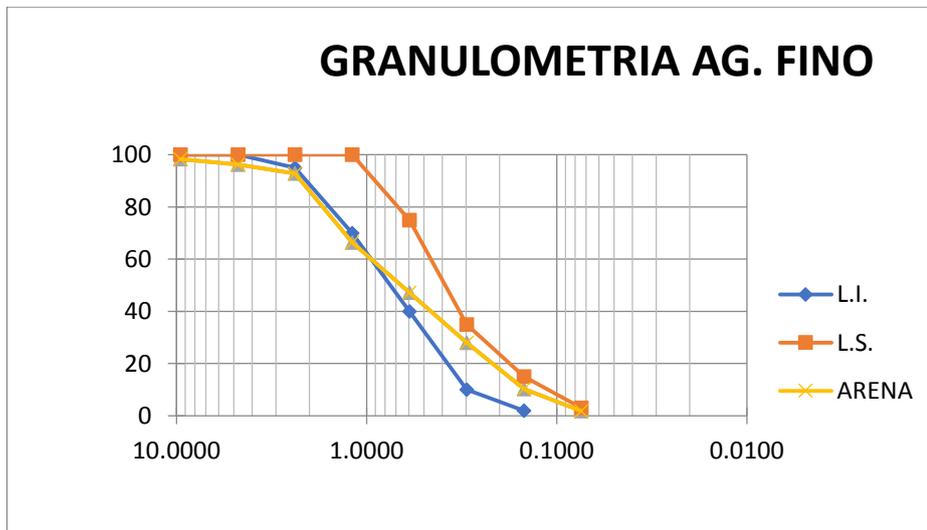
Tabla 5. Granulometría del agregado fino

Malla	Abertura mm	Ret. gr.	Ret. %	Ret. Acum. %	Acumulado %	PASA	
						L.I.	L.S.
3/8"	9.5250	4.62	1.61	1.61	98.39	100	100
N°04	4.7500	1.39	0.48	2.09	96.30	100	100
N°08	2.3813	10.00	3.48	5.57	92.83	95	100
N°16	1.1906	76.00	26.43	31.99	66.40	70	100
N°30	0.5953	55.28	19.22	51.22	47.18	40	75
N°50	0.2977	55.00	19.13	70.34	28.05	10	35
N°100	0.1488	51.29	17.84	88.18	10.22	2	15
N°200	0.0744	24.00	8.35	96.52	1.87	0	3
<200		10.00	3.48	100.00	0.00		
Total		287.58					

Fuente: elaboración propia

Curva de Granulometría

Ilustración 2. Curva granulométrica del agregado fino



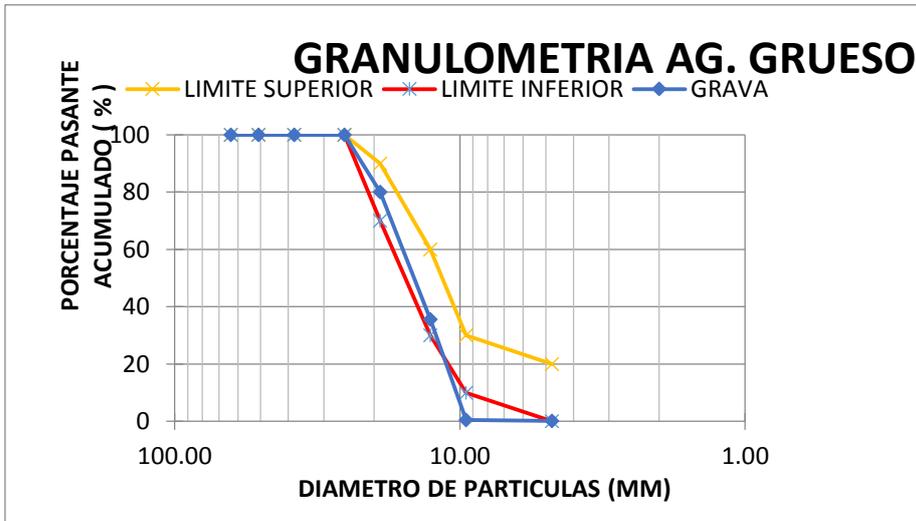
Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Granulometría del agregado grueso

Malla	Abertura mm	Ret.	Ret.	Ret. Acum.	Acumulado	PASA	
		gr.	%	%	%	L.I.	L.S.
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
2	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	562.00	19.93	19.93	80.07	70	90
1/2"	12.70	1256.00	44.54	64.47	35.53	30	60
3/8"	9.53	987.00	35.00	99.47	0.53	10	30
N°04	4.75	10.00	0.35	99.82	0.18	0	20
N°08		5.00	0.18	100.00	0.00	0	10
Total		2820.00					

Fuente: elaboración propia

Ilustración 3. Curva granulométrica del agregado grueso



Fuente: elaboración propia

Propiedades físicas

Tabla 7. *Propiedades físicas del agregado fino*

Peso esp. seco (masa) gr/cm ³	2.547
Peso esp. saturado Sup. Seco gr/cm ³	2.612
Absorción (%)	2.557%
Contenido de Humedad (%)	3.093%
Peso unitario suelto gr/cm ³	1.520
Peso unitario compactado gr/cm ³	1.570

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. *Propiedades físicas del agregado grueso*

Peso esp. seco (masa) gr/cm ³	2.520
Peso esp. saturado Sup. Seco gr/cm ³	2.571
Absorción (%)	2.031%
Contenido de Humedad (%)	0.601%
Peso unitario suelto gr/cm ³	1.449
Peso unitario compactado gr/cm ³	1.570

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE MEZCLA - FULLER

Tabla 9. *Diseño de mezcla concreto $f'c=140\text{kg/cm}^2$*

PESOS CORREGIDOS	
Agua	206 lt/m ³
Cemento	258 kg/m ³
Ag. Fino	800 kg/m ³
Ag. Grueso	956 kg/m ³
Cemento	6.07 bls/m ³
DOSIFICACION	
Cemento	1 bls.
Fino	3.10 kg.
Grueso	3.71 kg.
Agua	33.93 lt.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El presente diseño fue desarrollado en el laboratorio, lo cual se utilizó 1 bolsa de cemento Frontera IP (42.5kg), 3.10kg de arena, 3.71kg de piedra, teniendo una relación a/c de 0.64.

Tabla 10. *Diseño de mezcla concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$*

PESOS CORREGIDOS	
Agua	205 lt/m ³
Cemento	306 kg/m ³
Ag. Fino	781 kg/m ³
Ag. Grueso	934 kg/m ³
Cemento	7.20 bls/m ³
DOSIFICACION	
Cemento	1 bls.
Fino	2.55 kg
Grueso	3.05 kg.
Agua	28.47 lt.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El presente diseño fue desarrollado en el laboratorio, para lo cual se utilizó 1 bolsa de cemento Frontera IP (42.5kg), 2.55kg de arena, 3.05kg de piedra, teniendo una relación a/c de 0.76.

Tabla 11. *Diseño de mezcla concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$*

PESOS CORREGIDOS	
Agua	205 lt/m ³
Cemento	356 kg/m ³
Ag. Fino	762 kg/m ³
Ag. Grueso	910 kg/m ³
Cemento	8.38 bls/m ³
DOSIFICACION	
Cemento	1 bls.
Fino	2.14 kg
Grueso	2.56 kg.
Agua	24.47 lt.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El presente diseño fue desarrollado en el laboratorio, lo cual se utilizó 1 bolsa de cemento Frontera IP (42.5kg), 2.14kg de arena, 2.56 kg de piedra, teniendo una relación a/c de 0.55.

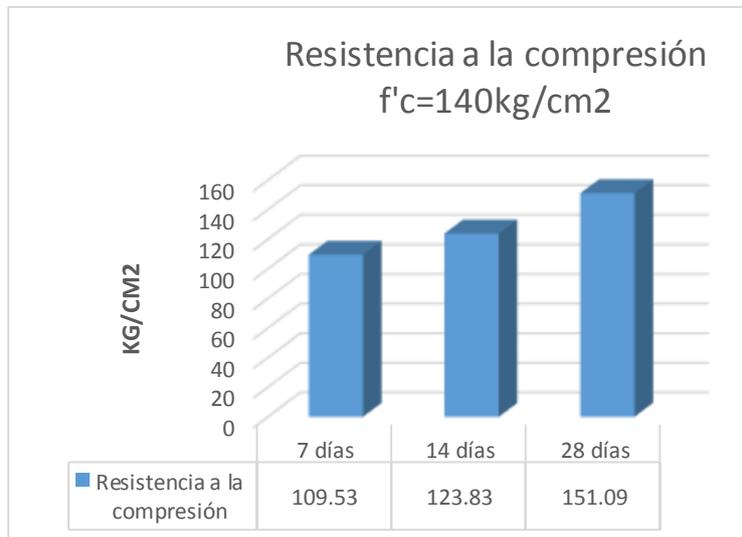
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Tabla 12. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2$ (diseño convencional)

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm ²	RESIST. PROMEDIO kg/cm ²
1	140	7	109.75	109.53
2		7	114.45	
3		7	109.75	
4		7	104.17	
5		14	121.21	123.83
6		14	124.10	
7		14	125.50	
8		14	124.52	
9		28	147.32	151.09
10		28	153.00	
11		28	149.05	
12		28	154.97	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4. Resultados promedio a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=140\text{kg/cm}^2$



Fuente: elaboración propia

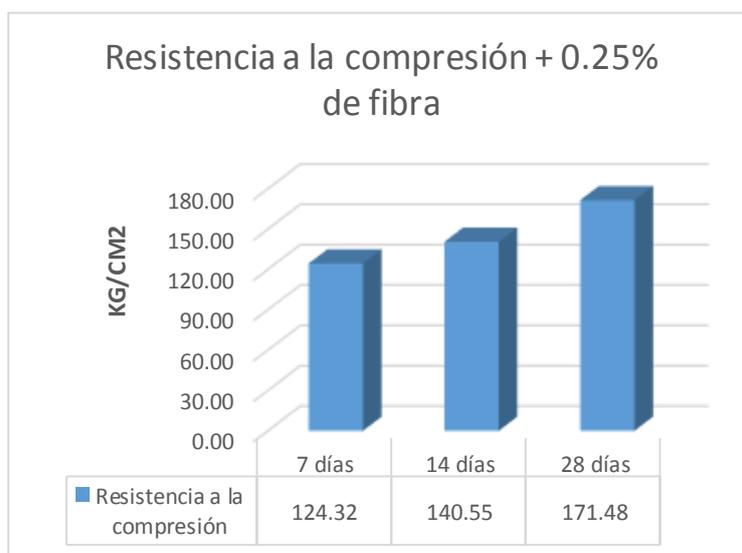
En la Tabla 12. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 109.53 kg/cm^2 , 14 días es 123.83 kg/cm^2 y finalmente a 28 días es 151.09 kg/cm^2 en un diseño convencional.

Tabla 13. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm ²	RESIST. PROMEDIO kg/cm ²
1	140 + 0.25% de fibra	7	124.57	124.32
2			129.91	
3			124.57	
4			118.23	
5		14	137.57	140.55
6			140.86	
7			142.45	
8			141.33	
9		28	167.21	171.48
10			173.66	
11			169.17	
12			175.89	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 5. Resultado a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ de fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

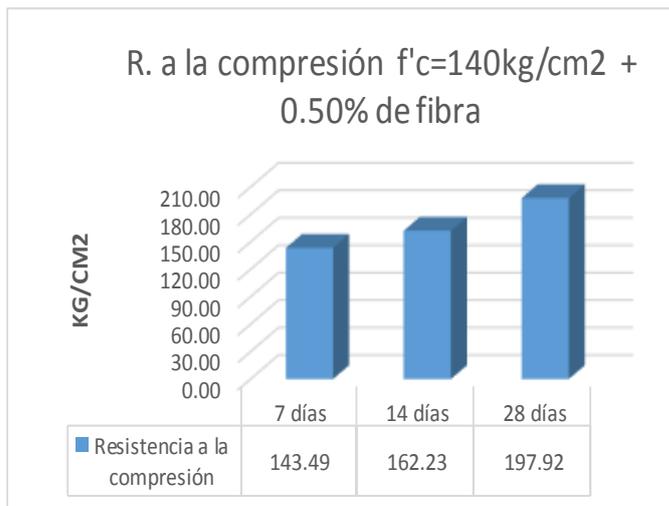
En la Tabla 13. Se obtiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 124.32kg/cm^2 , 14 días es 140.55kg/cm^2 y finalmente a 28 días es 171.48kg/cm^2 adicionando 0.25% de fibra de vidrio.

Tabla 14. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm ²	RESIST. PROMEDIO kg/cm ²
1	140 + 0.50% de fibra	7	143.78	143.49
2			149.94	
3			143.78	
4			136.46	
5		14	158.79	162.23
6			162.58	
7			164.41	
8			163.13	
9		28	192.99	197.92
10			200.43	
11			195.25	
12			203.02	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 6. Resultado a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ de fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

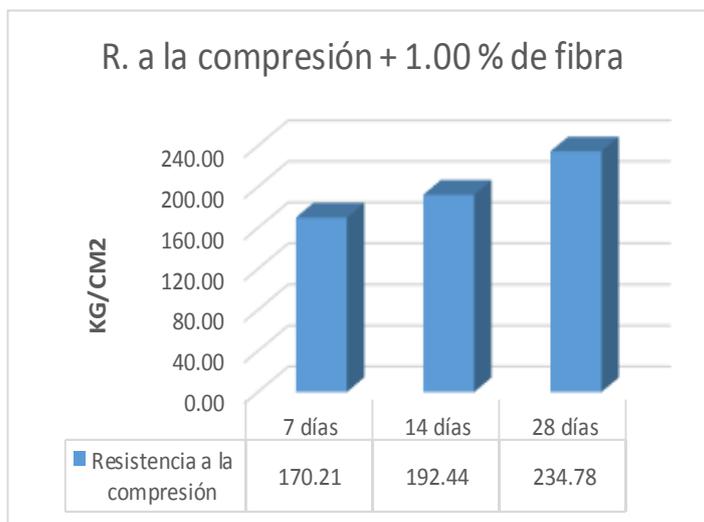
En la Tabla 14. Se obtiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 143.49 kg/cm^2 , 14 días es 163.23 kg/cm^2 y a los 28 días es 197.92 kg/cm^2 incorporando 0.50% de fibra de vidrio.

Tabla 15. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ de fibra

N°	CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	140 + 1.00% de fibra	7	170.55	170.21
2			177.86	
3			170.55	
4			161.87	
5		14	188.36	192.44
6			192.85	
7			195.03	
8			193.50	
9		28	228.93	234.78
10			237.75	
11			231.61	
12			240.82	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 7. Resultado a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ de fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

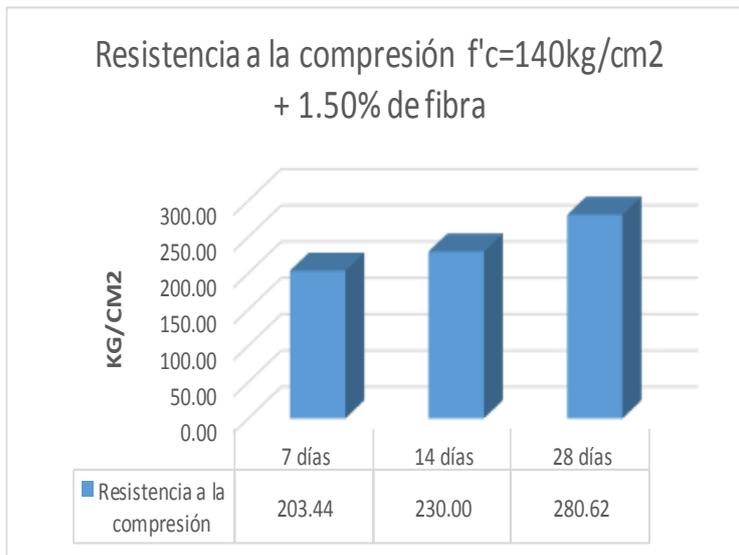
En la Tabla 15. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a 7 días con 170.21 kg/cm^2 , 14 días es 192.44 kg/cm^2 y finalmente 28 días es 234.78 kg/cm^2 adicionando 1.00% de fibra de vidrio.

Tabla 16. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm ²	RESIST. PROMEDIO
1	140 + 1.50% de fibra	7	203.85	203.44
2			212.58	
3			203.85	
4			193.47	
5		14	225.13	230.00
6			230.50	
7			233.10	
8			231.28	
9		28	273.63	280.62
10			284.17	
11			276.83	
12			287.84	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 8. Resultado a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ de fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

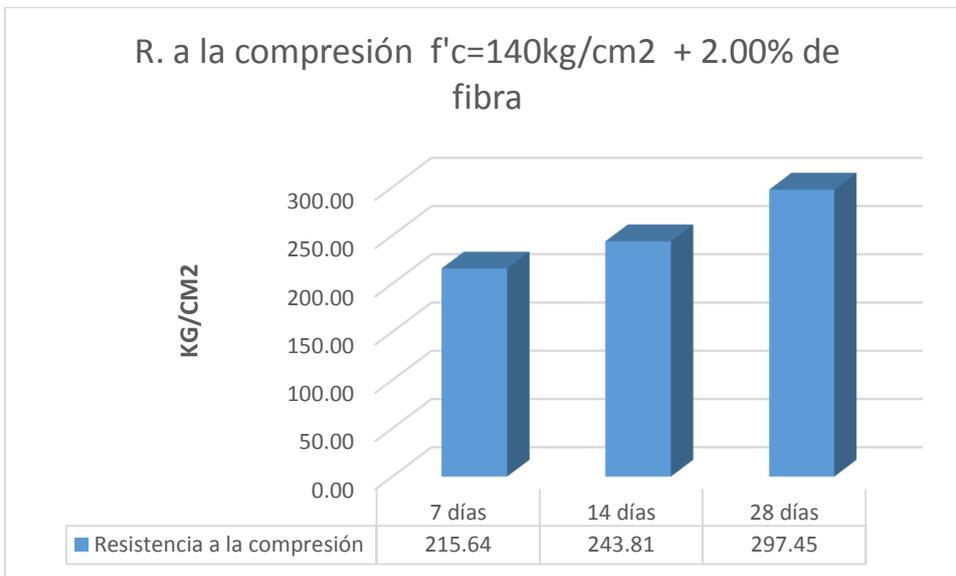
En la Tabla 16. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a 7 días con 203.44kg/cm^2 , 14 días es 230.00 kg/cm^2 y finalmente 28 días es 280.62 kg/cm^2 adicionando 1.50% de fibra de vidrio.

Tabla 17. Rotura de Probetas $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 2.00\%$ de fibra

N°	CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	140 + 2.00% de fibra	7	216.08	215.64
2			225.33	
3			216.08	
4			205.08	
5		14	238.64	243.81
6			244.33	
7			247.09	
8			245.16	
9		28	290.04	297.45
10			301.22	
11			293.44	
12			305.11	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 9. Resultado a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=140\text{kg/cm}^2 + 2.00\%$ de fibra de vidrio



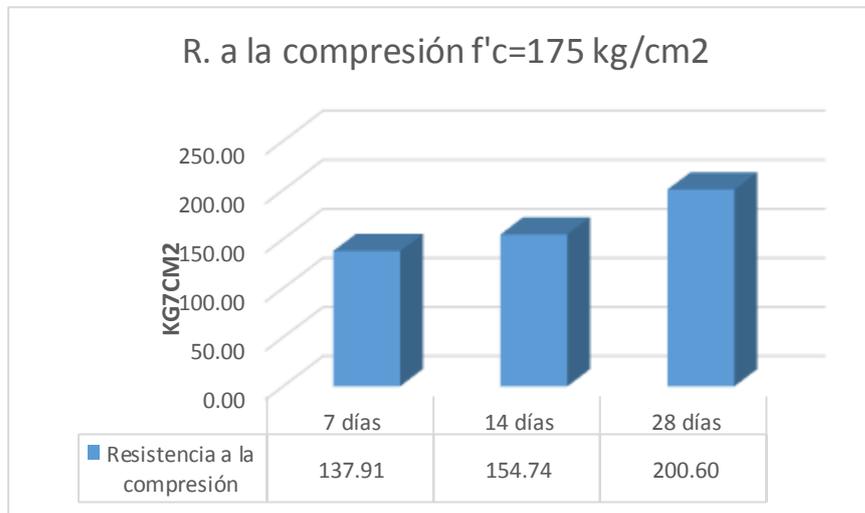
En la Tabla 17. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a 7 días con 215.64 kg/cm², 14 días es 243.81kg/cm² y finalmente a los 28 días es 297.45 kg/cm² adicionando 2.00% de fibra de vidrio.

Tabla 18. Rotura de Probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2$

N°	CONCRETO	F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	175		7	133.03	137.91
2				138.22	
3				141.40	
4				138.99	
5			14	154.53	154.74
6				152.02	
7				155.36	
8				157.04	
9			28	201.96	200.60
10				199.36	
11				204.85	
12				196.24	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 10. Resultado a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=175\text{kg/cm}^2$



Fuente: elaboración propia

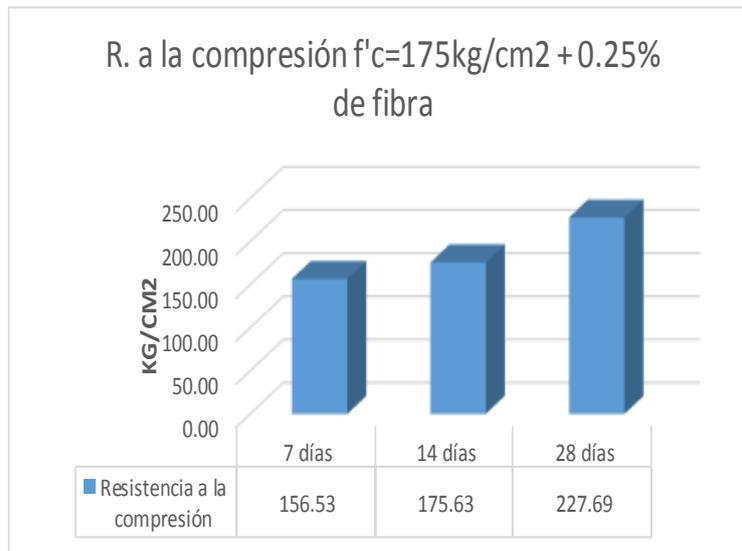
En la Tabla 18. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 137.91 kg/cm², 14 días es 154.74.81 kg/cm² y a los 28 días es 200.60 kg/cm² adicionando 2.00% de fibra de vidrio.

Tabla 19. Rotura de probeta $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ de fibra

N°	CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	175 + 0.25% de fibra	7	150.99	156.53
2			156.88	
3			160.48	
4			157.75	
5		14	175.40	175.63
6			172.54	
7			176.33	
8			178.24	
9		28	229.23	227.69
10			226.28	
11			232.51	
12			222.73	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 11. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ de fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

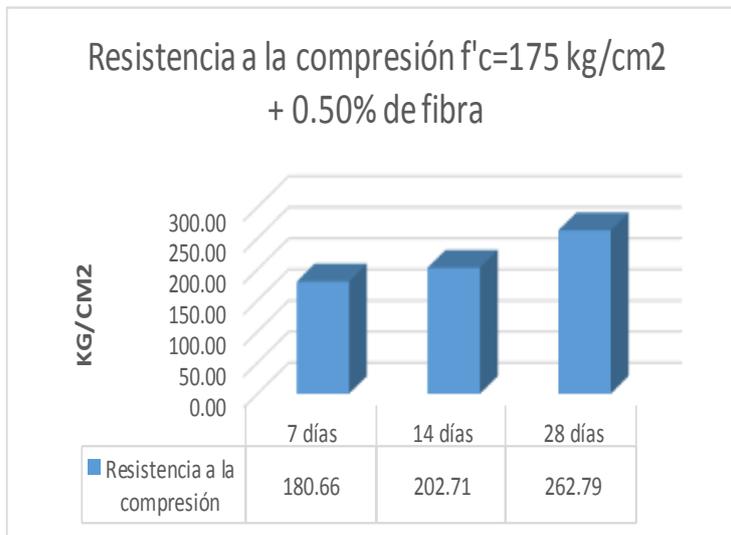
En la Tabla 18. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 156.53.64 kg/cm², 14 días es 175.63 kg/cm² y a 28 días es 227.69kg/cm² adicionando 0.25% de fibra de vidrio.

Tabla 20. Rotura de probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	175 + 0.50% de fibra	7	174.27	180.66
2			181.07	
3			185.23	
4			182.08	
5		14	202.44	202.71
6			199.15	
7			203.52	
8			205.72	
9		28	264.57	262.79
10			261.17	
11			268.36	
12			257.07	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 12. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ de fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

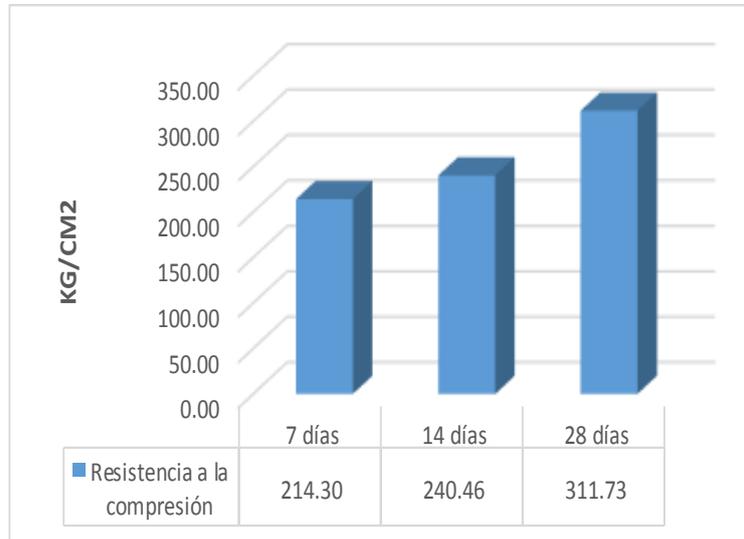
En la Tabla 20. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 180.66 kg/cm^2 , 14 días es 207.71kg/cm^2 y a 28 días es 262.79kg/cm^2 adicionando 0.50% de fibra de vidrio.

Tabla 21. Rotura de probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ de fibra

N°	CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	175 + 1.00% de fibra	7	206.72	214.30
2			214.79	
3			219.72	
4			215.98	
5		14	240.14	240.46
6			236.23	
7			241.42	
8			244.03	
9		28	313.84	311.73
10			309.80	
11			318.33	
12			304.94	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 13. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

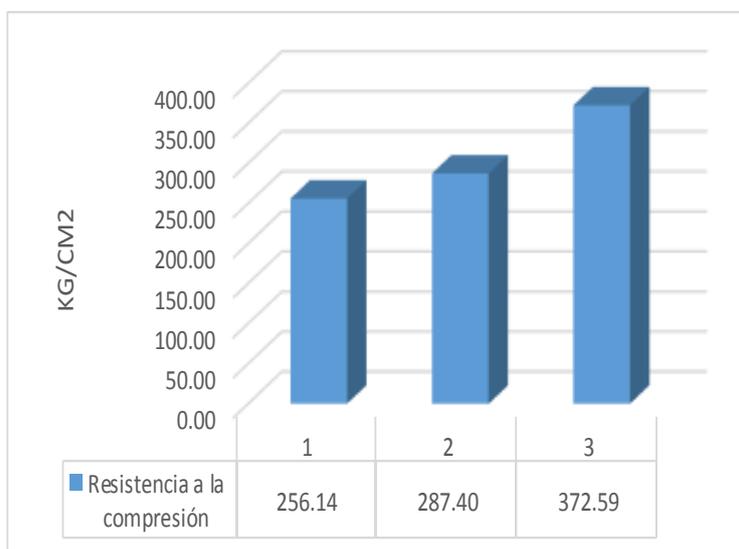
En la Tabla 21. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 214.30kg/cm^2 , 14 días es 240.46kg/cm^2 y finalmente a los 28 días es 311.73kg/cm^2 adicionando 1.00% de fibra de vidrio.

Tabla 22. Rotura de probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm ²	RESIST. PROMEDIO
1	175 + 1.50% de fibra	7	247.08	256.14
2			256.72	
3			262.62	
4			258.15	
5		14	287.02	287.40
6			282.35	
7			288.56	
8			291.67	
9		28	375.11	372.59
10			370.29	
11			380.48	
12			364.48	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 14. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

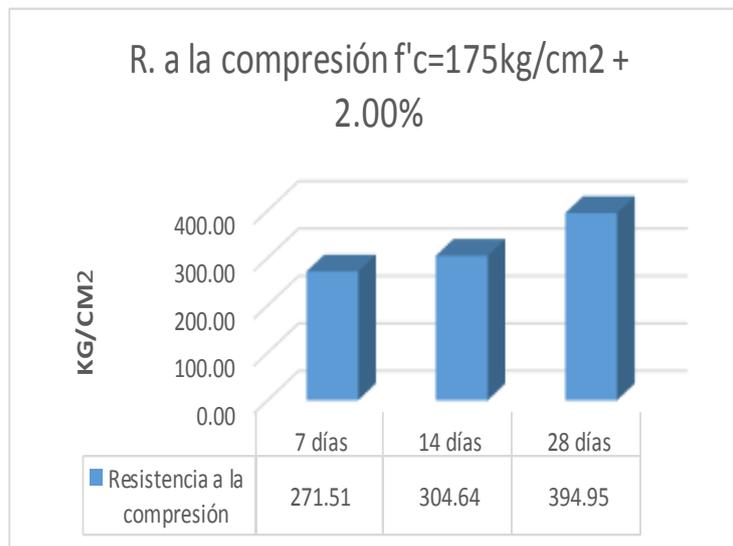
En la Tabla 22. Se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 256.14kg/cm², 14 días es 287.40kg/cm² y finalmente a los 28 días es 372.59kg/cm² adicionando 1.50% de fibra de vidrio.

Tabla 23. Rotura de probetas $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 2.00\%$ de fibra

N°	CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm ²	RESIST. PROMEDIO
1	175 + 2.00% de fibra	7	261.90	271.51
2			272.13	
3			278.38	
4			273.64	
5		14	304.24	304.64
6			299.29	
7			305.87	
8			309.17	
9		28	397.62	394.95
10			392.50	
11			403.31	
12			386.35	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 15. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 2.00\%$ fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

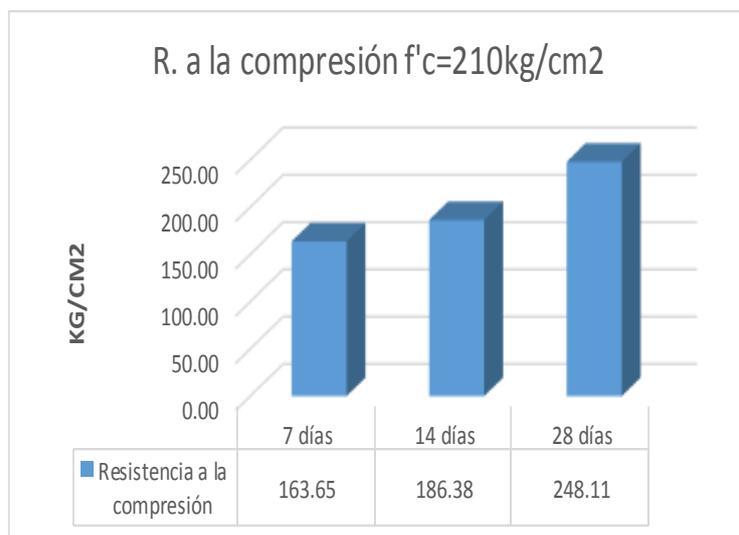
En la Tabla 23, se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 271.51kg/cm^2 , 14 días es 304.64kg/cm^2 y finalmente a los 28 días es 394.95kg/cm^2 adicionando 2.00% de fibra de vidrio.

Tabla 24. Rotura de probetas $f'c=210$

N°	CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	210	7	162.45	163.65
2			163.38	
3			163.96	
4			164.82	
5		14	184.68	186.38
6			185.83	
7			188.19	
8			186.81	
9		28	237.82	248.11
10			249.36	
11			253.56	
12			251.69	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 16. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=210\text{kg/cm}^2$



Fuente: elaboración propia

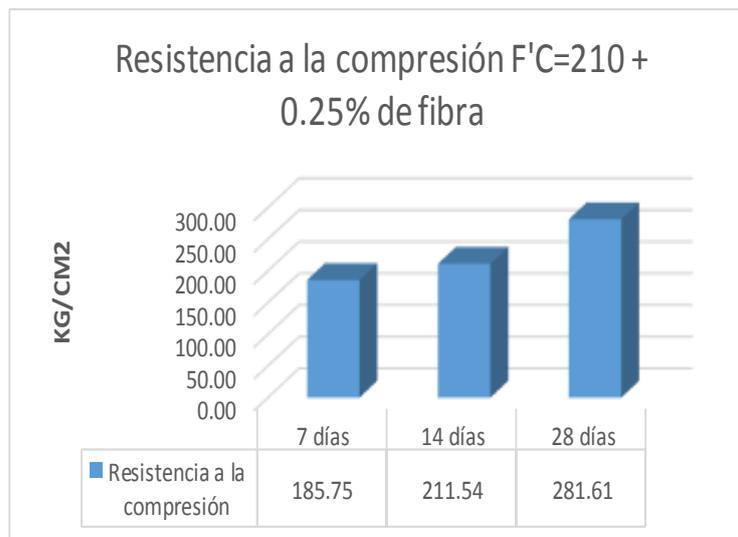
En la Tabla 24, se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 163.65kg/cm^2 , 14 días es 186.638kg/cm^2 y a los 28 días es 248.11kg/cm^2 .

Tabla 25. Rotura de probetas $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	210 + 0.25% de fibra	7	184.38	185.75
2			185.44	
3			186.10	
4			187.07	
5		14	209.61	211.54
6			210.92	
7			213.60	
8			212.03	
9		28	269.93	281.61
10			283.03	
11			287.79	
12			285.67	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 17. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 0.25\%$ fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

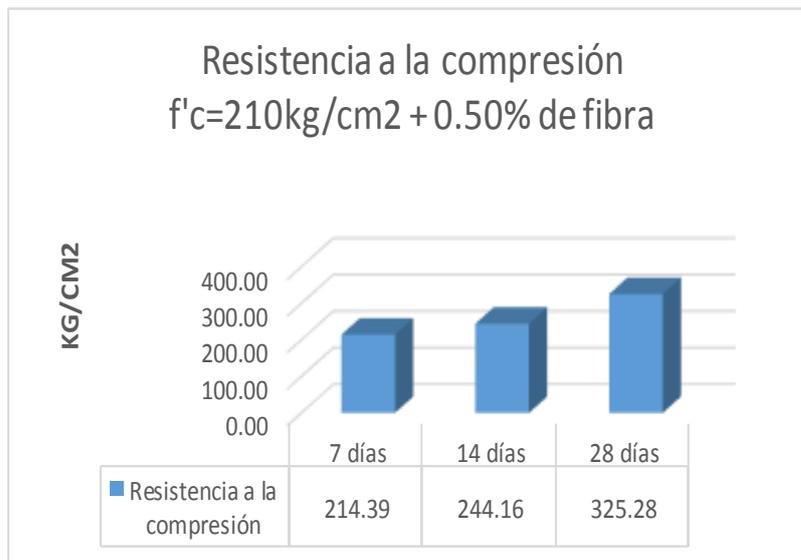
En la Tabla 25, se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 187.75kg/cm^2 , 14 días es 211.54kg/cm^2 y a 28 días es 281.61kg/cm^2 adicionando 0.25% de fibra de vidrio.

Tabla 26. Rotura de probetas $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	210 + 0.50% de fibra	7	212.81	214.39
2			214.03	
3			214.80	
4			215.92	
5		14	241.93	244.16
6			243.44	
7			246.54	
8			244.73	
9		28	311.55	325.28
10			327.67	
11			332.17	
12			329.72	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 18. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 0.50\%$ fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

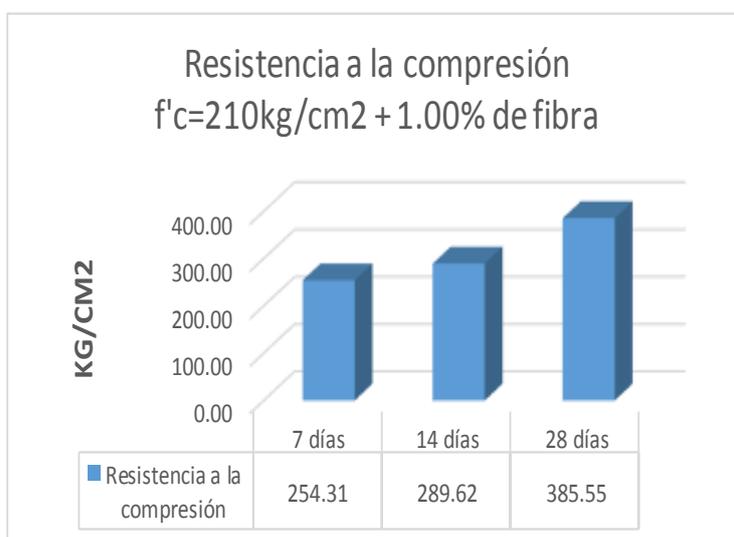
En la Tabla 26, se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 214.39kg/cm^2 , a 14 días, es 244.16kg/cm^2 y a los 28 días es 325.28kg/cm^2 adicionando 0.50% de FV.

Tabla 27. Rotura de probetas $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm2	RESIST. PROMEDIO
1	210 + 1.00% de fibra	7	252.44	254.31
2			253.88	
3			254.79	
4			256.13	
5		14	286.98	289.62
6			288.77	
7			292.44	
8			290.30	
9		28	369.56	385.55
10			387.50	
11			394.02	
12			391.11	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 19. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=175\text{kg/cm}^2 + 1.00\%$ fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

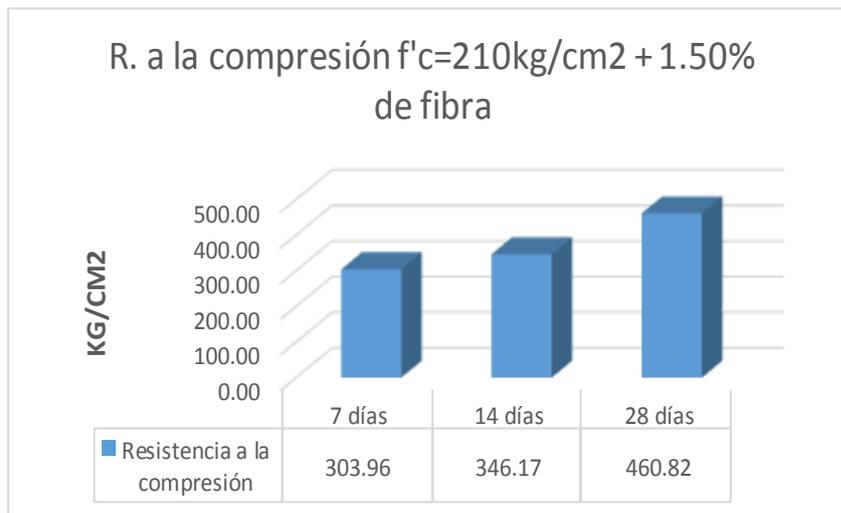
En la Tabla 27, se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 254.31kg/cm^2 , 14 días es 289.62kg/cm^2 y finalmente a los 28 días es 388.55kg/cm^2 adicionando 1.00% FV.

Tabla 28. Rotura de probeta $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ de fibra

N°	CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm ²	RESIST. PROMEDIO
1	210 + 1.50% de fibra	7	301.73	303.96
2			303.45	
3			304.54	
4			306.13	
5		14	343.01	346.17
6			345.15	
7			349.54	
8			346.98	
9		28	441.72	460.82
10			463.15	
11			470.94	
12			467.47	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 20. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 1.50\%$ fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

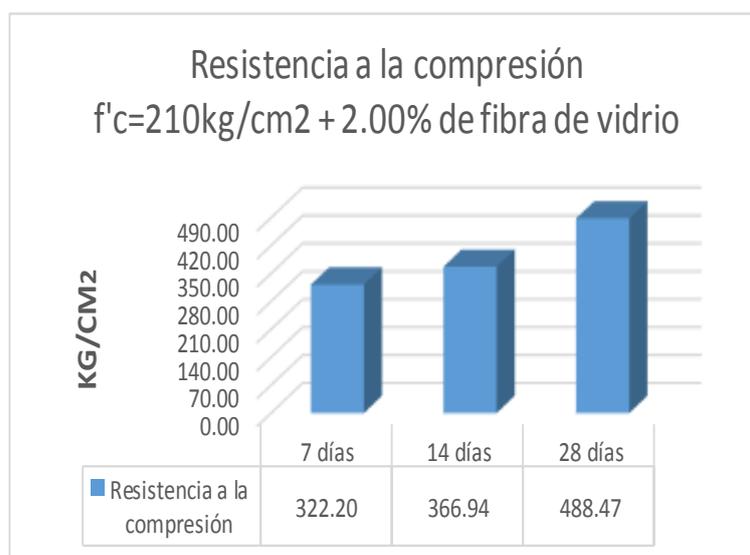
En la Tabla 28, se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 303.96kg/cm^2 , 14 días es 346.17kg/cm^2 y a los 28 días es 460.82kg/cm^2 adicionando 1.50% de FV.

Tabla 29. Rotura de probeta $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 2.00\%$ de fibra

N°	TIPO DE CONCRETO F'C	EDAD	RESIST. Kg/cm ²	RESIST. PROMEDIO
1	210 + 2.00% de fibra	7	319.83	322.20
2			321.66	
3			322.81	
4			324.50	
5		14	363.59	366.94
6			365.86	
7			370.51	
8			367.79	
9		28	468.22	488.47
10			490.94	
11			499.20	
12			495.52	

Fuente: elaboración propia

Ilustración 21. Resultados promedios a compresión a los 7, 14 y 28 días - $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 1.50$ fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

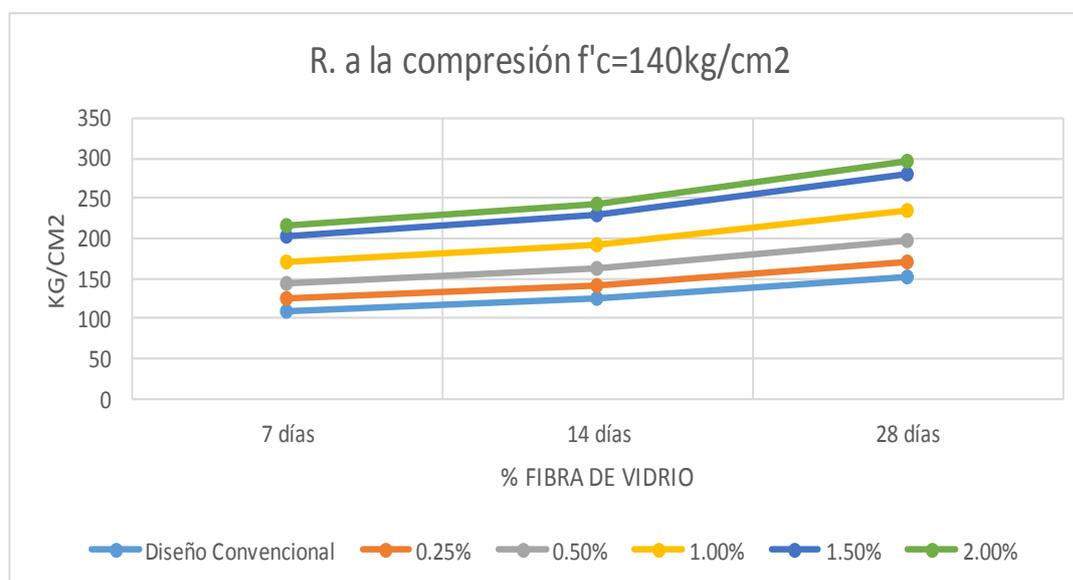
En la Tabla 29, se tiene un resultado promedio al ser ensayadas a los 7 días con 322.20kg/cm^2 , 14 días es 366.94kg/cm^2 y a los 28 días es 488.47kg/cm^2 adicionando 2.00% de fibra de vidrio.

Tabla 30. Resumen de resultados promedios de ensayo a la compresión $f'_c=140\text{kg/cm}^2$

Resumen de ensayo a la compresión $f'_c=140\text{kg/cm}^2$			
Descripción	7 días	14 días	28 días
Diseño Convencional	109.53	123.83	151.09
0.25%	124.32	140.55	171.48
0.50%	143.49	162.23	197.92
1.00%	170.21	192.44	234.78
1.50%	203.44	230.00	280.62
2.00%	215.64	243.81	297.45

Fuente: elaboración propia

Ilustración 22. Resistencia a la compresión $f'_c=140\text{kg/cm}^2$ + fibra de vidrio 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%



Fuente: elaboración propia

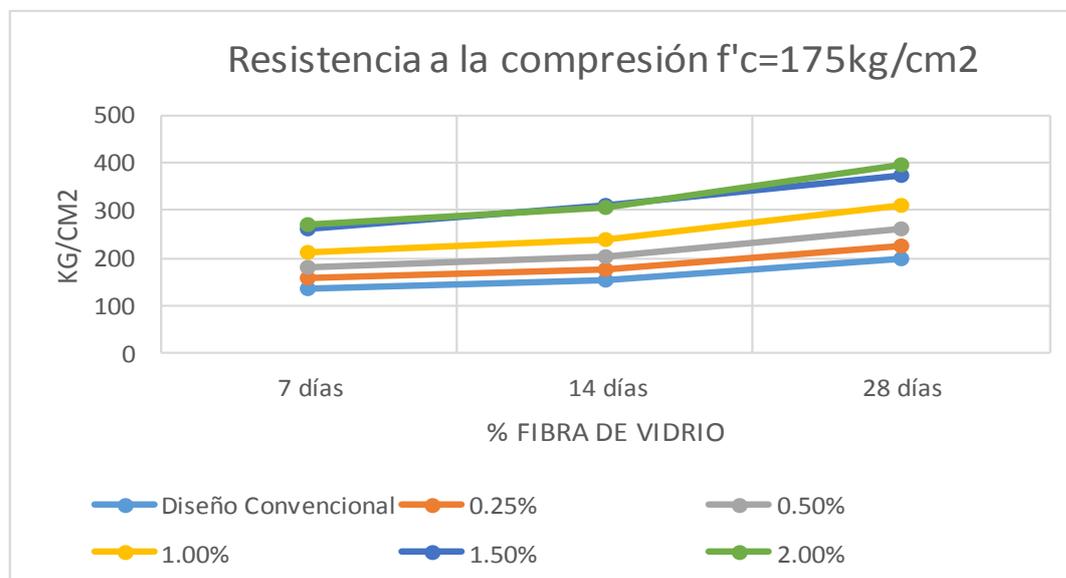
En la Ilustración 22, se observa que desde el diseño convencional hasta la adición de 2.00% de fibra de vidrio, dicho este aumenta al ser ensayado a compresión, así mismo como en las edades de 07, 14 y 28 días, siendo el mayor en 28 días a 297.45kg/cm².

Tabla 31. Resumen de resultados promedios de ensayo a compresión $f'_c=175\text{kg/cm}^2$

Resumen de ensayo a la compresión $f'_c=175\text{kg/cm}^2$			
Descripción	7 días	14 días	28 días
Diseño Convencional	137.91	154.74	200.60
0.25%	156.53	175.63	227.69
0.50%	180.66	202.71	262.79
1.00%	214.3	240.46	311.73
1.50%	262.79	311.72	372.59
2.00%	271.51	304.64	394.95

Fuente: elaboración propia

Ilustración 23. Resistencia a la compresión $f'_c=175\text{kg/cm}^2$ + fibra de vidrio 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%



Fuente: elaboración propia

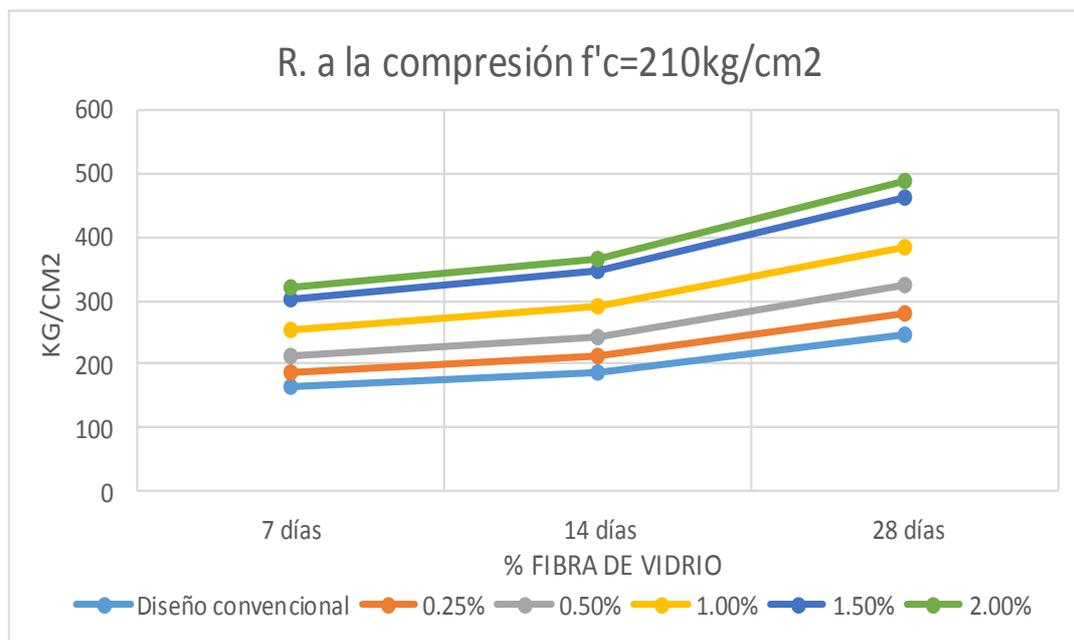
En la Ilustración 23, se observa que desde el diseño convencional hasta la adición de 2.00% de fibra de vidrio, dicho a esto aumenta la resistencia a compresión, así mismo como en las edades de 07, 14 y 28 días, siendo el mayor en 28 días a 394.95kg/cm².

Tabla 32. Resumen de resultados promedios de ensayo a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Resumen de ensayo a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$			
Descripción	7 días	14 días	28 días
Diseño convencional	163.65	186.38	248.11
0.25%	185.75	211.54	281.61
0.50%	214.39	244.16	325.28
1.00%	254.31	289.62	385.55
1.50%	303.96	346.17	460.82
2.00%	322.2	366.94	488.47

Fuente: elaboración propia

Ilustración 24. Resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.00%,1.50% y 2.00%



Fuente: elaboración propia

En la Ilustración 24, se observa que desde el diseño convencional hasta la adición de 2.00% de F.V., dicho este aumenta al ser ensayado a compresión, así mismo como en las edades de 07, 14 y 28 días, siendo el mayor en 28 días a 297.45kg/cm².

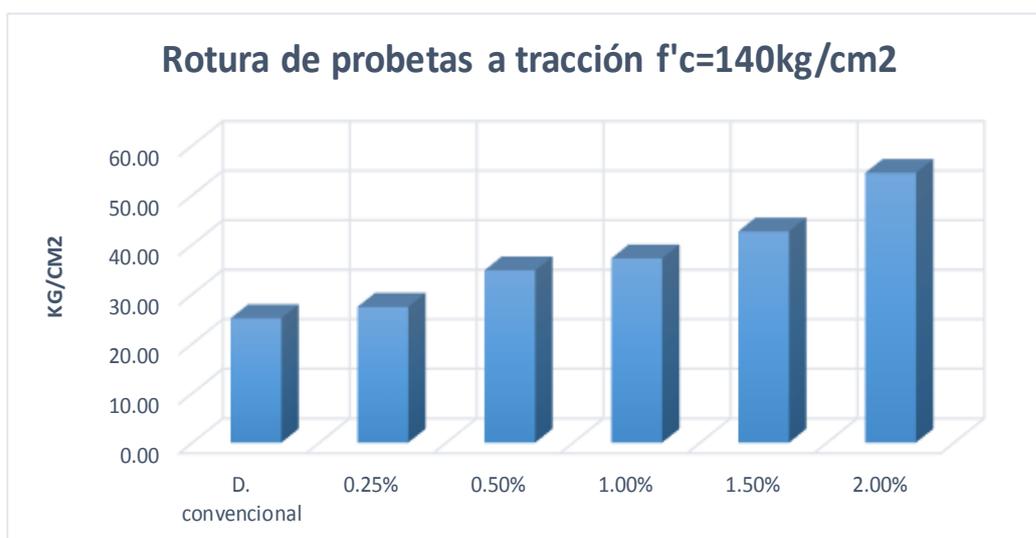
ENSAYO A LA TRACCIÓN

Tabla 33. Resumen de resultados promedios de ensayo a la tracción $f'c=140\text{kg/cm}^2$

Resumen de ensayo a tracción $f'c=140\text{kg/cm}$ adicionando fibra de vidrio				
COD	TIPO DE CONCRE. F'C	EDAD	CARGA	RESIST. Kg/cm ²
1	Diseño convencional	28 días	4435.70	25.10
2	140kg/cm ² + 0.25%	28 días	4843.58	27.41
3	140kg/cm ² + 0.5%	28 días	6148.79	34.80
4	140kg/cm ² + 1.00%	28 días	6577.07	37.22
5	140kg/cm ² + 1.50%	28 días	7535.58	42.64
6	140kg/cm ² + 2.00%	28 días	9625.97	54.47

Fuente: elaboración propia

Ilustración 25. Resistencia a la tracción $f'c=140\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de vidrio 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%



Fuente: elaboración propia

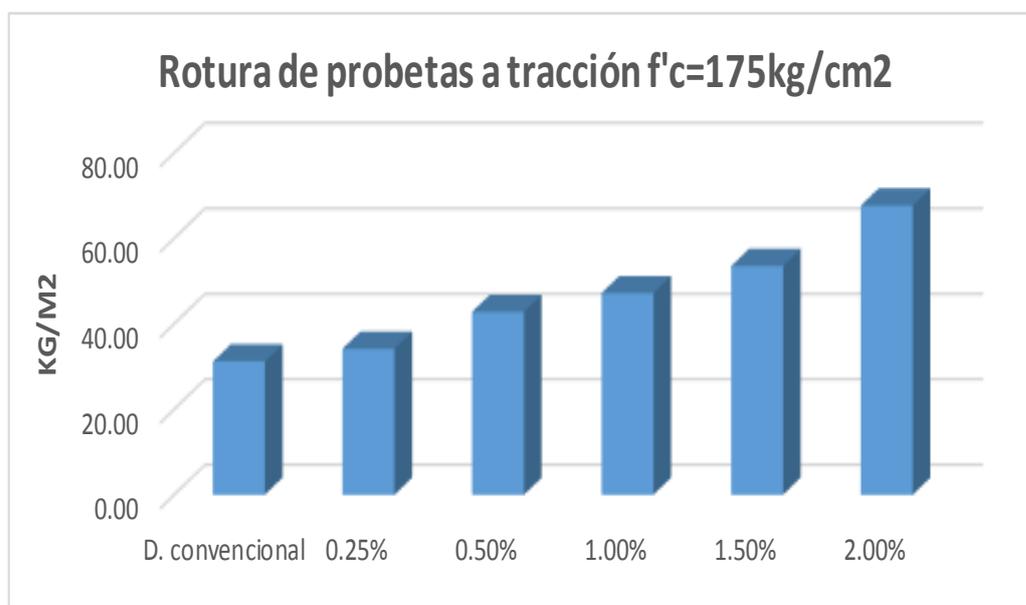
En la Ilustración 25, se observa que desde el diseño convencional hasta la adición de 2.00% de fibra de vidrio, el cual incrementa a la tracción, a los 28 días dando como resultado 54.47kg/cm².

Tabla 34. Resumen de resultados promedios de ensayo a la tracción $f'c=175\text{kg/cm}^2$

Resumen de ensayo a tracción $f'c=175\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de vidrio				
COD	TIPO DE CONCRE. F'C	EDAD	CARGA	RESIST. Kg/cm2
1	Diseño convencional	28 días	5516.58	31.22
2	175kg/cm2 + 0.25%	28 días	6036.62	34.16
3	175kg/cm2 + 0.50%	28 días	7566.17	42.82
4	175kg/cm2 + 1.00%	28 días	8341.15	47.20
5	175kg/cm2 + 1.50%	28 días	9462.82	53.55
6	175kg/cm2 + 2.00%	28 días	11961.08	67.69

Fuente: elaboración propia

Ilustración 26. Resistencia a la tracción $f'c=175\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de vidrio 0.25%,0.50%,1.00%,1.50% y 2.00%



Fuente: elaboración propia

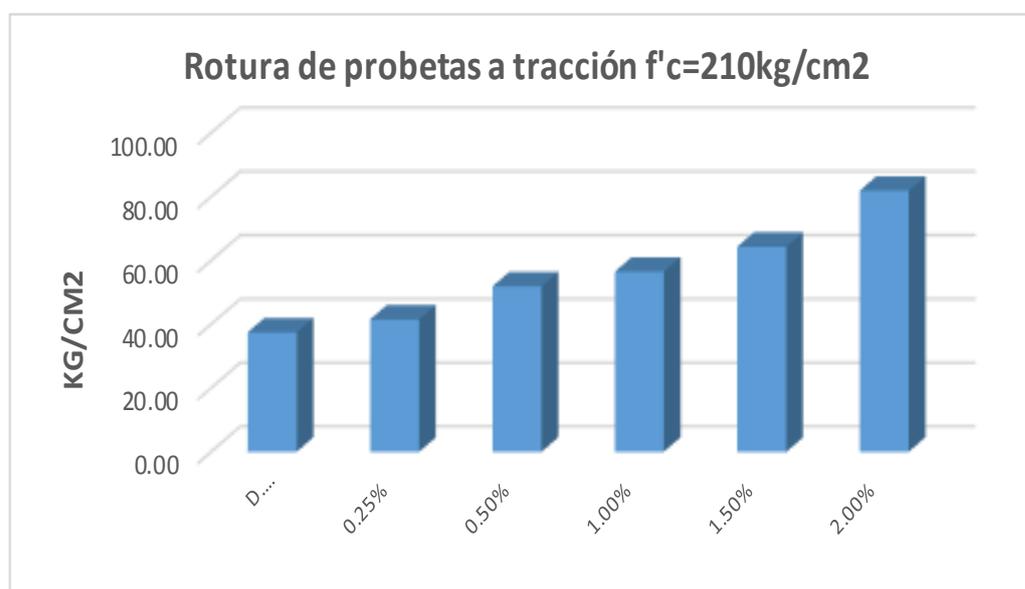
En la Ilustración 26, se observa que desde el diseño convencional hasta la adición de 2.00% de fibra de vidrio, presenta un incremento a la tracción, a los 28 días da como resultado 67.69kg/cm^2 .

Tabla 35. Resumen de resultados promedios de ensayo a la tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$

Resumen de ensayo a tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de vidrio				
COD	TIPO DE CONCRE. F'C	EDAD	CARGA	RESIST. Kg/cm ²
1	Diseño convencional	28 días	6617.85	37.45
2	210kg/cm ² + 0.25%	28 días	7331.64	41.49
3	210kg/cm ² + 0.50%	28 días	9167.10	51.88
4	210kg/cm ² + 1.00%	28 días	9982.86	56.49
5	210kg/cm ² + 1.50%	28 días	11369.66	64.34
6	210kg/cm ² + 2.00%	28 días	14469.54	81.88

Fuente: elaboración propia

Ilustración 27. Resistencia a la tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de vidrio 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%



Fuente: elaboración propia

En la Ilustración 27, se observa que desde el diseño convencional hasta la adición de 2.00% de fibra de vidrio, presenta un incremento en la resistencia a la tracción, a los 28 días da como resultado 81.88kg/cm².

V. DISCUSIÓN

Luego de haber obtenido los resultados del laboratorio para determinar las propiedades del concreto, para lo cual se deduce lo siguiente:

Abrigo (2018) en su investigación tuvo resultados promedio a una resistencia a compresión de 153.32 kg/cm², 181.54 kg/cm² y 251.41 kg/cm² con la adición de fibra 2% al ser ensayadas a los 7,14 y 28 días, los resultados de 111.57 kg/cm², 171.17 kg/cm² y 199.37 kg/cm² con la adición de fibra de vidrio al 4% a los 7,14 y 28 días, los resultados de 91.50 kg/cm², 11.976 kg/cm² y 186.60 kg/cm² con la adición de fibra del 6.00% a los 7, 14 y 28 días en un diseño $f'c=210$ kg/cm². Llegando a la conclusión que al aumentar el % de fibra de vidrio, la resistencia a la compresión disminuye.

En nuestros ensayos realizados al incorporar 2.00% de fibra de vidrio el cual es el mayor porcentaje usado en esta investigación se obtiene los siguientes resultados promedio 322.20 kg/cm², 366.94 kg/cm² y 488.47 kg/cm², según lo mencionando se deduce que los datos obtenidos han podido variar debido al diseño de mezcla y agregados.

Plasencia y Mendoza (2020) en su investigación el costo unitario adicionando fibra de vidrio de tipo "E" 1.5% con $f'c=210$ kg/cm² el metro cubico es S/413.90, y en nuestra investigación al incorporar el 2% de fibra en un concreto con $f'c=210$ kg/cm² equivale el metro cubico S/421.00.

VI. CONCLUSIONES

1. La adición de fibra de vidrio en el concreto en relación al 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% presenta positivamente una mejora en las resistencia a tracción y compresión.
2. La adición de fibra de vidrio con respecto a las propiedades mecánicas de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en relación al ensayo a compresión presenta una mejora adicionando el 2.00% de fibra de vidrio con diferencia de las adiciones de 0.25%, 0.50%, 1.00% y 1.50% en el cual se ve reflejado en la Tabla 32 y de la misma forma en la Ilustración 24 se puede observar la forma ascendente.

Adicionando fibra de vidrio presenta mejores resultados positivos respecto a las propiedades mecánicas del concreto, es por ello que se realizó ensayos a tracción para un concreto $f'c=140\text{ kg/cm}^2$, $f'c=175\text{ kg/cm}^2$ y 210kg/cm^2 , siendo ensayadas a los 28 días, las cuales se obtuvo como resultado 25.10kg/cm^2 , 27.41 kg/cm^2 , 34.80 kg/cm^2 , 37.22 kg/cm^2 , 42.64 kg/cm^2 y 54.47 kg/cm^2 añadiendo 0%, 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% de fibra de vidrio respectivamente $f'c=140\text{ kg/cm}^2$, así mismo a los 28 días 31.22 kg/cm^2 , 34.16 kg/cm^2 , 42.82 kg/cm^2 , 47.20 kg/cm^2 , 53.55 kg/cm^2 y 67.69 kg/cm^2 añadiendo 0%, 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% de fibra de vidrio respectivamente para un diseño $f'c=175\text{ kg/cm}^2$, y finalmente ensayada a los 28 días 37.45 kg/cm^2 , 41.49 kg/cm^2 , 51.88 kg/cm^2 , 56.49 kg/cm^2 , 64.34 kg/cm^2 y 81.88 kg/cm^2 añadiendo 0%, 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% de fibra de vidrio respectivamente para un diseño $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ en conclusión se observó que al adicionarle 2.00% de fibra de vidrio tiene mayor esfuerzo.

Los ensayos que se desarrolló en esta investigación a las edades 7, 14 y 28 días, se concluyen que a los 28 días presentan una mejor resistencia a tracción y compresión en relación al concreto patrón.

3. Se realizó la comparación entre costos unitarios del concreto vs el concreto adicionando fibra de vidrio donde un concreto convencional $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ equivale S/ 416.00 y uno mejorado en S/ 421.00.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda la incorporación de fibra de vidrio al ser añadido al concreto, ya que estas si mejoran las propiedades físicas y mecánicas en un concreto $f'c=140\text{kg/cm}^2$, $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Se recomienda realizar ensayos como el Modulo de resiliencia del concreto para futuras investigaciones.

Se recomienda adicionar el 2.00% de fibra de vidrio ya que con este se obtiene una mayor resistencia a compresión y tracción.

Se recomienda verificar o usar equipos calibrados de laboratorios utilizado para futuras investigaciones, con el fin de evitar datos erróneos que pueda afectar a la investigación planteada.

Por último, se recomienda que el uso de la fibra de vidrio es accesible en el mercado, sin embargo el costo de adquisición de la fibra aumenta al aumentar la dosificación por metro cubico.

REFERENCIAS

BELTRAN, Angie y Villalba, Susana. *Diseño de mezcla para un concreto permeable con fibra de vidrio*. Título de Tecnóloga en construcciones Civiles, Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá – Colombia, 2020.

ARIAS, Moises y Rativa, Wilmer. *Análisis Comparativo entre propiedades del concreto hidráulico simple y el reforzado con fibras de vidrio y virutas de torno*. Proyecto de grado para optar por el título de Ingeniero Civil, Universidad Santo Tomas de Aquino, Tunja – Colombia, 2017.

GODOY, Isabel. *Comportamiento mecánico de Hormigón reforzado con fibra de vidrio*. Artículo para optar el título de Ingeniero Civil en Obras Civiles, Universidad Austral de Chile, Chile, 2015.

AMAYA, Santiago y Ramírez, Miguel. *Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras*. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Civil, Universidad Católica de Colombia, Bogotá – Colombia, 2019.

OUEDRAOGO, Ian y Zapata, Jaime. *Características físicas y mecánicas de hormigones reforzados con fibras de vidrio e influencia del porcentaje de fibra adicionado*. Título de Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito – Ecuador, 2014.

AMAYA, Carlos y Araque, Marilyn. *Estudio de las propiedades físico-mecánicas del concreto con incorporación de vidrio molido y análisis comparativo a partir de concreto con fibra de acero y concreto convencional*. Título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Santo Tomas, Villavicencio – Colombia, 2020.

ABRIGO, Lenin. *Resistencia del concreto $F'c=210$ kg/cm² adicionando fibra de vidrio en proporciones de 2%,4% y 6%*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú, 2018.

PLASENCIA, Luz y Mendoza, Kevin. *Influencia de la incorporación de fibra de vidrio tipo “e” en la resistencia a la compresión aplicada al concreto simple, Tarapoto – 2020*. Título de Ingeniero Civil, Universidad Científica del Perú – UCP, Tarapoto – Perú ,2021.

CORONADO, Jilmer y Zevallos, Juan. *Efecto del costo y la resistencia en el diseño del concreto de $F'c=210\text{kg/cm}^2$ con la introducción de fibra de vidrio en la Ciudad de Tarapoto*. Título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Tarapoto – Perú, 2020.

GARCIA, Bleger. *Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ en la Ciudad de Puno*. Título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú, 2017.

LOCKUAN, Jorge y La Peña, Paolo. *Influencia de la fibra de vidrio al 1%, 2% y 3% en las resistencias a la compresión y flexión del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ con respecto al agregado fino – Chimbote – 2020*. Título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Chimbote – Perú, 2020.

PINEDA, Beatriz, Alvarado Eva, y Canales, Francisca. *Metodología de la Investigación 2ª edición*. Washington, D.C. 1994 [fecha consulta: 07 de marzo del 2022]. Disponible en:

<http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20Manual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>

COZBY, Paul. *Método de Investigación del Comportamiento 8ª ed.* Mexico, 2004 [fecha de consulta: 08 de marzo del 2022]. Disponible en:

https://www.academia.edu/32098641/123897311_Metodos_de_Investigacion_Del_Comportamiento_pdf

ISBN: 970-10-4825-3

ASTMC39/39M–18 Método de prueba estándar para resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de hormigón

SUAREZ, Pedro. *Metodología de la Investigación: Diseño y técnicas*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia 2001.

MOSCARIELLO

Disponible en:

<https://proyectoseducativoscr.wordpress.com/author/proyectocristorey/>

Flavio, Abanto Castillo (2009). *Tecnología del concreto (Teoría y problemas)*, Lima – Perú

Población, muestra muestreo, DIALNET – Pedro Luis López, http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181502762004000100012.

ASTM C33/C33M-18. Standard Specification for Concrete Aggregates. USA: American Society for Testing and Materials, 2018. 8 pp.

ASTM C39/C39M-20. Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. USA: American Society for Testing and Materials, 2020. 8 pp.

NTP 339.034 de la Norma Técnica Peruana. NTP 339.034. HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión, 2008. 18 p

TAVERA Hernando, Vilcapoma Luis y Perez Ivonne, *El sismo de Moquegua, 2003*

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operación de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE Fibra de Vidrio	Son empleadas mayormente en el sector de la construcción, sin embargo también es empleado en la industria textil, campos de la aeronáutica, aviación, como en la fabricación de radares y ventanas electromagnéticas. Están compuestas con sílice, magnesita, cal y alúmina, a esto se les añade un determinado porcentaje de óxidos. (Olivares, Galán y Roa, 2003)	Dosificación de la Fibra de Vidrio	0.25% , 0.50% , 1.00% , 1.50% , 2.00%	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE Propiedades física y mecánicas	El comportamiento mecánico y físico son las propiedades más importantes de la mezcla de concreto depende de los agregados y fibras que se adicionan.	Propiedades físicas	Granulometría, Peso específico, Absorción, Contenido de Humedad, peso unitario suelto y compactado.	Razón
			Diseño de Mezcla (Fuller)	
		Propiedades mecánicas	R. a la compresión	Razón
			R. a la tracción	Razón

Fuente: elaboración propia

Anexo 2. Matriz de consistencia

Adición de la fibra de vidrio para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto en la Ciudad de Ilo - 2022							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL					
¿Cómo contribuye la adición de fibra de vidrio en las propiedades del concreto en la ciudad de Ilo-2022?	Mejorar la resistencia del concreto adicionando fibras de vidrio en la ciudad de Ilo	¿La adición de fibra de vidrio al concreto mejora considerablemente la resistencia?	INDEPENDIENTE	Fibra de vidrio	Dosificación de la fibra de vidrio	0.25% , 0.50% , 1.00% , 1.50% , 2.00%	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN : Cuantitativo TIPO DE INVESTIGACIÓN: Investigación Aplicada DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: Experimental POBLACIÓN : Probetas ensayadas MUESTRA: 234 PROBETAS DE CONCRETO
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICA	DEPENDIENTE	Propiedades físicas y mecánicas	Propiedades físicas	Granulometría, Peso específico, Absorción, Contenido de Humedad, peso unitario suelto y compactado.	
¿Cómo determinar las propiedades físicas de los agregados?	Realizar ensayos de laboratorio para determinar las propiedades físicas de los agregados.	Con los ensayos de laboratorio se determinara las propiedades físicas y mecánicas del concreto				Diseño de mezcla	
¿Cómo determinar la resistencia final del concreto con fibra de vidrio?	Realizar diseño de Fuller para determinar la resistencia	Realizando el diseño de Fuller se encontrará la dosificación a utilizar			R. a la compresión		
¿La adición de fibra de vidrio al concreto encarece su costo?	Realizar la comparación d costos unitarios entre el concreto convencional vs el concreto con fibras de vidrio.	El costo de concreto con fibra de vidrio no incrementara el costo tradicional de concreto.			R. a la tracción		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Panel fotográfico

Ilustración 28. *Recolección de fibra de vidrio*



Fuente: elaboración propia

Ilustración 29. *Cuarteo de material grueso extraído de la Cantera San Pablo*



Fuente: elaboración propia

Ilustración 30. *Cuarteo de material fino extraído de la Cantera San Pablo*



Fuente: elaboración propia

Ilustración 31. Ensayo granulométrico agregado grueso



Fuente: elaboración propia

Ilustración 32. Ensayo granulométrico agregado fino



Fuente: elaboración propia

Ilustración 33. Peso unitario agregado grueso



Fuente: elaboración propia

Ilustración 34. *Peso unitario agregado fino*



Fuente: elaboración propia

Ilustración 35. *Compactación de las capas (Slump)*



Fuente: elaboración propia

Ilustración 36. *Retiro de cono de Abrams*



Fuente: elaboración propia

Ilustración 37. Llenado de probetas a ensayar



Fuente: elaboración propia

Ilustración 38. Rotura de probetas

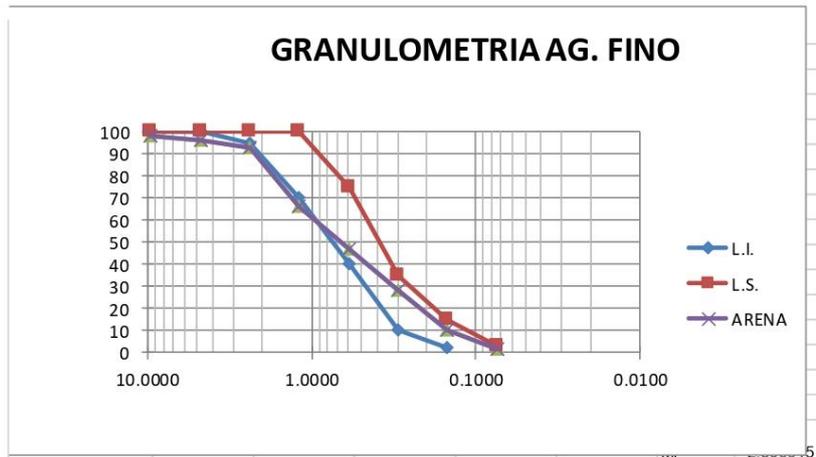


Fuente: elaboración propia



GRANULOMETRIA DE ARENA

	mm	Retenido	Retenido	Ret. Acum.	Acumulado	PASA	
		gr.	%	%	%	L.I.	L.S.
3/8"	9.5250	4.62	1.61	1.61	98.39	100	100
Nº 4	4.7500	1.39	0.48	2.09	96.30	100	100
Nº 8	2.3813	10.00	3.48	5.57	92.83	95	100
Nº 16	1.1906	76.00	26.43	31.99	66.40	70	100
Nº 30	0.5953	55.28	19.22	51.22	47.18	40	75
Nº 50	0.2977	55.00	19.13	70.34	28.05	10	35
Nº 100	0.1488	51.29	17.84	88.18	10.22	2	15
Nº 200	0.0744	24.00	8.35	96.52	1.87	0	3
< 200		10.00	3.48	100.00	0		
Total		287.58					



OBSEVACIONES :

- °El material fue colocado en el Laboratorio por el Solicitante
- °La muestra es apta para la preparacion de concreto.

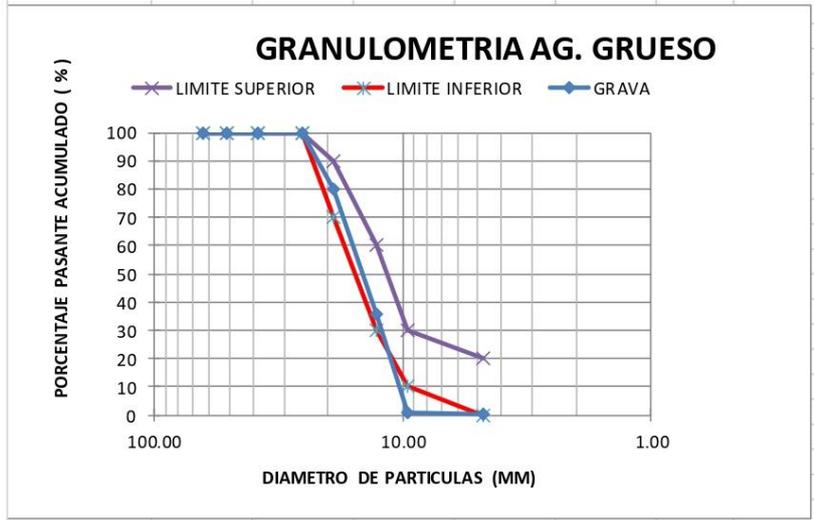


GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
 WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
 INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157858
 JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO



GRANULOMETRIA DE GRAVA

Malla	Abertura mm	Peso	Porcentaje	Porcentaje	Pasante Acumulado %	ASTM TABLA 05	
		Retenido gr.	Retenido %	Ret. Acum. %		L.I.	L.S.
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
2	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	562.00	19.93	19.93	80.07	70	90
1/2"	12.70	1256.00	44.54	64.47	35.53	30	60
3/8"	9.53	987.00	35.00	99.47	0.53	10	30
Nº 4	4.75	10.00	0.35	99.82	0.18	0	20
Nº 08		5.00	0.18	100.00	0.00	0	10
Total		2820.00					



TMN= 3/4"

OBSEVACIONES : El material fue colocado en el Laboratorio por el Solicitante



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
 WILBER A. PAREDES CHOQUEHUANCA
 INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
 JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO



DISEÑO DE MEZCLA F'c 140 kg/cm²

METODO DE DISEÑO : FULLER

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA

Densidad	2251
Relación Arena/Agregado	0.44

SLUMP 6"

PESOS S.S.S.

Agua	196	Lt./m ³
Cemento	258	Kg./m ³
Ag. Fino	795	Kg./m ³
Ag. Grueso	1002	Kg./m ³
Relación A/C	0.76	

PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD (OBRA)

Agua	206	Lt./m ³
Cemento	258	Kg./m ³
Ag. Fino	800	Kg./m ³
Ag. Grueso	956	Kg./m ³
Cemento	6.07	bls/m ³

S.S.S. : Saturado superficialmente seco

Cemento : **FRONTERA IP**

	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
Proporción en peso (kg)	1	3.10	3.71
Agua		33.93	Litros/saco

	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
Proporción aproximadas en volumen (pie ³)	1	3.03	3.80
Agua		32.34	Litros/saco

NOTA :

- ° Los materiales fueron entregados al Laboratorio por el Solicitante
- ° La corrección de agua en campo se realizara mediante ensayo de SLUM.
- ° Se recomienda efectuar ensayos de compresion a los 7 días (minimo)



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT X. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
OFICINA DE CALIDAD Y LABORATORIO



DISEÑO DE MEZCLA F'c 175 kg/cm²

METODO DE DISEÑO FULLER

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA

Densidad	2281
Relación Arena/Agregado	0.44

SLUMP 6"

PESOS S.S.S.

Agua	196	Lt./m ³
Cemento	306	Kg./m ³
Ag. Fino	777	Kg./m ³
Ag. Grueso	1002	Kg./m ³
Relación A/C	0.64	

PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD (OBRA)

Agua	205	Lt./m ³
Cemento	306	Kg./m ³
Ag. Fino	781	Kg./m ³
Ag. Grueso	934	Kg./m ³
Cemento	7.20	bls/m ³

S.S.S. : Saturado superficialmente seco

Cemento : **FRONTERA IP**

	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
	1	2.55	3.05
Proporción en peso (kg)		28.47	Litros/saco
Agua			

	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
	1	2.50	3.13
Proporción aproximadas en volumen (pie ³)		27.63	Litros/saco
Agua			

NOTA :

- ° Los materiales fueron entregados al Laboratorio por el Solicitante
- ° La corrección de agua en campo se realizara mediante ensayo de SLUM.
- ° Se recomienda efectuar ensayos de compresion a los 7 días (minimo)



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBER PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO



DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 kg/cm²

METODO DE DISEÑO - FULLER

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA

Densidad	2312
Relación Arena/Agregado	0.43

SLUMP 6"

PESOS S.S.S.

Agua	196	Lt./m ³
Cemento	356	Kg./m ³
Ag. Fino	758	Kg./m ³
Ag. Grueso	1002	Kg./m ³
Relación A/C	0.55	

PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD (OBRA)

Agua	205	Lt./m ³
Cemento	356	Kg./m ³
Ag. Fino	762	Kg./m ³
Ag. Grueso	910	Kg./m ³
Cemento	8.38	bls/m ³

S.S.S. : Saturado superficialmente seco

Cemento : **FRONTERA IP**

Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
1	2.14	2.56

Proporción en peso (kg)	24.47	Litros/saco
Agua		

Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
1	2.09	2.62

Proporción aproximadas en volumen (pie ³)	23.57	Litros/saco
Agua		

NOTA :

- ° Los materiales fueron entregados al Laboratorio por el Solicitante
- ° La corrección de agua en campo se realizara mediante ensayo de SLUM.
- ° Se recomienda efectuar ensayos de compresion a los 7 dias (minimo)



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

WILBERT PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157895
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO



ROTURA DE PROBETAS F'c 140 kg/cm² (DISEÑO CONVENCIONAL)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	190.2	19,394.69	15.00	176.71	109.75	78.39
2	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	198.4	20,225.75	15.00	176.71	114.45	81.75
3	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	190.2	19,394.69	15.00	176.71	109.75	78.39
4	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	180.5	18,407.62	15.00	176.71	104.17	74.40
5	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	210.1	21,419.82	15.00	176.71	121.21	86.58
6	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	215.07	21,930.69	15.00	176.71	124.10	88.64
7	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	217.5	22,178.48	15.00	176.71	125.50	89.65
8	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	215.8	22,005.13	15.00	176.71	124.52	88.95
9	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	255.3	26,033.96	15.00	176.71	147.32	105.23
10	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	265.2	27,037.35	15.00	176.71	153.00	109.29
11	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	258.3	26,338.85	15.00	176.71	149.05	106.46
12	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	268.57	27,386.08	15.00	176.71	154.97	110.70

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS F'c 140 kg/cm² (ADICION 0.25% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	215.9	22,012.98	15.00	176.71	124.57	88.98
2	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	225.1	22,956.23	15.00	176.71	129.91	92.79
3	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	215.9	22,012.98	15.00	176.71	124.57	88.98
4	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	204.9	20,892.65	15.00	176.71	118.23	84.45
5	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	238.4	24,311.49	15.00	176.71	137.57	98.27
6	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	244.1	24,891.33	15.00	176.71	140.86	100.61
7	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	246.9	25,172.57	15.00	176.71	142.45	101.75
8	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	244.9	24,975.82	15.00	176.71	141.33	100.95
9	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	289.8	29,548.55	15.00	176.71	167.21	119.44
10	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	300.9	30,687.39	15.00	176.71	173.66	124.04
11	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	293.2	29,894.60	15.00	176.71	169.17	120.83
12	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	304.8	31,083.20	15.00	176.71	175.89	125.64

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL: CIP. N° 157365
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 140 kg/cm² (ADICION 0.5% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		KN	Kg				
1	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	249.2	25,407.38	15.00	176.71	143.78	102.70
2	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	259.8	26,496.08	15.00	176.71	149.94	107.10
3	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	249.2	25,407.38	15.00	176.71	143.78	102.70
4	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	286.5	24,114.30	15.00	176.71	136.46	97.47
5	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	275.2	28,060.33	15.00	176.71	158.79	113.42
6	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	281.7	28,729.57	15.00	176.71	162.58	116.13
7	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	284.9	29,054.18	15.00	176.71	164.41	117.44
8	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	282.7	28,827.09	15.00	176.71	163.13	116.52
9	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	334.5	34,104.93	15.00	176.71	192.99	137.85
10	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	347.4	35,419.38	15.00	176.71	200.43	143.17
11	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	338.4	34,504.34	15.00	176.71	195.25	139.47
12	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	351.8	35,876.23	15.00	176.71	203.02	145.01

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERTA PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS F'c 140 kg/cm² (ADICION 1% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	295.6	30,138.23	15.00	176.71	170.55	121.82
2	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	308.2	31,429.64	15.00	176.71	177.86	127.04
3	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	295.6	30,138.23	15.00	176.71	170.55	121.82
4	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	280.5	28,604.38	15.00	176.71	161.87	115.62
5	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	326.4	33,285.16	15.00	176.71	188.36	134.54
6	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	334.2	34,079.02	15.00	176.71	192.85	137.75
7	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	338.0	34,464.07	15.00	176.71	195.03	139.30
8	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	335.3	34,194.69	15.00	176.71	193.50	138.22
9	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	396.7	40,455.27	15.00	176.71	228.93	163.52
10	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	412.0	42,014.47	15.00	176.71	237.75	169.82
11	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	401.4	40,929.05	15.00	176.71	231.61	165.44
12	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	417.3	42,556.39	15.00	176.71	240.82	172.01

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS F'c 140 kg/cm² (ADICION 1.5% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO. DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	353.3	36,022.42	15.00	176.71	203.85	145.60
2	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	368.4	37,565.97	15.00	176.71	212.58	151.84
3	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	353.3	36,022.42	15.00	176.71	203.85	145.60
4	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	335.3	34,189.10	15.00	176.71	193.47	138.19
5	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	390.2	39,783.75	15.00	176.71	225.13	160.81
6	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	399.5	40,732.61	15.00	176.71	230.50	164.64
7	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	404.0	41,192.83	15.00	176.71	233.10	166.50
8	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	400.8	40,870.87	15.00	176.71	231.28	165.20
9	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	474.2	48,353.76	15.00	176.71	273.63	195.45
10	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	492.5	50,217.38	15.00	176.71	284.17	202.98
11	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	479.7	48,920.04	15.00	176.71	276.83	197.74
12	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	498.8	50,865.10	15.00	176.71	287.84	205.60

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT X. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157995
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 140 kg/cm² (ADICION 2% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. F'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	374.5	38,183.77	15.00	176.71	216.08	154.34
2	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	390.5	39,819.93	15.00	176.71	225.33	160.95
3	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	374.5	38,183.77	15.00	176.71	216.08	154.34
4	140	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	355.4	36,240.45	15.00	176.71	205.08	146.48
5	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	413.6	42,170.78	15.00	176.71	238.64	170.46
6	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	423.4	43,176.57	15.00	176.71	244.33	174.52
7	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	428.2	43,664.40	15.00	176.71	247.09	176.49
8	140	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	424.9	43,323.12	15.00	176.71	245.16	175.11
9	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	502.6	51,254.98	15.00	176.71	290.04	207.17
10	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	522.0	53,230.42	15.00	176.71	301.22	215.16
11	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	508.5	51,855.24	15.00	176.71	293.44	209.60
12	140	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	528.8	53,917.00	15.00	176.71	305.11	217.93

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS F'c 175 kg/cm² (DISEÑO CONVENCIONAL)

ASTM-C39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. F'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
2	175	DISEÑO CONVENCIONAL	1/05/2022	8/05/2022	7	239.5	24,425.89	15.00	176.71	138.22	78.98
3	175	DISEÑO CONVENCIONAL	1/05/2022	8/05/2022	7	245.0	24,986.73	15.00	176.71	141.40	80.80
4	175	DISEÑO CONVENCIONAL	1/05/2022	8/05/2022	7	240.9	24,561.51	15.00	176.71	138.99	79.42
5	175	DISEÑO CONVENCIONAL	24/04/2022	8/05/2022	14	267.8	27,308.59	15.00	176.71	154.53	88.31
6	175	DISEÑO CONVENCIONAL	24/04/2022	8/05/2022	14	263.5	26,864.00	15.00	176.71	152.02	86.87
7	175	DISEÑO CONVENCIONAL	24/04/2022	8/05/2022	14	269.2	27,454.40	15.00	176.71	155.36	88.78
8	175	DISEÑO CONVENCIONAL	24/04/2022	8/05/2022	14	272.2	27,751.14	15.00	176.71	157.04	89.74
9	175	DISEÑO CONVENCIONAL	10/04/2022	8/05/2022	28	350.0	35,689.50	15.00	176.71	201.96	115.41
10	175	DISEÑO CONVENCIONAL	10/04/2022	8/05/2022	28	345.5	35,230.64	15.00	176.71	199.36	113.92
11	175	DISEÑO CONVENCIONAL	10/04/2022	8/05/2022	28	355.0	36,200.37	15.00	176.71	204.85	117.06
12	175	DISEÑO CONVENCIONAL	10/04/2022	8/05/2022	28	340.08	34,677.96	15.00	176.71	196.24	112.14

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157895
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 175 kg/cm² (ADICION 0.25% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	261.7	26,681.77	15.00	176.71	150.99	86.28
2	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	271.9	27,723.39	15.00	176.71	156.88	89.65
3	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	278.1	28,359.94	15.00	176.71	160.48	91.71
4	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	273.4	27,877.32	15.00	176.71	157.75	90.14
5	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	304.0	30,995.24	15.00	176.71	175.40	100.23
6	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	299.0	30,490.64	15.00	176.71	172.54	98.60
7	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	305.6	31,160.75	15.00	176.71	176.33	100.76
8	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	308.9	31,497.54	15.00	176.71	178.24	101.85
9	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	397.3	40,507.58	15.00	176.71	229.23	130.99
10	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	392.1	39,986.77	15.00	176.71	226.28	129.30
11	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	402.9	41,087.42	15.00	176.71	232.51	132.86
12	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	386.0	39,359.48	15.00	176.71	222.73	127.27

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157956
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS F'c 175 kg/cm² (ADICION 0.5% DE FIBRA)

ASTM C 39 / C-1231

TESISTA : BACH BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. F'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
2	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	313.8	31,998.34	15.00	176.71	181.07	103.47
3	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	321.0	32,733.04	15.00	176.71	185.23	105.85
4	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	315.5	32,176.00	15.00	176.71	182.08	104.05
5	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	350.8	35,774.71	15.00	176.71	202.44	115.68
6	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	345.1	35,192.29	15.00	176.71	199.15	113.80
7	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	352.7	35,965.73	15.00	176.71	203.52	116.30
8	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	356.5	36,354.46	15.00	176.71	205.72	117.56
9	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	458.5	46,753.85	15.00	176.71	264.57	151.18
10	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	452.6	46,152.73	15.00	176.71	261.17	149.24
11	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	465.1	47,423.10	15.00	176.71	268.36	153.35
12	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	445.5	45,428.71	15.00	176.71	257.07	146.90

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT X. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 175 kg/cm2 (ADICION 1% DE FIBRA)

ASTM C 39 / C-1231

TESISTA: BACH BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO: ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN: DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA: MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. F'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. (kg/cm ²)	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	358.2	36,530.33	15.00	176.71	206.72	118.13
2	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	372.2	37,956.43	15.00	176.71	214.79	122.74
3	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	380.8	38,827.93	15.00	176.71	219.72	125.55
4	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	374.3	38,167.17	15.00	176.71	215.98	123.42
5	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	416.2	42,435.96	15.00	176.71	240.14	137.22
6	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	409.4	41,745.10	15.00	176.71	236.23	134.99
7	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	418.4	42,662.55	15.00	176.71	241.42	137.95
8	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	422.9	43,123.66	15.00	176.71	244.03	139.45
9	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	543.9	55,459.42	15.00	176.71	313.84	179.33
10	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	536.9	54,746.37	15.00	176.71	309.80	177.03
11	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	551.7	56,253.28	15.00	176.71	318.33	181.90
12	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	528.5	53,887.54	15.00	176.71	304.94	174.25

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT K. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157895
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 175 kg/cm² (ADICION 1.5% DE FIBRA)

ASTM C 39 / C-1231

TESISTA : BACH BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. F'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
2	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	444.9	45,367.04	15.00	176.71	256.72	146.70
3	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	455.1	46,408.70	15.00	176.71	262.62	150.07
4	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	447.4	45,618.93	15.00	176.71	258.15	147.51
5	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	497.4	50,721.16	15.00	176.71	287.02	164.01
6	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	489.3	49,895.41	15.00	176.71	282.35	161.34
7	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	500.1	50,991.99	15.00	176.71	288.56	164.89
8	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	505.5	51,543.12	15.00	176.71	291.67	166.67
9	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	650.1	66,287.32	15.00	176.71	375.11	214.35
10	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	641.7	65,435.05	15.00	176.71	370.29	211.59
11	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	659.4	67,236.17	15.00	176.71	380.48	217.42
12	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	631.6	64,408.54	15.00	176.71	364.48	208.27

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBER A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 175 kg/cm² (ADICION 2% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
2	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	471.6	48,089.06	15.00	176.71	272.13	155.50
3	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	482.4	49,193.22	15.00	176.71	278.38	159.07
4	175	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	474.2	48,356.07	15.00	176.71	273.64	156.37
5	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	527.3	53,764.43	15.00	176.71	304.24	173.85
6	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	518.7	52,889.13	15.00	176.71	299.29	171.02
7	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	530.1	54,051.51	15.00	176.71	305.87	174.78
8	175	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	535.8	54,635.71	15.00	176.71	309.17	176.67
9	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	689.1	70,264.55	15.00	176.71	397.62	227.21
10	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	680.2	69,361.15	15.00	176.71	392.50	224.29
11	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	698.9	71,270.34	15.00	176.71	403.31	230.46
12	175	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	669.5	68,273.06	15.00	176.71	386.35	220.77

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT K. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 210 kg/cm² (DISEÑO CONVENCIONAL)

ASTM-C-39 / C-1231

TESISTA : BACH BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. F'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	210	DISEÑO CONVENCIONAL	29/04/2022	6/05/2022	7	281.5	28,707.61	15.00	176.71	162.45	77.36
2	210	DISEÑO CONVENCIONAL	29/04/2022	6/05/2022	7	283.1	28,871.79	15.00	176.71	163.38	77.80
3	210	DISEÑO CONVENCIONAL	29/04/2022	6/05/2022	7	284.2	28,974.78	15.00	176.71	163.96	78.08
4	210	DISEÑO CONVENCIONAL	29/04/2022	6/05/2022	7	285.6	29,126.71	15.00	176.71	164.82	78.49
5	210	DISEÑO CONVENCIONAL	22/04/2022	6/05/2022	14	320.1	32,635.50	15.00	176.71	184.68	87.94
6	210	DISEÑO CONVENCIONAL	22/04/2022	6/05/2022	14	322.1	32,839.44	15.00	176.71	185.83	88.49
7	210	DISEÑO CONVENCIONAL	22/04/2022	6/05/2022	14	326.1	33,256.50	15.00	176.71	188.19	89.62
8	210	DISEÑO CONVENCIONAL	22/04/2022	6/05/2022	14	323.8	33,012.79	15.00	176.71	186.81	88.96
9	210	DISEÑO CONVENCIONAL	8/04/2022	6/05/2022	28	412.2	42,026.94	15.00	176.71	237.82	113.25
10	210	DISEÑO CONVENCIONAL	8/04/2022	6/05/2022	28	432.2	44,066.34	15.00	176.71	249.36	118.74
11	210	DISEÑO CONVENCIONAL	8/04/2022	6/05/2022	28	439.4	44,807.66	15.00	176.71	253.56	120.74
12	210	DISEÑO CONVENCIONAL	8/04/2022	6/05/2022	28	436.18	44,477.27	15.00	176.71	251.69	119.85

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157895
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO



ROTURA DE PROBETAS F'c 210 kg/cm² (ADICION 0.25% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	319.5	32,583.14	15.00	176.71	184.38	87.80
2	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	321.4	32,769.48	15.00	176.71	185.44	88.30
3	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	322.5	32,886.37	15.00	176.71	186.10	88.62
4	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	324.2	33,058.82	15.00	176.71	187.07	89.08
5	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	363.3	37,041.29	15.00	176.71	209.61	99.81
6	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	365.5	37,272.76	15.00	176.71	210.92	100.44
7	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	370.2	37,746.12	15.00	176.71	213.60	101.71
8	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	367.5	37,469.51	15.00	176.71	212.03	100.97
9	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	467.8	47,700.57	15.00	176.71	269.93	128.54
10	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	490.5	50,015.29	15.00	176.71	283.03	134.78
11	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	498.7	50,856.69	15.00	176.71	287.79	137.04
12	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	495.1	50,481.71	15.00	176.71	285.67	136.03

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT K. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157395
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 210 kg/cm² (ADICION 0.5% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACION : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. F'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	368.8	37,607.46	15.00	176.71	212.81	101.34
2	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	370.9	37,822.53	15.00	176.71	214.03	101.92
3	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	372.2	37,957.45	15.00	176.71	214.80	102.28
4	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	374.2	38,156.49	15.00	176.71	215.92	102.82
5	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	419.3	42,753.06	15.00	176.71	241.93	115.21
6	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	421.9	43,020.22	15.00	176.71	243.44	115.93
7	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	427.2	43,566.57	15.00	176.71	246.54	117.40
8	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	424.1	43,247.31	15.00	176.71	244.73	116.54
9	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	539.9	55,056.00	15.00	176.71	311.55	148.36
10	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	566.1	57,727.65	15.00	176.71	326.67	155.56
11	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	575.6	58,698.79	15.00	176.71	332.17	158.17
12	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	571.4	58,265.99	15.00	176.71	329.72	157.01

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.
* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBER PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 210 kg/cm² (ADICION 1% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. F'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	437.5	44,609.97	15.00	176.71	252.44	120.21
2	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	440.0	44,865.09	15.00	176.71	253.88	120.90
3	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	441.6	45,025.13	15.00	176.71	254.79	121.33
4	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	443.9	45,261.22	15.00	176.71	256.13	121.96
5	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	497.3	50,713.68	15.00	176.71	286.98	136.66
6	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	500.4	51,030.59	15.00	176.71	288.77	137.51
7	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	506.8	51,678.67	15.00	176.71	292.44	139.26
8	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	503.1	51,299.96	15.00	176.71	290.30	138.24
9	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	640.5	65,307.43	15.00	176.71	369.56	175.98
10	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	671.5	68,476.54	15.00	176.71	387.50	184.52
11	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	682.8	69,628.51	15.00	176.71	394.02	187.63
12	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	677.8	69,115.11	15.00	176.71	391.11	186.24

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.
* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157895
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 210 kg/cm² (ADICION 1.5% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	522.9	53,319.62	15.00	176.71	301.73	143.68
2	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	525.9	53,624.54	15.00	176.71	303.45	144.50
3	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	527.8	53,815.83	15.00	176.71	304.54	145.02
4	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	530.5	54,098.03	15.00	176.71	306.13	145.78
5	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	594.4	60,615.02	15.00	176.71	343.01	163.34
6	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	598.2	60,993.80	15.00	176.71	345.15	164.36
7	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	605.8	61,768.41	15.00	176.71	349.54	166.45
8	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	601.3	61,315.77	15.00	176.71	346.98	165.23
9	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	765.5	78,058.05	15.00	176.71	441.72	210.34
10	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	802.6	81,845.90	15.00	176.71	463.15	220.55
11	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	816.1	83,222.78	15.00	176.71	470.94	224.26
12	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	810.1	82,609.15	15.00	176.71	467.47	222.61

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT X. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157856
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAYPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS F'c 210 kg/cm² (ADICION 2% DE FIBRA)

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : MAYO DEL 2022

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²	% RESIST.
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg				
1	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	554.3	56,518.80	15.00	176.71	319.83	152.30
2	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	557.4	56,842.02	15.00	176.71	321.66	153.17
3	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	559.4	57,044.78	15.00	176.71	322.81	153.72
4	210	DISEÑO CONVENCIONAL	2/05/2022	9/05/2022	7	562.4	57,343.91	15.00	176.71	324.50	154.52
5	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	630.1	64,251.92	15.00	176.71	363.59	173.14
6	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	634.0	64,653.43	15.00	176.71	365.86	174.22
7	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	642.1	65,474.52	15.00	176.71	370.51	176.43
8	210	DISEÑO CONVENCIONAL	25/04/2022	9/05/2022	14	637.4	64,994.71	15.00	176.71	367.79	175.14
9	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	811.4	82,741.53	15.00	176.71	468.22	222.96
10	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	850.8	86,756.65	15.00	176.71	490.94	233.78
11	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	865.1	88,216.14	15.00	176.71	499.20	237.71
12	210	DISEÑO CONVENCIONAL	11/04/2022	9/05/2022	28	858.7	87,565.70	15.00	176.71	495.52	235.96

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas por la sta Bannia Alvino Aguilar.

* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.



GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL CIP. N° 157895
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYOS A TRACCIÓN

GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERTA PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL CIP. N° 157885
OLFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS A TRACCIÓN

ASTM C-39 / C1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : "ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022" MOQUEGUA"
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : JUNIO DEL 2022 **SIN ADICION DE FIBRA**

COD.	TIPO DE CONCR. f c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD DÍAS	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg			
1	140	PROBETAS (Sin adición fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	43.5	4,435.70	15.00	176.71	25.10
2	175	PROBETAS (Sin adición fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	54.1	5,516.58	15.00	176.71	31.22
3	210	PROBETAS (Sin adición fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	64.9	6,617.85	15.00	176.71	37.45

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas y puestas en el laboratorio por la Srta. Bannia.
* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.

GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERTA PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIA.PAVIMENTOS@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS A TRACCIÓN

ASTM C39 / C1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : "ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022" MOQUEGUA"
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : JUNIO DEL 2022 **ADICION 0.25% FIBRA**

COD.	TIPO DE CONCR. f'c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD DÍAS	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg			
1	140	PROBETAS DE 0.25%(adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	47.5	4,843.58	15.00	176.71	27.41
2	175	PROBETAS DE 0.25% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	59.2	6,036.62	15.00	176.71	34.16
3	210	PROBETAS DE 0.25% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	71.9	7,331.64	15.00	176.71	41.49

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas y puestas en el laboratorio por la Srta. Bannia.
* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.

GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIA.PAVIMENTOS@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS A TRACCIÓN

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH. BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : "ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022" MOQUEGUA"
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
FECHA : JUNIO DEL 2022 **ADICION 0.5% FIBRA**

COD.	TIPO DE CONCR. f c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD DÍAS	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg			
1	140	PROBETAS DE 0.5%(adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	60.3	6,148.79	15.00	176.71	34.80
2	175	PROBETAS DE 0.5% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	74.2	7,566.17	15.00	176.71	42.82
3	210	PROBETAS DE 0.5% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	89.9	9,167.10	15.00	176.71	51.88

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas y puestas en el laboratorio por la Srta. Bannia.
* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.

GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

WILBERTA PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157855
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS A TRACCIÓN

ASTM C 39 / C-1231

TESISTA : BACH BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : "ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022" MOQUEGUA"
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : JUNIO DEL 2022 **ADICION 1% FIBRA**

COD.	TIPO DE CONCR. Fc	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD DÍAS	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg			
1	140	PROBETAS DE 1%(adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	64.5	6,577.07	15.00	176.71	37.22
2	175	PROBETAS DE 1% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	81.8	8,341.15	15.00	176.71	47.20
3	210	PROBETAS DE 1% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	97.9	9,982.86	15.00	176.71	56.49

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas y puestas en el laboratorio por la Srta. Bannia.
* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.

GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERTA PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL CIP. N° 157885
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIAPAVIMENTOSDELSUR@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



ROTURA DE PROBETAS A TRACCIÓN

ASTM C-39 / C-1231

TESISTA : BACH BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : "ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022" MOQUEGUA"
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : JUNIO DEL 2022 ADICION 1.5% FIBRA

COD.	TIPO DE CONCR. Fc	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD DÍAS	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg			
1	140	PROBETAS DE 1.5%(adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	73.9	7,535.58	15.00	176.71	42.64
2	175	PROBETAS DE 1.5% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	92.8	9,462.82	15.00	176.71	53.55
3	210	PROBETAS DE 1.5% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	111.5	11,369.66	15.00	176.71	64.34

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas y puestas en el laboratorio por la Srta. Bannia.
* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.

GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL CIP, N° 157855
ALFE DE CALIDAD Y LABORATORIO



GEOTECNIA & PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.

CONSULTORIAS EN PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, CANTERAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

ROTURA DE PROBETAS A TRACCIÓN

ASTM C39 / C1231

TESISTA : BACH BANNIA ALBINO AGUILAR
PROYECTO : "ADICION DE FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE ILO 2022" MOQUEGUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA.
FECHA : JUNIO DEL 2022 ADICION 2.0% FIBRA

COD.	TIPO DE CONCR. F c	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD DÍAS	CARGA		DIÁMETRO	ÁREA (cm ²)	RESIST. kg/cm ²
			MOLDEO	ROTURA		kN	Kg			
1	140	PROBETAS DE 2.0%(adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	94.4	9,625.97	15.00	176.71	54.47
2	175	PROBETAS DE 2.0% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	117.3	11,961.08	15.00	176.71	67.69
3	210	PROBETAS DE 2.0% (adicion fibra)	30/04/2022	28/05/2022	28	141.9	14,469.54	15.00	176.71	81.88

OBSERVACIONES

* Las probetas fueron moldeadas y puestas en el laboratorio por la Srta. Bannia.
* El ensayo de roturas se realizó de acuerdo a la Norma ASTM C39.

GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DEL SUR S.A.C.
WILBERT A. PAREDES CHOQUEHUANCA
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 157865
JEFE DE CALIDAD Y LABORATORIO

-Lima: Calle Paulo VI N°139 - Monterrico - Surco
-Arequipa: Santa Eliza Mz C Lote 5, Dp 402-Cayma
-Moquegua: Carretera Binacional Mz LL Lote 1 - Chen Chen

-Teléfono: 979589720 / #979589720
-Correo: GEOTECNIA.PAVIMENTOS@HOTMAIL.COM
-RUC: 20532877947



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CORONADO ZULOETA OMAR, 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: "Adición de la fibra de vidrio para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto en la ciudad de Ilo.

", cuyo autor es ALBINO AGUILAR BANNIA YOSELINNE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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, 24 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CORONADO ZULOETA OMAR DNI: 16802184 ORCID: 0000-0002-7757-4649	Firmado electrónicamente por: OMARCORONADO el 21-10-2022 00:21:02

Código documento Trilce: TRI - 0423974