



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Incorporación de fibra Arbocel para mejorar la resistencia del concreto en el canal de riego, sector Carbones, distrito de Huacho - Lima, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Manuel Alfredo Mora Morales (ORCID: 0000-0001-5034-1653)

ASESOR:

Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana (ORCID: 0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis, que fue hecha con el mayor esfuerzo y dedicación, a mis padres Manuel y Olga y a mi tía Marcelina , por darme el apoyo incondicional y la fuerza que necesité para poder cursar con éxito esta carrera que llena de satisfacción y de bienestar mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios por darme la fuerza y el valor necesario para seguir adelante, que a pesar de los obstáculos y las trabas que hubo en el transcurso de estos años supe levantarme y seguir hasta cumplir este sueño.

A mis padres y mi tía, porque sin su apoyo en todas las situaciones no hubiera podido seguir con este sueño y siempre aconsejándome en las buenas y en las malas situaciones que pude superar, y siempre pidiéndome que entregue lo mejor que tengo.

Al presidente de la Comunidad Campesina de Huacho por permitir desarrollar mi tesis en las tierras de la comunidad , así como apoyar económicamente en la ejecución de dicha obra hidráulica, demostrando mis conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera.

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Manuel Alfredo Mora Morales , con la finalidad de cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniera Civil, bajo juramento yo declaro que toda la documentación presentada en el desarrollo de mi Proyecto de Investigación es verdadera y de mi autoría.

De la misma manera, bajo juramento, también declaro, que los datos en que presento en este proyecto son verdaderos.

Por lo antes expuesto asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier omisión, falsedad y ocultamiento tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 16 de Julio del 2019



Mora Morales Manuel Alfredo

DNI: 41378310

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes el desarrollo del Trabajo de Investigación titulada: “Incorporación de la fibra Arbocel para mejorar la resistencia del concreto en el canal de riego, sector Carbones, distrito De Huacho - Lima, 2019”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título de Ingeniero Civil.

Mora Morales Manuel Alfredo

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xix
I. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Realidad problemática.	2
1.2.Trabajos previos.....	3
1.2.1. Antecedentes nacionales.....	3
1.2.2. Antecedentes internacionales.....	4
1.3.Teorías relacionadas con el tema.....	6
1.3.1.Fibra	6
1.3.2. Clasificación de las fibras	7
1.3.3. Fibras naturales vegetales.....	7
1.3.4.Origen de las fibras naturales.....	8

1.3.4.1 Celulosa proveniente de la madera	10
1.3.5. Propiedades mecánicas de las fibras naturales.....	10
1.3.6. Concreto base cemento Portland reforzado con fibras	11
1.3.7. Arbocel.....	13
1.3.7.1. Propiedades de la fibra de celulosa Arbocel	14
1.3.8. Revestimiento del hormigón	15
1.3.9. Propiedades del concreto	16
1.3.10. Estados del concreto	17
1.4. Formulación del problema.	17
1.4.1. Problema general.	17
1.4.1.1. Problemas específicos.....	17
1.5. Justificación del estudio.....	18
1.6. Hipótesis.....	18
1.6.1. Hipótesis general.....	19
1.6.1.1. Hipótesis específicas.	19
1.7. Objetivos.	19
1.7.1. Objetivo general.	19
1.7.1.1. Objetivo específico.....	19
II. MÉTODO	21
2.1 Método	22
2.2 Fases del proceso de investigación	22

2.2.1 Enfoque	22
2.2.2 Tipo de Investigación	22
2.2.3 Nivel de investigación.....	22
2.3 Variables	23
2.3.1 Variables.	23
2.3.1.1 Variable independiente.	23
2.3.1.2 Variable dependiente.....	23
2.3.2 Operacionalización de variables.	24
2.4. Población, muestra y muestreo.	26
2.4.1. Población.	26
2.4.2. Muestra.....	26
2.4.3. Muestreo.....	26
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	27
2.5.1. Técnicas de recolección de datos.	27
2.5.2. Instrumentos de recolección de datos.	27
III. RESULTADOS.....	29
3.1. Ensayo para determinar la influencia de la mezcla de fibra Arbocel con la resistencia del concreto para canales de riego.....	31
3.1.1.1. Análisis de datos de la influencia de la fibra Arbocel en la resistencia a la compresión, comparado con el concreto convencional.....	31
3.1.1.2. Análisis de datos de la influencia de la fibra Arbocel con respecto a la fluidez del concreto	40
IV. DISCUSIÓN	43

V. CONCLUSIONES	47
VI. RECOMENDACIONES	50
VII. REFERENCIAS	52
VIII. ANEXOS	54
8.1. . MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	55
8.2. MATRIZ DE CONSISTENCIA	57
8.3. ENSAYO DE LABORATORIO	59
8.4. PANEL FOTOGRÁFICO	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Variación de la resistencia a la compresión - muestra patrón	32
Gráfico N° 2: Variación de la resistencia a la compresión - muestra al 5 % de fibra Arbocel	32
Gráfico N° 3 : Variación de la resistencia a la compresión - muestra al 10 % de fibra Arbocel	33
Gráfico N° 4: Variación de la resistencia a la compresión - muestra al 15 % de fibra Arbocel	34
Gráfico N° 5: Resistencia a la compresión en testigos cilíndricos	35
Gráfico N° 6: Variación promedio del concreto patrón con respecto a los 7, 14 y 21 días	36
Gráfico N° 7: Variación promedio del concreto al 5 % de fibra Arbocel con respecto a los 7, 14 y 21 días.....	37
Gráfico N° 8: Variación promedio del concreto al 10% de fibra Arbocel con respecto a los 7, 14 y 21 días.....	38
Gráfico N° 9: Variación promedio del concreto al 15% de fibra Arbocel con respecto a los 7, 14 y 21 días	39
Gráfico N° 10: Variación del diámetro promedio de ensayo (cm.) con respecto al 5%, 10 % y 15 % de fibra Arbocel.....	40
Gráfico N° 11: Variación del diámetro base inferior del molde (cm.) con respecto al 5%, 10 % y 15 % de fibra Arbocel	41

Gráfico N° 12: Variación del porcentaje de fluidez con respecto al 5%, 10 % y 15 % de fibra Arbocel.....	42
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Propiedades Mecánicas Típicas de las Fibras Naturales.....	11
Tabla N° 2 :Factores que afectan las propiedades de los concretos reforzados con fibra natural	12
Tabla N° 3: Matriz de Operacionalización de variables independientes.....	25
Tabla N° 4: Equivalencia de los materiales a trabajar.....	30
Tabla N° 5: Proporción del diseño de mezcla para 1 m ³ en una concreto de 210 kg/cm ² ..	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Fibras vegetales	8
Figura N° 2: Esquema tridimensional de la estructura de la celulosa	14
Figura N° 3: Especificación técnica de la cercha para la construcción del canal de riego..	30
Figura N° 4: Ensayo resistencia a la compresión en testigos cilíndricos – modelo patrón (a los 7, 14 y 21 días).....	59
Figura N° 5 Ensayo resistencia a la compresión en testigos cilíndricos – al 5% de fibra Arbocel (a los 7, 14 y 21 días).....	60
Figura N° 6: Ensayo resistencia a la compresión en testigos cilíndricos – al 10% de fibra Arbocel (a los 7, 14 y 21 días).....	61
Figura N° 7: Ensayo resistencia a la compresión en testigos cilíndricos – al 15% de fibra Arbocel (a los 7, 14 y 21 días).....	62
Figura N° 8: Fluidez de morteros de cemento hidráulico.....	63
Figura N° 9: Certificado de calibración.....	64
Figura N° 10: Ubicación y colocación de los puntos geodésicos.....	65
Figura N° 11 Plano del canal a construir hacia el reservorio	66
Figura N° 12: Demarcación del recorrido del canal de riego a construir	67
Figura N° 13: Maquinaria para la excavación del canal de riego y de la remoción de una elevación (cerro pequeño)	68

Figura N° 14: Construcción de la zanja para el canal de riego de acuerdo a las especificaciones.....	69
Figura N° 15: Acabado de la zanja para el canal de riego hacia el reservorio de acuerdo a las especificaciones.....	70
Figura N° 16: Construcción del canal de riego por tramos, utilizando la fibra Arbocel en la dosificación del concreto, de acuerdo a las especificaciones técnicas	71
Figura N° 17: Construcción de los últimos tramos del canal de riego, utilizando la fibra Arbocel en la dosificación del concreto, de acuerdo a las especificaciones técnicas.....	72
Figura N° 18: Final de la construcción del canal de riego , utilizando la fibra Arbocel en la dosificación del concreto, de acuerdo a las especificaciones técnicas	73
Figura N° 19: Prueba del flujo del agua en el canal de riego hacia el reservorio	74

RESUMEN

La investigación de este trabajo tuvo como objetivo principal poder evaluar la influencia que tiene como agregado la fibra Arbocel sobre las características y propiedades del concreto diseñado para canales de riego, demostrándose dicha influencia durante todo el proceso de este proyecto de investigación, tal como se verá en los ensayos respectivos realizados.

La investigación también tuvo como objetivo evaluar la resistencia de la compresión en una mezcla de concreto $f'c$ 210 kg.f/cm² sustituyendo el porcentaje del 5 , 10 y 15 por ciento del cemento sol por fibra Arbocel, y se determinó la resistencia a la compresión de una mezcla de concreto convencional , lo cual se procedió luego a comparar las características mecánicas de ambas mezclas. Para el concreto, se utilizó un diseño de mezcla $f'c$ 210 kgf/cm²; mediante el diseño de mezcla se realizó tanto la mezcla convencional como la mezcla modificada donde se sustituyó el porcentaje del 5 , 10 y 15 por ciento del peso del cemento sol por fibra Arbocel. La etapa inicial se comenzó elaborando las probetas de concreto convencional ,para luego elaborar las probetas de concreto modificado. El ensayo realizado fue el de la resistencia a la compresión a los 7días , 14 días y 21 días ,basado en el Reglamento Nacional De Edificaciones.

Cada día en el planeta se consume mas el recurso hídrico (agua dulce) , lo cual lo hace más escaso y su costo mas elevado , esto conlleva a tener que utilizarlo con mayor eficiencia , en el riego de campos de cultivo.

Es por eso que se ha presentado el siguiente trabajo de investigación que tiene como objetivo principal utilizar la fibra Arbocel, aditivo - polímero, como sustituto del

agregado fino para el diseño y construcción de canales de riego. Se llevo a cabo ensayos de dosificación en porcentajes desde 5 por ciento, 10 por ciento y 15 por ciento en intervalos de 7, 14 y 21 días con respecto al uso de cemento sol en la construcción de canales de riego.

El uso de la fibra Arbocel ayuda al planeta y disminuye la contaminación de nuestro ambiente, pues proviene de una celulosa natural en un gran porcentaje, lo cual se puede obtener reciclando , logrando así usar menos recursos naturales sin generar tanta contaminación y costos .

En los ensayos llevados a cabo el incremento de la resistencia se debe a la variedad de tamaños del agregado utilizado (módulo de finura aceptable según norma nacional E 0.70) disminuyendo así la cantidad de poros internos , haciendo que el material sea mas compacto . Además también hay incremento de adherencia debido a las propiedades que tiene la fibra de Arbocel..

En los resultados hallados en esta investigación confirman que la fibra Arbocel ha hecho disminuir la cantidad de agua que se necesita para la mezcla sin que esto afecte significativamente la resistencia a la compresión del mortero y de la configuración de pila.

En la indagación y experimentación de buscar por obtener un concreto con mayor resistencia a la compresión en su estado endurecido, es uno de los objetivo principales haciendo del uso de algún componente básico , como es el caso de la fibra Arbocel , el cual se usara en la mezcla, obteniéndose de manera fácil, útil y sobre todo económica, lo cual fue uno de los motivos ha poder realizar esta presente investigación.

Se programaron pruebas de resistencia a la compresión en sus diferentes edades de 7 días, 14 días y 21 días , que se puedan analizar los resultados mediante los ensayos

debidamente certificados por un laboratorio acreditado usando tablas, gráficos y cuadros que se presentan en dicha investigación.

ABSTRACT

The main objective of the research of this work was to evaluate the influence of Arbocel fiber on the characteristics and properties of concrete designed for irrigation channels, showing this influence during the whole process of this research project, as will be seen in the respective tests carried out.

The research also aimed to evaluate the compressive strength in a concrete mixture f_c 210 kg.f / cm² substituting the percentage of 5, 10 and 15 percent of the sun cement for Arbocel fiber, and the resistance to the compression of a conventional concrete mixture, which was then proceeded to compare the mechanical characteristics of both mixtures. For the concrete, a mix design f_c 210 kgf / cm² was used; By means of the mixing design, both the conventional mixture and the modified mixture were made, where the percentage of 5, 10 and 15 percent of the weight of the sun cement was replaced by Arbocel fiber. The initial stage was started by elaborating the conventional concrete specimens, to then elaborate the modified concrete specimens. The test performed was the resistance to compression at 7 days, 14 days and 21 days, based on the National Building Regulation.

Every day on the planet the water resource (fresh water) is consumed more, which makes it scarcer and its higher cost, this leads to having to use it more efficiently, in the irrigation of crop fields.

That is why the following research work has been presented, whose main objective is to use Arbocel fiber, an additive - polymer, as a substitute for fine aggregate for the design and construction of irrigation canals. Dosage tests were carried out in percentages from 5 percent, 10 percent and 15 percent in intervals of 7, 14 and 21 days with respect to the use of sun cement in the construction of irrigation canals.

The use of Arbocel fiber helps the planet and reduces the pollution of our environment, since it comes from a natural cellulose in a large percentage, which can be obtained by recycling, thus achieving less natural resources without generating so much pollution and costs.

In the tests carried out, the increase in strength is due to the variety of sizes of the aggregate used (acceptable fineness modulus according to national standard E 0.70) thus decreasing the number of internal pores, making the material more compact. In addition there is also increased adhesion due to the properties of the Arbocel fiber.

The results found in this research confirm that the Arbocel fiber has reduced the amount of water needed for the mixture without significantly affecting the compressive strength of the mortar and the pile configuration.

In the investigation and experimentation of seeking to obtain a concrete with greater resistance to compression in its hardened state, it is one of the main objectives making use of some basic component, as is the case of Arbocel fiber, which will be used in the mixture, obtained in an easy, useful and above all economic way, which was one of the motivated ones to be able to carry out this present investigation.

Compression resistance tests were programmed at different ages of 7 days, 14 days and 21 days, so that the results can be analyzed by means of tests duly certified by an accredited laboratory using tables, graphs and tables presented in this investigation.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

La utilización de aditivos para mejorar el comportamiento del concreto es una búsqueda constante en cualquier lugar del planeta . Por eso hay investigaciones que intentan demostrar que algunos tipos de fibras naturales o fibras naturales procesadas pueden ayudar a alcanzar este objetivo que es el de mejorar el comportamiento del concreto. Utilizando menos recursos naturales y menos costo pero como resultados óptimos.

En algunas investigaciones realizadas los resultados encontrados hasta ahora sugieren que los concretos reforzados con fibras naturales pueden ser una alternativa en la construcción de infraestructuras.

Gracias a estos estudios hemos decidido poner en práctica la adición de la fibra Arbocel para canales de riego en el Sector Carbones del distrito de Huacho en la provincia de Huaura.

Con esta obra hidráulica podremos lograr tener una menor pérdida del recurso hídrico , el cual pasará por las canaletas a construir y las juntas que se unirán en cada molde de canales . Además gracias a las propiedades de este aditivo se espera tener la menor cantidad de grietas , con el paso del tiempo será importante lo referido a la durabilidad del concreto para nuestros canales de riego.

Con la propiedad de la impermeabilidad con la que cuenta este aditivo después de fraguar , será muy importante ya que no habrá pérdida de recurso hídrico cuando el volumen de agua pase por los canales de riego.

Con todas las propiedades del aditivo de la fibra de Arbocel usado en el concreto ,se dará una mejoría significativa a la resistencia del concreto.

1.2. Trabajos previos.

1.2.1. Antecedentes nacionales.

(Parizaca Quispe, 2015) **Título** “Comportamiento de la trabajabilidad y la resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial por adición de polímeros súper absorbentes en la ciudad de Puno”. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero civil en la Universidad Nacional del Altiplano - Perú . **Objetivo.** Determinar el comportamiento de la trabajabilidad y la resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial por adición de polímeros súper absorbentes en la ciudad de Puno, a través de pruebas de laboratorio. **Conclusiones.** La adición de 0.1% de polímeros súper absorbentes al concreto de alta resistencia inicial planteado en la investigación incrementan tanto el asentamiento como la resistencia a compresión respecto al concreto de alta resistencia inicial sin adición de polímeros súper absorbentes , sin embargo adiciones de 0.15% y 0.2% son adversas para el concreto planteado.

(Armas Aguilar , 2016). **Título** “Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico”. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad Señor de Sipán - Perú . **Objetivo.** Determinar los efectos de la adición de fibra de polipropileno (Chema Fibra Ultrafina) en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico en la Región Lambayeque. **Conclusiones.** – La dosis de 400 gr/m³ genera una resistencia a la compresión a los 28 días de 187.23, 216.32 y 307.93 kg/cm² para los diseños patrones de 175, 210 y 280 kg/cm², respectivamente. Respecto al módulo de rotura a flexión genera resistencias de 39.48, 47.54 y 48.34 kg/cm² para los diseños patrones de 175, 210 y 280 kg/cm²,

respectivamente. Estadísticamente se demostró que solo el aporte a flexión es significativo.

(Vargas Gordillo, 2017) **Título** “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería.”. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad Nacional de Ingeniería- Perú . **Objetivo.** Realizar el estudio comparativo de las propiedades mecánicas en pilas y muretes de albañilería elaborados con el mortero convencional y los morteros no convencionales a base de polímeros. **Conclusiones.** Con respecto al mortero polímero Argamasa para Bloco y Massa DunDun a los 21 y 28 días alcanza bajas resistencias al corte diagonal ,pero resistencias superiores con respecto a la tracción por flexión en relación al mortero patrón

1.2.2. Antecedentes internacionales.

(Rodriguez Sierra, 2014). **Título** “Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto.”. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad Católica de Colombia - Colombia . **Objetivo.** Analizar la resistencia a compresión de probetas cilíndricas de hormigón dosificadas para un f_c de 210 kg/cm² empleando en su composición vidrio reciclado molido en granulometrías adecuadas reemplazando parcialmente al agregado fino. **Conclusiones.** Con respecto a la durabilidad del concreto modificado con polímeros de origen natural, se ve incrementado en un 20% en cuanto al diseño de la estructura. De las propiedades, lo que mas ha aportado el sílice, es respecto a la resistencia a la compresión que se ha aumentado hasta un 25%, por otro lado, su uso ha lleva a que se reduzca la resistencia respecto a la tensión a un 9%. El haber hecho uso de fibras de polipropileno dentro del concreto nos ha permitido poder aminorar

la fisuración del concreto y la permeabilidad, lo que ha conllevado a la reducción de la corrosión de la armadura de acero.

(López Roman, 2015). **Título** “Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macrofibras de polipropileno: influencia del tipo y consumo de fibra adicionado.” Tesis para obtener el título de Maestro en Ingeniería en la Universidad Nacional Autónoma de México – México D.F. **Objetivo** Hacer un análisis comparativo entre un concreto sin fibra (concreto de referencia) y los reforzados con dos tipos y diferentes porcentajes volumétricos de fibra; dicho análisis trata de sus propiedades en estado fresco y endurecido **Conclusiones.** La resistencia a tensión se ve aumentado proporcionalmente al consumo de la fibra; en cuanto al porcentaje que representa la resistencia a tensión con respecto a la de compresión se ve aumentado por la utilización de la fibra. La inclusión de las fibras de acero y de macrofibras de polipropileno realizadas en la mezclas de concreto sirvió de forma importante para disminuir la aparición de grietas.

(Terrerros Rojas & Carvajal Corredor, 2016). **Título** “Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo.”. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad Católica de Colombia- Bogotá . **Objetivo.** Determinar y analizar las propiedades mecánicas (compresión y flexión) de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo en condiciones normales. **Conclusiones.** Respecto a los ensayos realizados se confirma que la fibra de cáñamo en el concreto ayuda fundamentalmente a evitar el agrietamiento y lograr un mejor

aglutinamiento de los materiales , para que llegado el momento de la rotura respecto a la compresión y flexión, el concreto permanezca unido.

1.3. Teorías relacionadas con el tema.

1.3.1. Fibra

(ALVARADO, 2002). En la culturas antiguas, las fibras fueron usadas para reforzar materiales. Así tenemos , la paja se empleaba como refuerzo en adobes hechos de arcilla para tener control de la tensión por el secado y disminuir el agrietamiento. Luego, en la era moderna el asbesto se comenzó a utilizar muchos en varios países. En la construcción se comenzó a usarse mucho las fibras minerales de asbesto en la matriz de un cemento .Pero hubo algunos inconvenientes relacionados al deterioro de la salud con respecto al componente asbestosis que servía para fabricar derivados del asbesto-cemento, el uso decayó considerablemente. Por este inconveniente , se buscaron formas de reemplazar el asbesto por fibras de otros componentes , las cuales dieron como resultado nuevas opciones. En tiempos actuales, los materiales hechos para cerámicos, plásticos y cemento agregan fibras para optimizar sus características físicas y mecánicas, como son la resistencia a la tensión, compresión, al agrietamiento, al impacto, a la abrasión y la tenacidad . En las empresas existen un sin número de fibras que se comercia en todo el mundo, entre estos tenemos el acero, vidrio y las derivadas de hidrocarburos (plásticas). Otro tipo de fibras analizadas para un posible uso son las fibras de origen natural o de origen vegetal. Estas fibras tienen una amplia aplicación sobre todo en países en vías de desarrollo , sobre todo debido al poco costo de las fibras naturales vegetales para fabricación en comparación con los otros tipos de libras. La industria de las fibras de acero, vidrio y plásticas necesitan mucha inversión de dinero, lo que lo hace difícil para los

países en vías de desarrollo, además, su fabricación genera mucho gasto en energía debido a su consumo. En comparación las fibras de origen natural o vegetales necesitan poco uso de energía en el momento de la extracción. Las empresas tienen mucho interés en las nuevas aplicaciones y uso de materiales de fibra que servirán de refuerzo para su un sinnúmero de aplicaciones en la construcción.

1.3.2. Clasificación de las fibras

Las fibras se clasifican de acuerdo a su origen. De esta clasificación la mayoría de investigadores la utilizan.

1.3.3. Fibras naturales vegetales

Este tipo de fibras se han usado desde mucho años de forma empírica la utilizaban en el refuerzo de materiales de construcción y de textiles. Pero en la actualidad los investigadores se han puesto a estudiar la aplicación de este tipo de fibras para el refuerzo en el concreto, las fibras de origen natural se consiguen a un bajo precio, usando trabajadores del lugar y de las formas para poder obtenerlas, estas fibras se las llama fibras naturales no procesadas. Pero también las fibras naturales pueden ser procesadas química o mecánicamente para poder optimizar sus propiedades, estas fibras por lo general son de celulosa derivada de la madera. Los países desarrollados usan procesos químicos o mecánicos para su uso a nivel industrial, pero su alto costo no hace posible que sean usados a gran escala en los países pobres y en vías de desarrollo, a estas fibras se les conoce como fibras naturales procesadas.

Las fibras de origen natural se encuentran en muchas cantidades en varios países que a la vez representan una fuente de continua renovación. En décadas pasadas se llevó a cabo investigaciones sobre las propiedades de las fibras naturales y de los compuestos hechos de estas fibras con el cemento. Los resultados fueron alentadores ya que se logro una

mejoría en la resistencia a flexión y al impacto del concreto, también se observó algunas deficiencias relacionado a su capacidad de refuerzo a largo tiempo . Estos problemas hallados son resultado del deterioro que sufre la fibra debido a la reacción con la pasta alcalina de cemento y al aumento del volumen de las fibras por la presencia de humedad

1.3.4. Origen de las fibras naturales.

Las fibras de origen natural en la mayoría de los casos proviene del tallo y de las hojas de las plantas, pero también se obtiene de las fibras de la cáscara superficial de algunas frutas. Pero, sólo algunas de estas fibras tienen el potencial para ser usadas como refuerzo en el concreto. A continuación las fibras de origen natural más investigadas.

Figura N° 1: Fibras vegetales





1.3.4.1. Celulosa proveniente de la madera.

Es la fibra natural que más se utiliza en los países industrializados, con esta fibra se llega a producir tableros compactos para aplicaciones arquitectónicas, se obtienen generalmente de árboles de madera blanda.

Las virutas de madera son saturadas en agua mediante sulfato de sodio y desfibradas mecánicamente. Las fibras de celulosa son fuertes y durables.

1.3.5. Propiedades mecánicas de las fibras naturales.

Las fibras de origen natural necesariamente deben tener óptimas propiedades mecánicas para tenerlas en cuenta como posible refuerzo del cemento. En las últimas 3 décadas los investigadores lograron realizar un cuadro con las propiedades físico mecánicas de fibras de origen natural de mayor uso como refuerzo de concreto a base cemento portland.

Tabla N° 1 Propiedades Mecánicas Típicas de las Fibras Naturales

Propiedades Mecánicas Típicas de las Fibras Naturales							
Tipo de Fibra	Longitud mm	Diámetro mm	Densidad Absoluta g/cm³	Módulo de Elasticidad Gpa.	Resistencia última a Tensión	Elongación a la Ruptura %	Absorción de Agua %
Yute	1800 - 3000	0,10 – 0,20	1.02 -1.04	26 - 32	250 – 350	1,5- 1.9	62
Lino	50			100	1000	1,8 – 2,2	
Bambú	2500- 3500	0,05- 0,40	1,52	33-4 0	350 -500		40-45
Caña de azúcar	50-300	0,20-0,40	1,20-1,30	15-19	170-290		70-75
Sisal		0,10-0,5 0		13-26	280-568	3-5	60-70
Plátano		0,43	0.298	1,4	92	5,9	276
Musamba		0.82		0,9	83	0.7	
Coco	50-350	0,10-0,40	1,12-1,15	19-26	120-200	10-25	130 - 180

1.3.6. Concreto base cemento Portland reforzado con fibras .

(Mehta & Monteiro, 2008 , p.286) “ mencionó que el cemento hidráulico es un aglomerante más común para la fabricación de concreto mezclando agua, cemento y material agregado provenientes de canteras”. El comité 544 del Instituto Americano del Concreto (ACI), define que el concreto reforzado con fibras está compuesto por cemento portland, agregados, agua y aditivos que desbeben cumplir con las normas de ASTM.

(Abanto, 2009 , p.11), en su libro de tecnología del concreto señaló que el concreto es una

mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia.

CONCRETO = CEMENTO PORTLAND + AGREGADOS + AIRE + AGUA

El cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo. Algunas veces se añaden ciertas sustancias, llamadas aditivos, que mejoran o modifican algunas propiedades del concreto.

(Torre, 2004, p.43), en su libro Básico de Tecnología de Concreto para Ingenieros Civiles, mencionó que Antiguamente se decía que los agregados eran elementos inertes dentro del concreto ya que no intervenían directamente dentro de las reacciones químicas, la tecnología moderna establece que siendo este material el que mayor % de participación tendrá dentro de la unidad cúbica de concreto sus propiedades y características diversas influyen en todas las propiedades del concreto..

Tabla N° 2 : Factores que afectan las propiedades de los concretos reforzados con fibra natural

Factores que afectan las propiedades de los concretos reforzados con fibra natural	
Factores	Variables
Tipo de fibra	Coco, sisal, maguey, caña de azúcar, bambú, yute, madera, pasto de elefante, plátano y musamba
Geometría de la fibra	Longitud, diámetro, sección transversal, anillos y puntas.
Conformación de la fibra	Monofilamento, multifilamentos, rizado y nudos simples
Condiciones superficiales	Hongos, presencia de recubrimientos
Propiedades de la matriz	Tipo de cemento, tipo de agregado y granulometría, tipos de aditivos
Diseño de la mezcla	Contenido de agua, relación agua/cemento, trabajabilidad y contenido

	de fibra
Método de mezclado	Tipo de mezcladora,secuencia al agregar los ingredientes ,método para agregar las fibras ,duración y velocidad del mezclado
Método de compactación	Vibración convencional, por presión y por impact o
Técnica de colado	Colado convencional, lanzado o por extrusión
Método de curado	Convencional ,métodos especiales

Las propiedades mecánicas de los concretos reforzados con fibras varían cuando está en estado fresco y cuando ha endurecido .

a.Concreto fresco. – Es una mezcla de un conjunto de componente de concreto que produce que produce una masa plastica con propiedades de trabajabilidad para diferentes tipos de elemento estructurales de concreto simple o armado.

b.Concreto endurecido. – es aquello que despues de la hidratacion pasa de estado plastico a rigido obteniendo resistencia y durabilidad, para ello se realiza ensayos de compresion y flexion con prensa hidraulica.

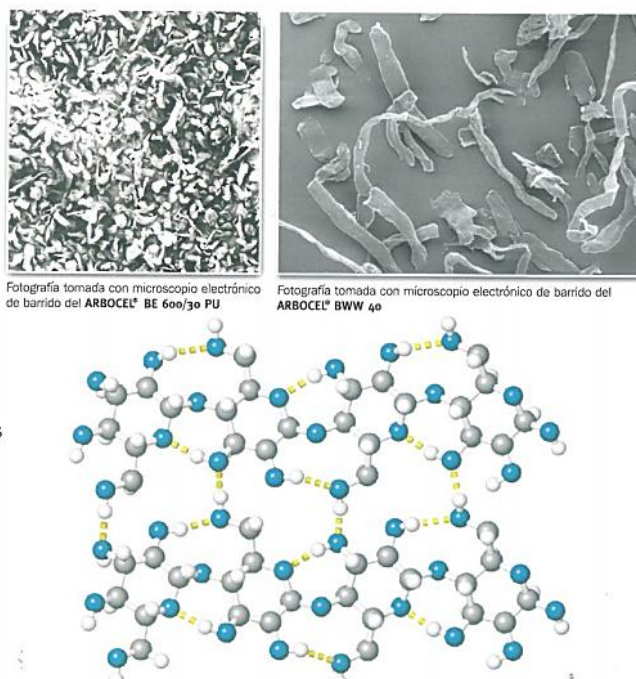
1.3.7. Arbocel

Es una fibra de celulosa en forma de polvo que se utiliza entre otras aplicaciones como aditivo multifuncional en productos de la química de la construcción.

Los aditivos Arbocel están fabricados a partir de celulosa . Existen una gran cantidad de materias primas renovables disponibles para la fabricación de celulosa.

El Arbocel es producido en varias calidades (distintas longitudes de fibras, diámetros , purezas , etc.) para un amplio rango de aplicaciones industriales.

Figura N° 2: Esquema tridimensional de la estructura de la celulosa



1.3.7.1. Propiedades de la fibra de celulosa Arbocel

- ✓ Desde los grados más finos con longitud de fibra en promedio de 10 μm hasta los mas largos con longitudes promedio de 2000 μm .
- ✓ Densidad del Arbocel en productos finales : 1.1 - 1.3 g/cm^3 .
- ✓ En los grados más largos las fibras , que son curvas y fibriladas presentan un efecto de entretejido.
- ✓ Son usadas para sustituir asbestos.
- ✓ Insoluble en agua y solvente orgánicos.
- ✓ Resistente a ácidos diluidos y bases

- ✓ Resistente a altas temperaturas: 160 °C por periodos largos, 180 °C por un día aproximadamente y 200 °C es el valor límite de exposición térmica.
- ✓ Las fibras de Arbocel están completamente protegidas al congelamiento como resultado de los enlaces de puente de hidrógeno entre la celulosa y el agua.
- ✓ Inhibidor de grietas

1.3.8. Revestimiento del hormigón

Según (Blazquez Prieto, 1987).

El hormigón es una conglomerado de cemento, grava y agua, es así que una vez mezclada, presenta un fraguado en el cual endurece, desprende calor y se produce una disminución llamado retracción del fraguado. Dentro de las ventajas que tiene el hormigón esta su facilidad de puesta en obra, su impermeabilidad y su rigidez, de esta propiedad en algunos casos resulta ser un inconveniente. El inconveniente se da por tener poca capacidad para poder resistir tracciones (producidas en la retracción del fraguado por bajas temperaturas) y su rigidez. Por todo ello es necesario disponer de juntas que puedan absorber las deformaciones evitando así el agrietamiento y filtraciones.

Y para mejorar la compactación se precisa un vibrado de la masa , lo que a su vez hace necesario el montaje y desmontaje esto producirá que halla un descenso apreciable del costo total.

El último problema es el del curado del hormigón (mantener un grado de humedad constante para que se produzca el proceso químico del fraguado). Es necesario el regado continuo ya sea manualmente o de equipos aspersores o la aplicación de pintura de curado que impide el paso del vapor de agua.

1.3.9. *Propiedades del concreto*

Según (Arquitectura, 2012)

Es denominado cemento al conjunto formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y que son posteriormente molidas, posee la característica de endurecerse al contacto con el agua. Al ser mezclado con agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla que se vuelve uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo una consistencia que es pétreo, al cual se le llama hormigón o concreto.

Las cuatro propiedades principales del concreto las cuales son:

- ✓ **Trabajabilidad.** Consiste en lo fácil que se puede mezclar los componentes y que la mezcla que obtenga puede manejarse, transportarse y colocarse con baja pérdida de su homogeneidad.
- ✓ **Durabilidad.** Consiste en la capacidad que se tiene de poder resistir la intemperie, la acción de productos químicos y desgastes, en los cuales estará sometido en diferentes tipos de lugares y climas
- ✓ **Impermeabilidad.** Se refiere a la cualidad que tiene el concreto el cual puede mejorarse, con frecuencia, por lo cual se reduce así la cantidad de agua necesaria en una mezcla.
- ✓ **Resistencia.** Consiste en determinar la resistencia final en una probeta en compresión. La resistencia a la compresión dentro de los 28 días es la medida que mas se utiliza y mas común de esta propiedad.

1.3.10. Estados del concreto

Estado fresco. Aquí se tiene dos propiedades importantes del concreto fresco , tales como son la trabajabilidad y la cohesividad.

Estado fraguado. Se da cuando su estado ha dejado de ser blando, esto se conoce como fraguado del concreto y este tiene lugar después de realizado la compactación y durante el acabado.

Estado endurecido. Se da luego que el concreto ya ha fraguado y empieza a ganar resistencia y se endurece. El concreto ya endurecido tiene la propiedad de resistencia y durabilidad.

1.4. Formulación del problema.

1.4.1. Problema general.

¿De qué manera la incorporación de la fibra Arbocel influye en la resistencia del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho, Lima, 2019?

1.4.1.1. Problemas específicos.

- ✓ ¿Cómo influye la dosificación usada de fibra Arbocel en la reactividad del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho, Lima, 2019?
- ✓ ¿Cómo influye la fibra Arbocel en la fluidez del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho, Lima, 2019?
- ✓ Cómo influye la fibra Arbocel en la inhibición de grietas del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho, Lima, 2019?

1.5. Justificación del estudio.

Siendo el recurso hídrico muy escaso en la zona de Carbones, distrito de Huacho, provincia de Huaura, se puso en marcha el diseño y construcción de canales de riego adicionando fibra Arbocel , el cual con sus propiedades inherentes al mezclarse con el cemento sol, daría como resultado un concreto muy resistente al agrietamiento e impermeable . El cual tendría una durabilidad satisfactoria por los recursos invertidos.

Al ya no poder perderse el volumen del recurso hídrico al desplazarse por los canales de riego, optimizaría el agua usada en los sembríos así como disminuiría costos de producción y haría eficaz el manejo del agua.

Al poner en marcha la eficiencia del recurso hídrico por medio de los canales de riego adicionando la fibra Arbocel, esto llevaría a una mejor producción y menor contaminación de los suelos ya que no se necesitaría insumos para mejorar la calidad del suelo.

1.6. Hipótesis.

La hipótesis en el desarrollo de este Proyecto de Investigación, es la concepción que se va a demostrar; con relación al Proyecto de Investigación, Moreno afirma que:

“Toda hipótesis va a servir para que se pueda poder orientar y poder delimitar un proyecto o una investigación, llegando a dar una dirección definitiva a la búsqueda de encontrar una posible solución a un problema” (Moreno, 2013, pág. 2).

Por lo tanto, al concebir la hipótesis que es correcta , inmediatamente se observará una obvia correspondencia entre dichas variables, y al lograr comprobarla, se llegará a la respuesta del problema general que se ha establecido.

1.6.1. Hipótesis general.

La adición de la fibra Arbocel proporciona un aporte significativo en la resistencia del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones , Distrito De Huacho – Lima ,2019

1.6.1.1. Hipótesis específicas.

- ✓ La dosificación de la fibra Arbocel influye en la reactividad del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.
- ✓ La fibra Arbocel influye en la fluidez del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.
- ✓ La fibra Arbocel influye en la inhibición de grietas del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.

1.7. Objetivos.

Los objetivos seleccionados, deben ser entendibles y por naturaleza, ser medibles, ellos indican lo que se desea obtener.

1.7.1. Objetivo general.

Analizar la influencia de la fibra Arbocel sobre la resistencia del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019

1.7.1.1. Objetivo específico.

- ✓ Evaluar la influencia de la dosificación de la fibra Arbocel en la reactividad del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.

- ✓ Evaluar la influencia de la fibra Arbocel en la fluidez del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019

- ✓ Evaluar la influencia de la fibra Arbocel en la inhibición de grietas del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019

II. MÉTODO

2.1 Método

En este Desarrollo de Proyecto de Investigación tiene como método al Método Científico, esto debido a que se va a basar en fenómenos que son observables en la realidad, como es el adicionamiento del vidrio reciclado al concreto para canales de riego.

2.2 Fases del proceso de investigación

2.2.1 Enfoque

El presente desarrollo de este proyecto de investigación maneja un enfoque cuantitativo dado que lo que se busca mejorar la capacidad de carga del muestreo, que se requiere lograr mediante la recopilación de datos, dicha información nos permitirá elaborar un estudio exhaustivo de las variables que serán medidas mediante información que es cuantificable.

2.2.2 Tipo de Investigación

Este proyecto de investigación es de tipo aplicada dado que buscamos dar solución a un problema, encontrar respuestas a preguntas específicas. En conclusión, el mayor esfuerzo de la investigación aplicada es la es la solución básica a un problema en una situación real.

2.2.3 Nivel de investigación

El nivel que por su naturaleza tiene el desarrollo de este proyecto de investigación es explicativo, dado que se dará respuesta sobre como la inserción de la fibra de Arbocel mejorara el concreto para canales de riego.

2.3 Variables

2.3.1 Variables.

Para tener una idea clara sobre las variables, Heinemann manifiesta que:

“Una variable, es un símbolo, el cual posee un rasgo diferente, de modo que aquella llega a tener dos valores, los cuales son antagónicos y estos últimos se excluyen recíprocamente. Para explicarlo de una forma más clara, al hablar de una medición normal, tendremos valores como existe y no existe o tal vez pertenece y no pertenece, pero en el mejor de los casos los valores numéricos son medibles pero por medio de intervalos constantes” (Heinemann, 2003, pág. 26).

Se va a tener dos variables en esta investigación, una será dependiente y otra independiente, ambas deberán ser medibles.

2.3.1.1 Variable independiente.

Se entiende que la llamada variable independiente, se denomina a aquella variable autónoma, ya que esta no va a depender de otra u otras variables.

En esta presente investigación realizada, nuestra variable independiente hallada sería la **fibra de Arbocel** .

2.3.1.2 Variable dependiente.

Esta variable, es aquella que va a depender siempre de la variable independiente, y a la vez ambas van a demostrar o rechazar la hipótesis, al respecto Arnau, Anguera y Gómez afirman que: “[...] Su valor depende del valor que hayan tomado o tengan las variables independientes. Su posición en el orden de dependencia no es necesariamente natural. Se establece en las hipótesis de investigación (la misma variable puede funcionar en unas

hipótesis como dependiente y en otras como independiente” (Arnua, Aguera, & Gomez, 1990, pág. 37).

En la investigación que se a realizado, la variable dependiente es la resistencia del concreto.

2.3.2 Operacionalización de variables.

La fibra de Arbocel será la variable la independiente, y la variable dependiente resistencia del concreto (la incidencia que tienen sobre la capacidad del concreto en canales de riego)

Tabla N° 3: Matriz de Operacionalización de variables independientes

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Fibra Arbocel (V. indep.)	Industrias Arbocel (2018) “Es una fibra de celulosa en forma de polvo que se utiliza entre otras aplicaciones como aditivo multifuncional en productos de la química de la construcción”. El Arbocel es producido en varias calidades (distintas longitudes de fibras , diámetros , purezas , etc) para un amplio rango de aplicaciones industriales.	La fibra Arbocel por sus propiedades y características es un polímero que se va adicionar a una mezcla de cemento con otros aditivos que va a dar lugar a un concreto con nuevas características y propiedades que van a ayudar a optimizar el recurso hídrico.	Incorporación de la fibra Arbocel	✓ Dosis (5%, 10% y 15 %)	✓ Ensayo de dosificación
				✓ Tamaño (milímetros)	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
				Grado de abertura (grietas)	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
				✓ Coeficiente de difusividad (ácidos diluidos y bases	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
				✓ Nivel grado de temperatura (C°)	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
				✓ Porcentaje de Insolubilidad	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
Resistencia del concreto (V. dep.)	(Frederick, 1992) Consiste en determinar la resistencia final en una probeta en compresión. La resistencia a la compresión dentro de los 28 días es la medida	El concreto con adición de fibra Arbocel es una mezcla de agua, cemento, áridos, y un porcentaje de dicho aditivo, en reemplazo parcial de la arena, con el	Fluidez	Porcentaje de fluidez	Ensayo de fluidez del concreto

	que más se utiliza y más común de esta propiedad.	objeto de analizar su influencia.	Agrietamiento	Potencial de fisuración	Ensayo de fisuración del concreto
--	---	-----------------------------------	---------------	-------------------------	-----------------------------------

Fuente: Elaboración propia .

2.4. Población, muestra y muestreo.

2.4.1. Población.

“La población es el compuesto de elementos que son objeto de estudio estadístico”
(Tamayo, 2004 , p. 24)

Tomando la cita anterior en este proyecto de investigación la población estará dada en las 50 hectáreas de cultivo del sector denominado sector Carbones del distrito de Huacho, perteneciente a la provincia de Huaura.

2.4.2. Muestra.

En este proyecto la muestra será la ejecución de 100 m de canal de riego, desde la bocatoma hasta el reservorio de la Comunidad Campesina de Huacho, ubicado en el sector Carbones del distrito de Huacho, perteneciente a la provincia de Huaura .

2.4.3. Muestreo.

El presente desarrollo del proyecto de investigación, no es experimental pura ya que la muestra no fue designada o escogida al azar.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

En el proyecto de investigación se tomará un registro visual de forma cuantitativa, mediante sus gráficos respectivos, que tendrán los resultado de los ensayos realizados.

2.5.1. Técnicas de recolección de datos.

Para el presente desarrollo de proyecto a realizar se empleará la observación como una de las técnica de recolección de datos, mediante la respectiva visita a los 100 m de canales de riego ubicados en el sector Carbones del distrito de Huacho, perteneciente a la provincia de Huaura .

2.5.2. Instrumentos de recolección de datos.

Para analizar las variables independiente e independiente se usarán los laboratorios respectivos , se realizará una descripción detallada de naturaleza cualitativa, se diseñaran gráficos y varias comparaciones de los ensayos realizados que van a demostrar la incidencia de mis variables y mis dimensiones.

2.6. Validez.

En el presente desarrollo de este proyecto de investigación será validado mediante los distintos ensayos de laboratorio. Aquellos ensayos serán validados por técnicos, que son expertos en cuanto al manejo de laboratorios se trate, para que luego los mismos técnicos sean quienes se encarguen de poder certificar aquellos ensayos realizados.

2.7. Confiabilidad.

Según menciona el autor Ander-Egg, la confiabilidad es "Qué tan exacta puede ser lo que mide un instrumento" (Ander, 2002 , p.44)

El escritor, intenta aclarar en cuanto a la confiabilidad, que esta debería poseer correspondencia amplia dependiendo a lo que se intente medir, en síntesis, es una mezcla entre la estabilidad con la que se está trabajando y la predictibilidad.

En tal sentido, el presente desarrollo de proyecto de investigación se denominará confiabilidad a los certificados obtenidos de los laboratorios y la calibración de las herramientas y equipos que nos ayuden a medir las variables.

2.8. Métodos de análisis de datos.

Es aquel método de análisis que tiene la finalidad de acumular la información del instrumento de recolección que se haya utilizado para analizar la muestra tomada.

Se sabe que se tendrá que realizar ensayos de laboratorio pero es importante saber también el costo que estos demandan. El método que se va a emplear en este proyecto es el cuantitativo

III. RESULTADOS

El presente trabajo de investigación realizara los ensayos propiamente dichos en laboratorios que serán descritos en el desarrollo de este acápite, se tomara la información , y se procesaran los resultados en este trabajo de investigación.

Tabla N° 4: Equivalencia de los materiales a trabajar

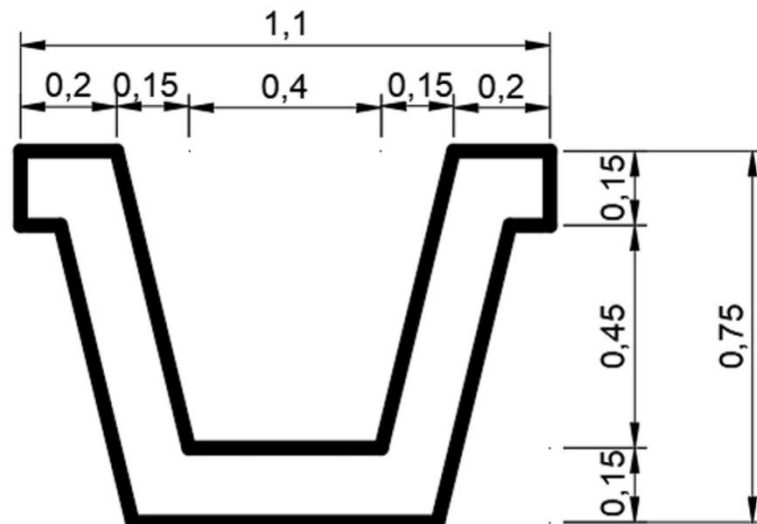
Equivalencia de los materiales a trabajar					
1 bolsa de Cemento	1 carretilla	Agua	Fibra Arbocel		
			5%	10%	15%
42, 5 kg	0.0738 m ³ (agregados)	1 galón = 3.785 litros	2,125 kg	4.25 kg	6.375 kg.

Tabla N° 5: Proporción del diseño de mezcla para 1 m³ en una concreto de 210 kg/cm²

Diseño de la mezcla para 1 m ³ de concreto 210 kg/cm ²					
Cemento	Agregado	Agua	Fibra Arbocel		
			5%	10%	15%
7 bolsas	1.107 m ³ = 15 carretillas	255 litros	14,875 kg	29,75	44,625

Fuente : Elaboración propia

Figura N° 3: Especificación técnica de la cercha para la construcción del canal de riego



Fuente : Elaboración propia

3.1. Ensayo para determinar la influencia de la mezcla de fibra Arbocel con la resistencia del concreto para canales de riego.

El objetivo principal de este proyecto era estudiar la influencia de la fibra Arbocel en el concreto para canales de riego al incorporarla a la mezcla. Se realizaron ensayos comparativos entre una mezcla de referencia y mezclas con diferentes porcentajes con respecto a la fibra Arbocel. Se analizaron propiedades de la fibra Arbocel en sus tres dimensiones : dosificación , permeabilidad y resistencia a compresión , en 5% , 10% y 15% a los 7 , 14 y 21 días

3.1.1. ANÁLISIS DE DATOS

3.1.1.1. Análisis de datos de la influencia de la fibra Arbocel en la resistencia a la compresión, comparado con el concreto convencional

Gráfico N° 1: Variación de la resistencia a la compresión - muestra patrón

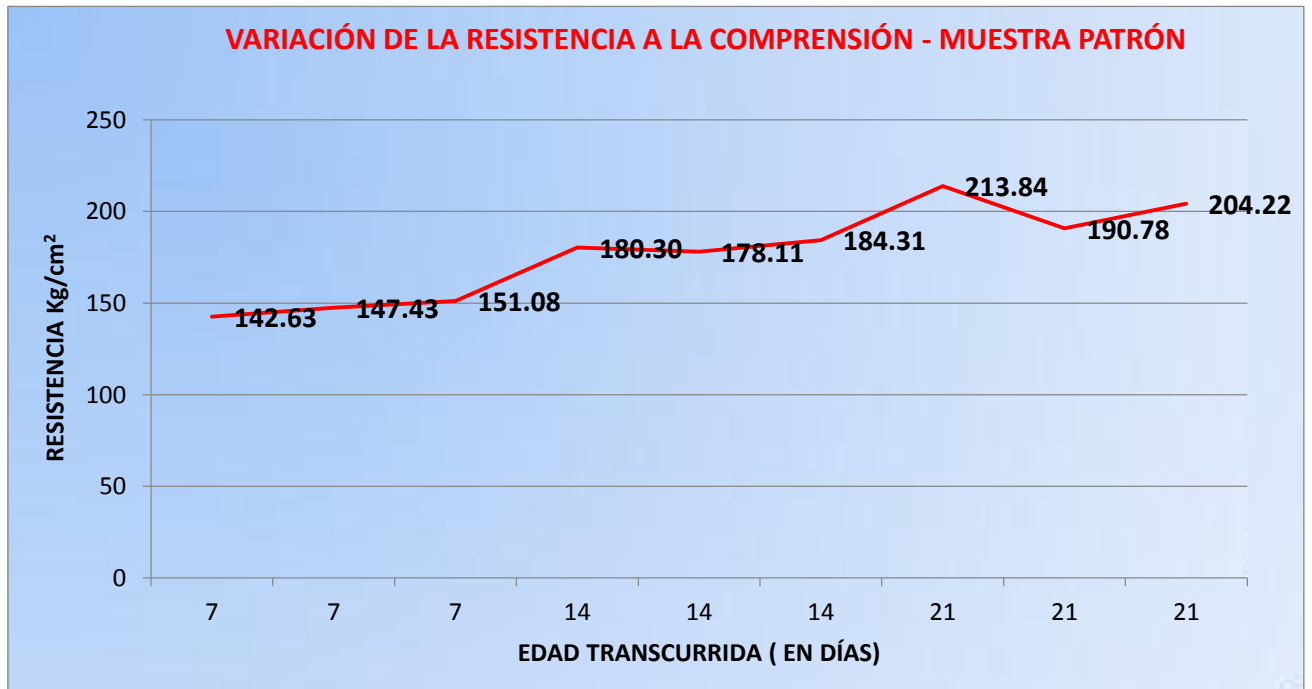


Gráfico N° 2: Variación de la resistencia a la compresión - muestra al 5 % de fibra Arbocecel

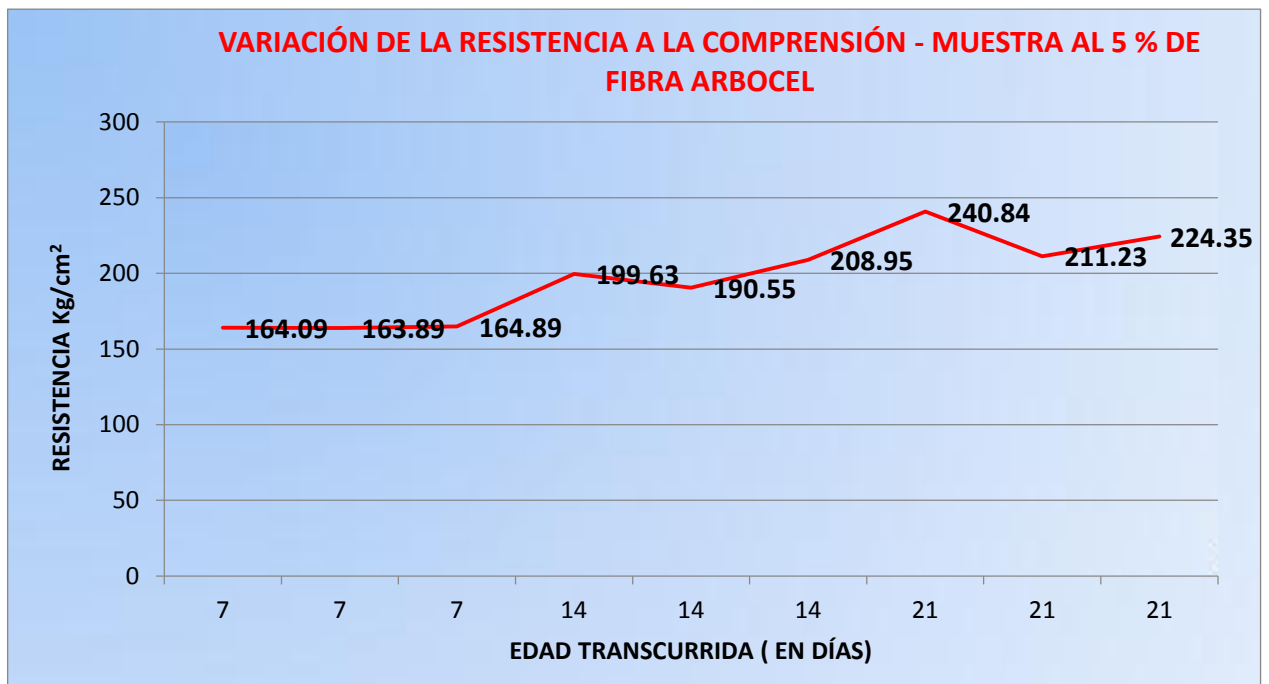


Gráfico N° 3 : Variación de la resistencia a la compresión - muestra al 10 % de fibra Arbocel

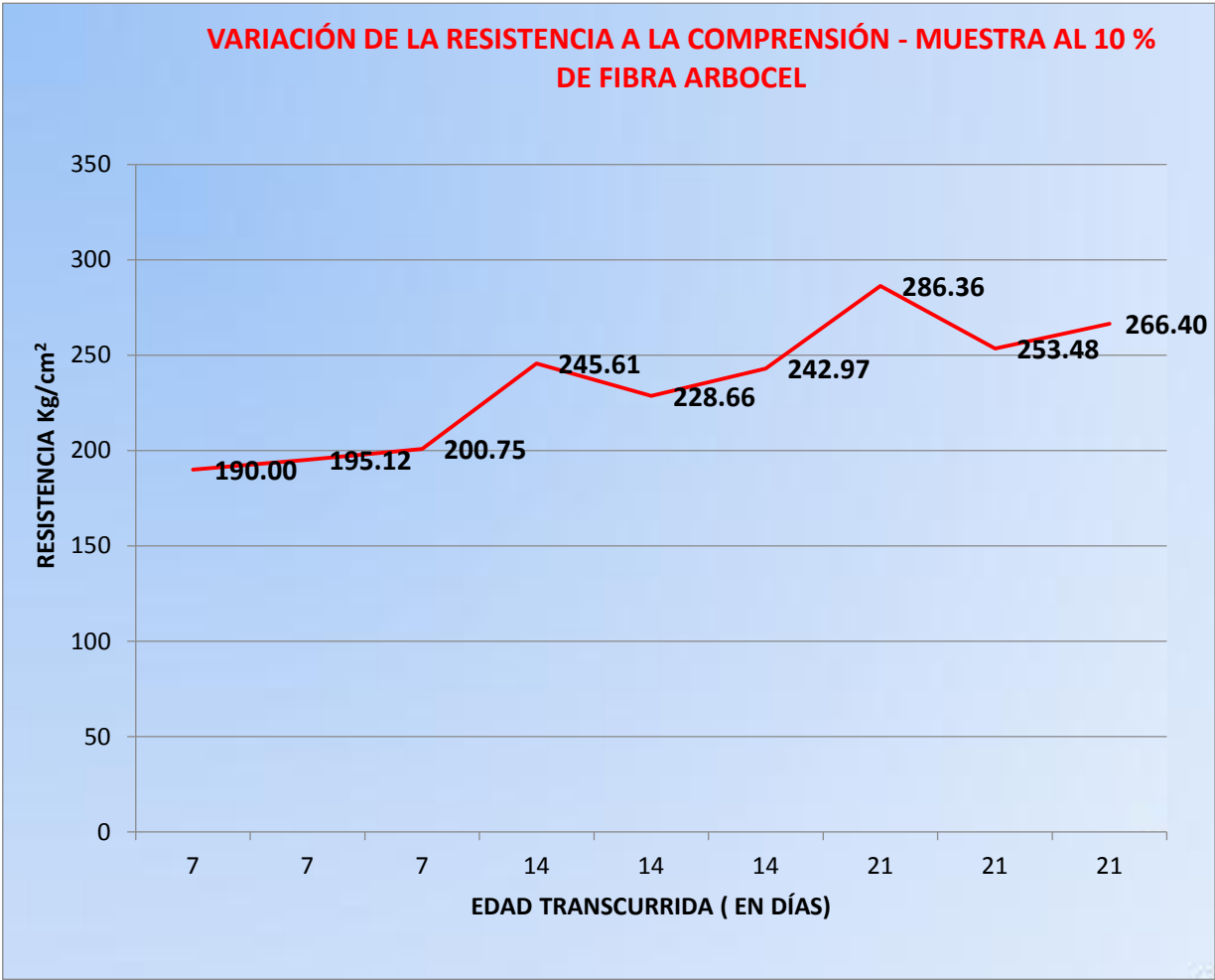


Gráfico N° 4: Variación de la resistencia a la compresión - muestra al 15 % de fibra Arboce

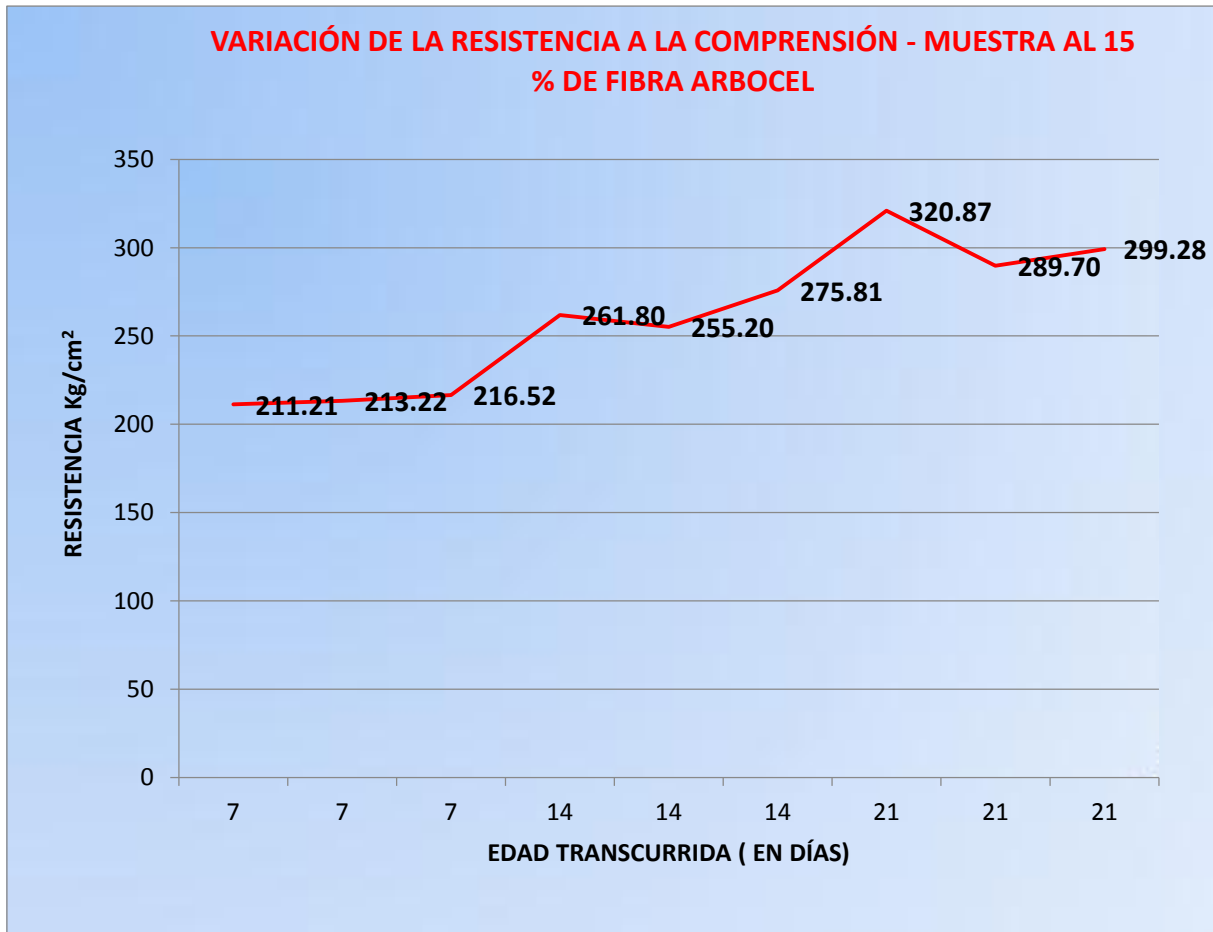


Gráfico N° 5: Resistencia a la compresión en testigos cilíndricos

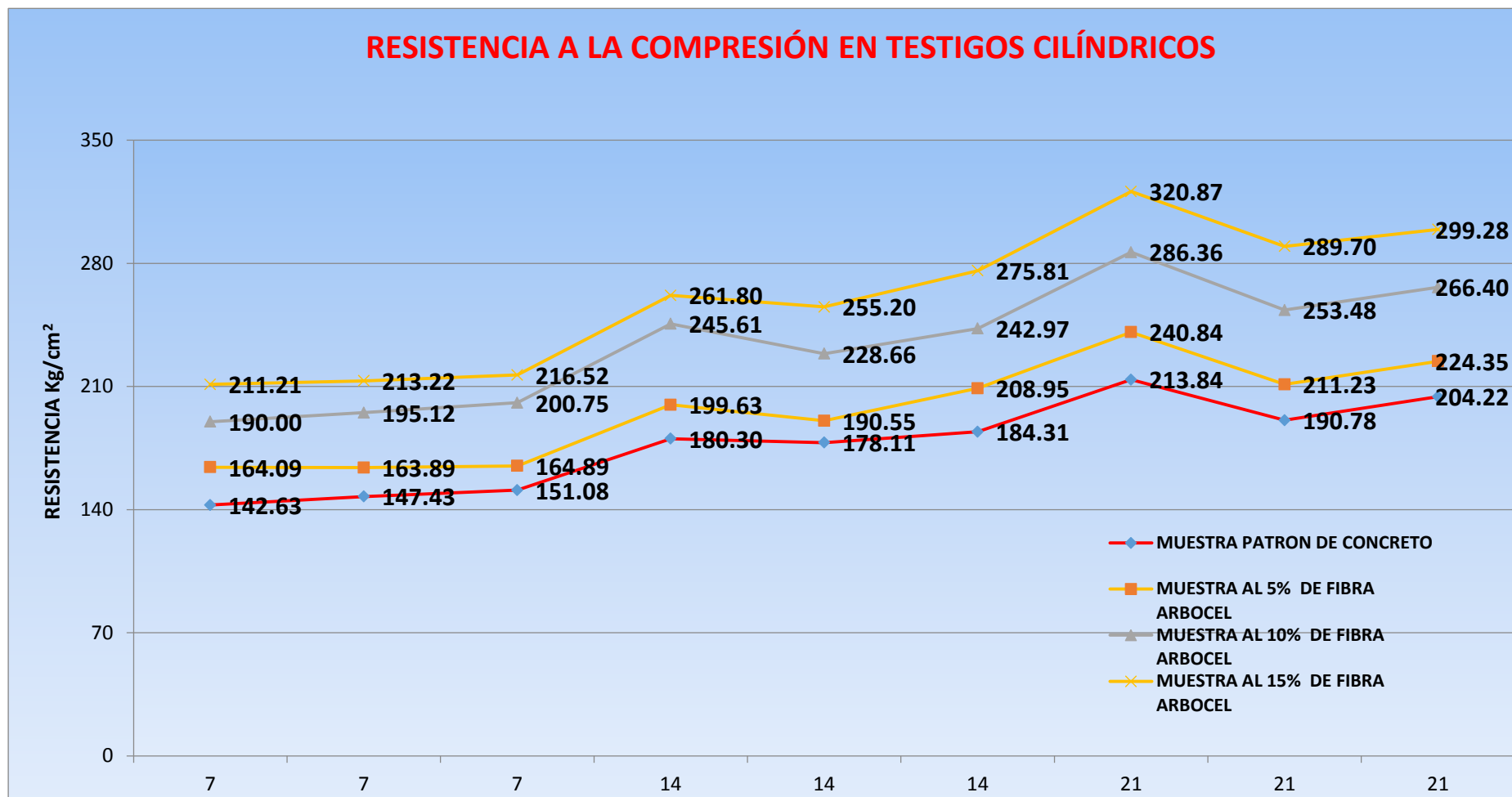


Gráfico N° 6: Variación promedio del concreto patrón con respecto a los 7, 14 y 21 días

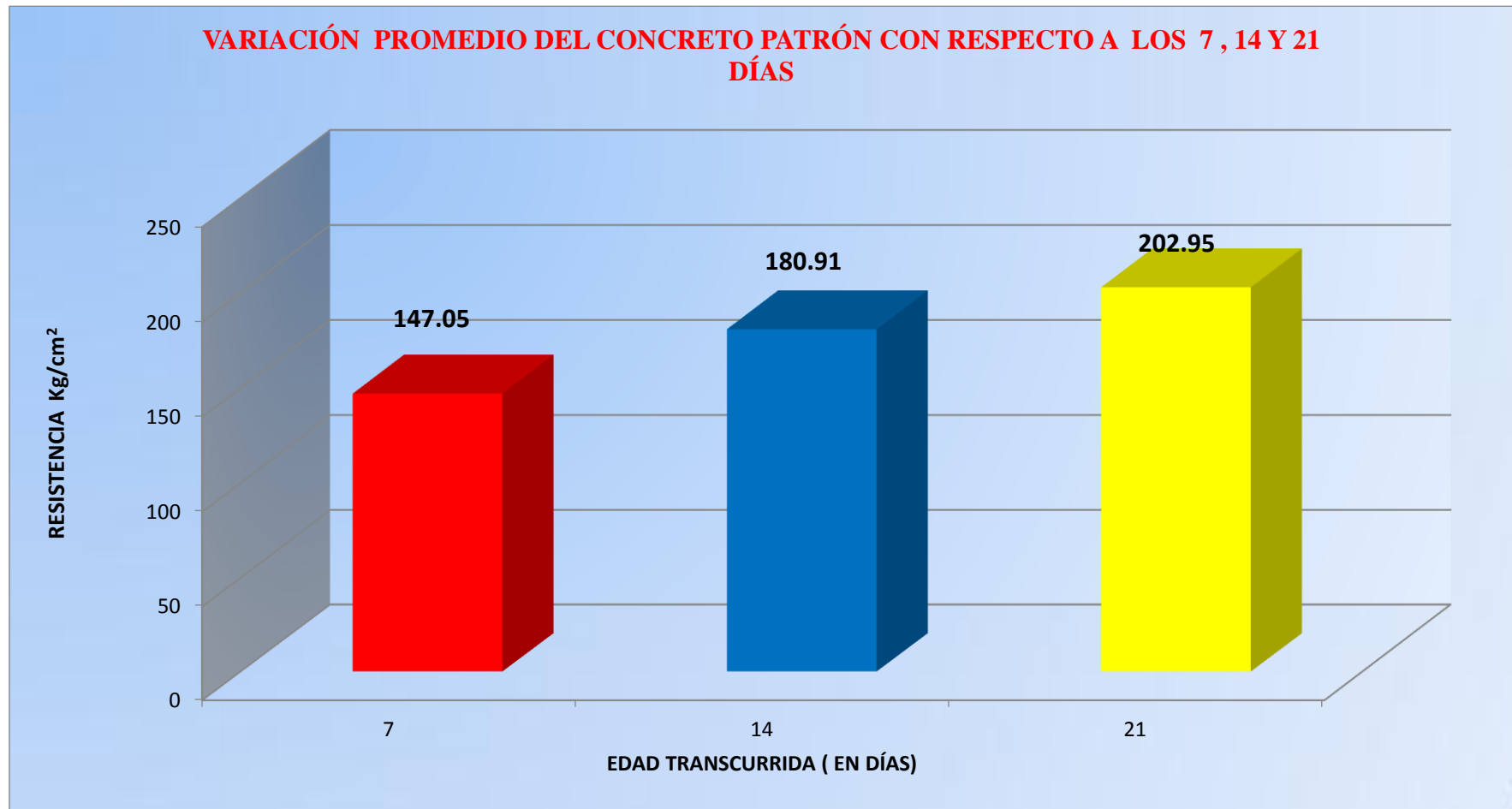


Gráfico N° 7: Variación promedio del concreto al 5 % de fibra Arbocel con respecto a los 7, 14 y 21 días

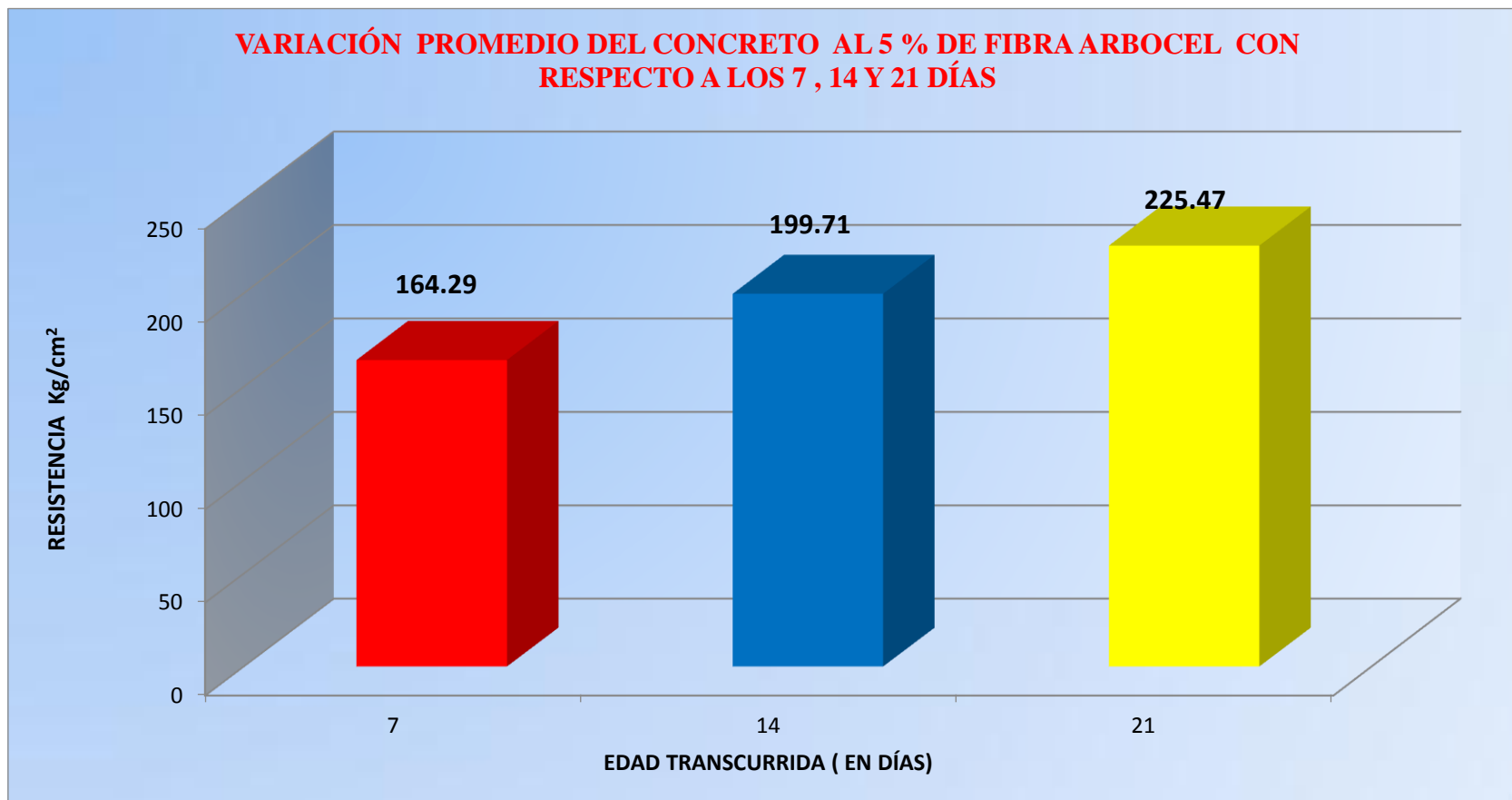


Gráfico N° 8: Variación promedio del concreto al 10% de fibra Arbocel con respecto a los 7, 14 y 21 días

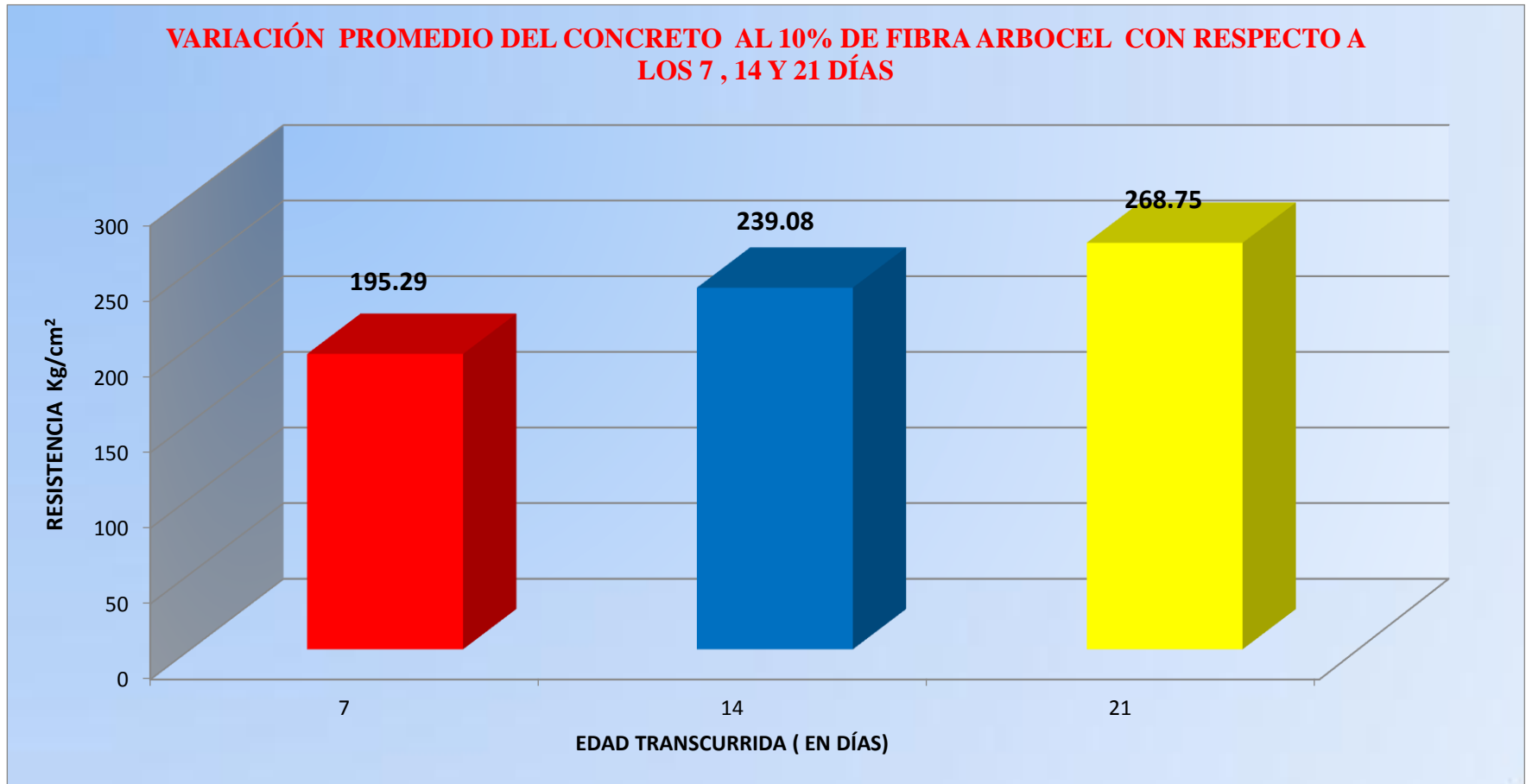
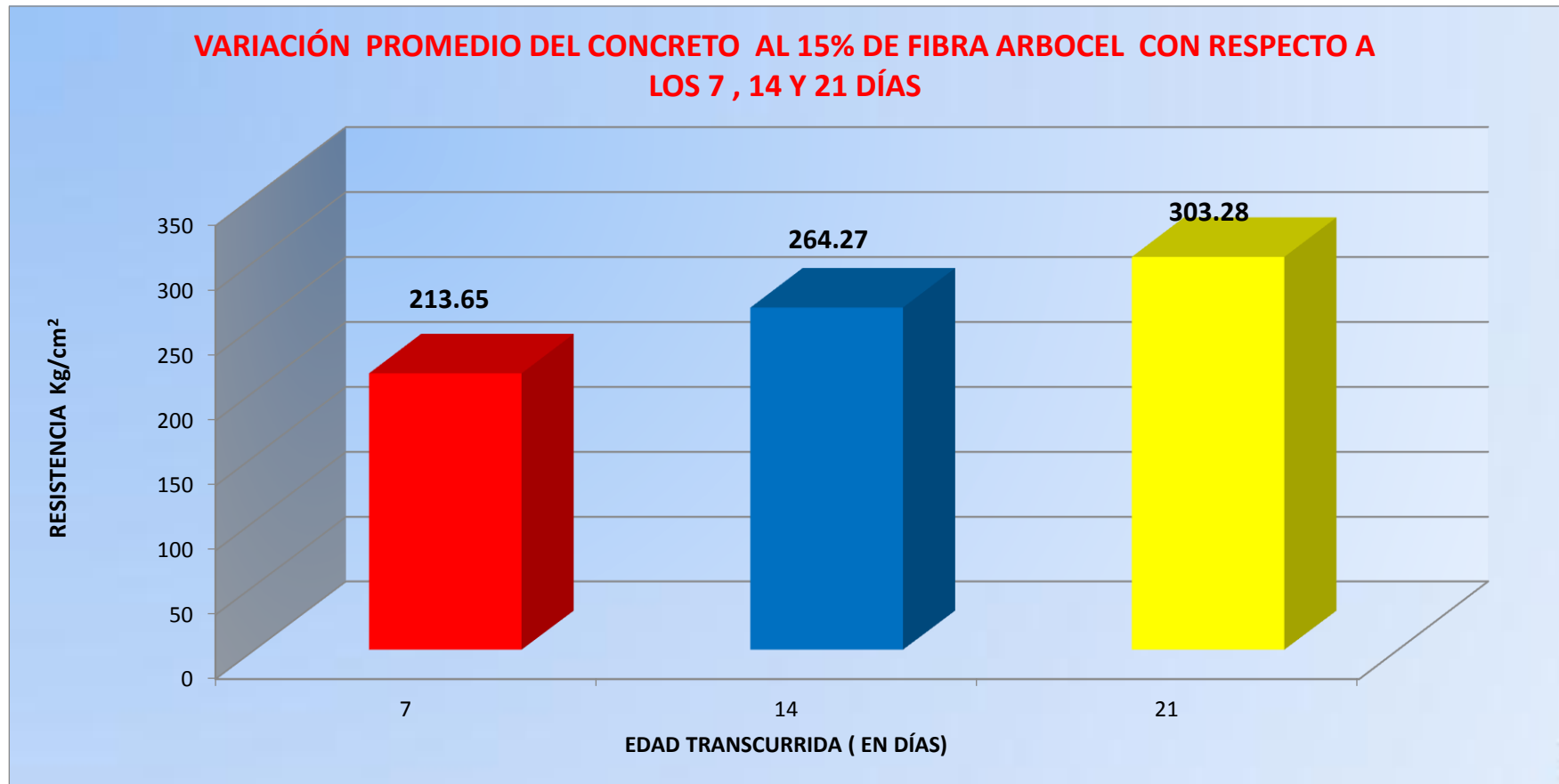


Gráfico N° 9: Variación promedio del concreto al 15% de fibra Arbocel con respecto a los 7, 14 y 21 días



3.1.1.2. Análisis de datos de la influencia de la fibra Arbocel con respecto a la fluidez del concreto

Gráfico N° 10: Variación del diámetro promedio de ensayo (cm.) con respecto al 5%, 10 % y 15 % de fibra Arbocel

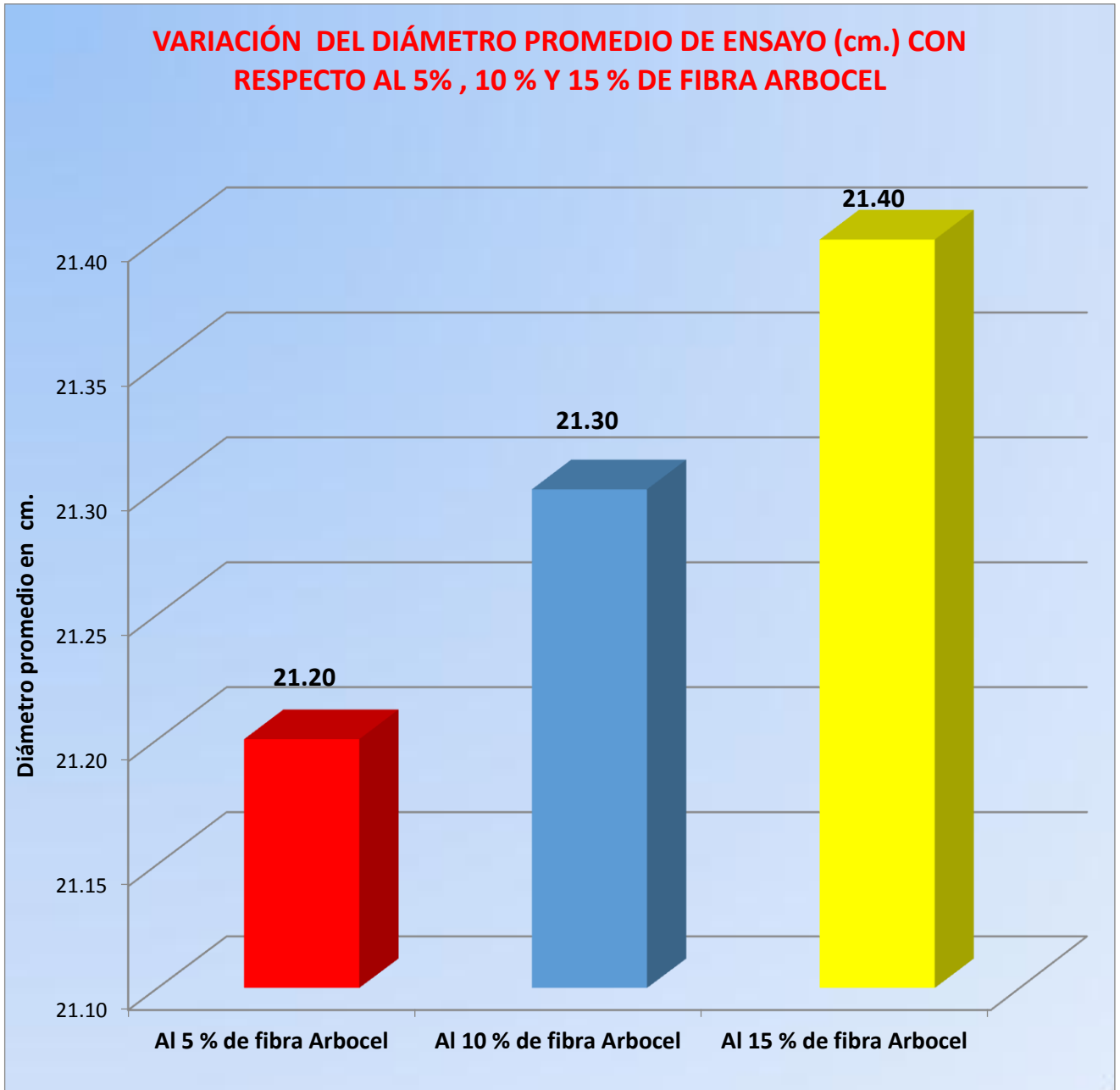


Gráfico N° 11: Variación del diámetro base inferior del molde (cm.) con respecto al 5%, 10 % y 15 % de fibra Arbocel

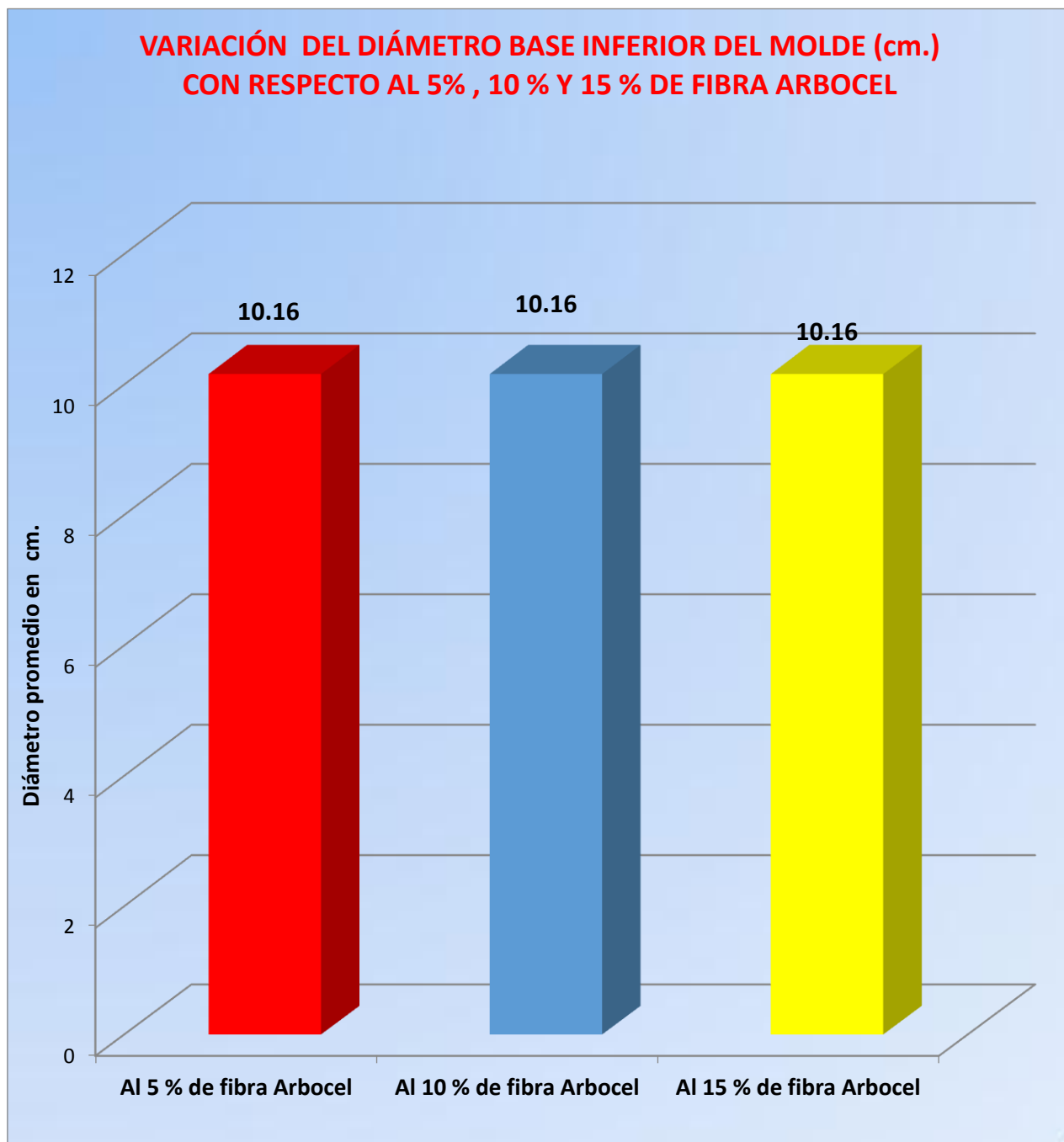
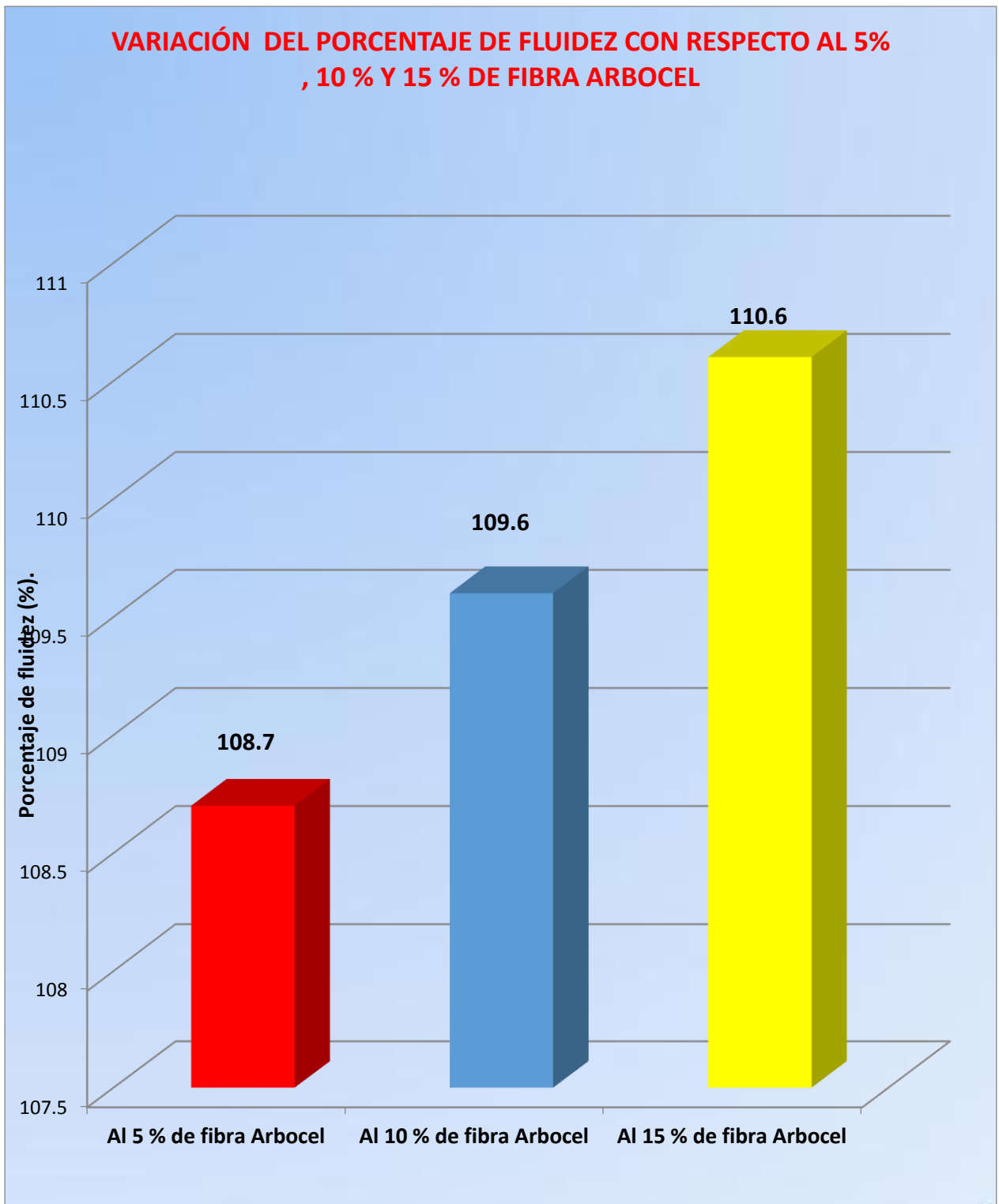


Gráfico N° 12: Variación del porcentaje de fluidez con respecto al 5%, 10 % y 15 % de fibra Arbocel



IV. DISCUSIÓN

Discusión N° 1

Objetivo General

“Analizar la influencia de la adición de la fibra Arbocel sobre las resistencias del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones , Distrito De Huacho , Lima , 2019.”

(VARGAS GORDILLO , 2017).

“Con respecto al mortero polímero Argamassa para Bloco y Massa DunDun a los 21 y 28 días alcanza bajas resistencias al corte diagonal ,pero resistencias superiores con respecto a la tracción por flexión en relación al mortero patrón ”.

Según las conclusiones de mi investigación: Existe una influencia en cuanto al uso de la fibra Arbocel, cuando se mezcla con el cemento y da como resultado el concreto para canales de riego. Esto se fundamenta en los ensayos realizados y pruebas llevados a cabo según se puede constatar en el anexo: ensayo de laboratorio , figura N° ,3 , 4 , 5 y 6 además de los y gráfico N° 1,2,3,4,5.

Dando lugar a nuevas alternativas en cuanto al uso de la fibra de Arbocel , ya sea por su costo moderado y sus propiedades inherentes

Discusión N°2

Objetivo 1:

“Evaluar la influencia de la dosificación de la fibra Arbocel en la reactividad del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019”.

Según las conclusiones de mi investigación: La dosificación de la fibra Arbocel en un concreto de 210 kg/cm^2 en proporciones del 5% , 10% , 15% llevados en intervalos de 7 , 14 y 21 días , no influye en la propiedad que tiene el concreto diseñado para canales de riego con respecto a su reactividad, teniendo en cuenta los resultados hallados y mostrados en los gráficos 2,3,4 y 5.

Se debe tener en cuenta la cantidad del porcentaje de la fibra Arbocel a utilizar en el mezclado con el cemento para obtener un buen resultado , ya que el azul de metileno me permite medir la capacidad de absorción iónica de los agregados granulados , lo cual será de vital importancia en la calidad del concreto obtenido.

Discusión N° 3

Objetivo 2: “Evaluar la influencia de la fibra Arbocel en la fluidez del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.”

Según las conclusiones de mi investigación:

De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos respectivos, hecho con una dosificación del 5 % , 10% y 15 % de fibra Arbocel , se puede observar que no hay variación significativa con respecto a la fluidez del concreto , como se puede apreciar en el anexo: ensayo de laboratorio , figura N° en la figura n° 7

Discusión N°4

Objetivo 3: “Evaluar la influencia de la fibra Arbocel en la inhibición de grietas del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019 ”

De los resultados obtenidos con la adición , respecto a la dosificación de fibra de Arbocel al 5 % , 10% y 15 % en el concreto para canales de riego no hubo fisuramientos por secado. La pérdida de agua interna del concreto estuvo dentro de los límites permitidos y establecidos , antes de comenzar el endurecimiento del concreto, esto quiere decir que no afecto las propiedades del concreto al adicionarse la fibra de Arbocel en 5 % . 10 % y 15%.

V. CONCLUSIONES

La dosificación de la fibra Arbocel en una proporción del 5% , 10% y 15% en intervalos de 7 , 14 y 21 días , influye en la propiedad que tiene un concreto de 210 kg /cm² diseñado para canales de riego con respecto a la resistencia a la compresión.

La impermeabilidad que posee la fibra Arbocel mejora la propiedad que tiene el concreto diseñado para canales de riego en el sector Carbones, del distrito de Huacho .

La propiedad que tiene la fibra Arbocel de inhibidor de grietas influye en la propiedad que tiene el concreto diseñado para canales de riego ya que no va a permitir que ingrese agentes externos una vez haya terminado el proceso químico del fraguado. Lo cual va a conllevar a la durabilidad del concreto y a la resistencia

El aumento del porcentaje de fibra Arbocel que reemplaza al agregado en la mezcla permite disminuir la cantidad de cemento a emplear, debido a que la fibra Arbocel tiene la propiedad de ser insoluble al agua , necesitando menor cantidad de cemento para cubrirla.

Durante la elaboración del concreto con los diferentes tipos de porcentajes de fibra Arbocel añadidos en sustitución del agregado se visualizó que al incrementar el porcentaje de la fibra su hecho que mejore su trabajabilidad, debido a que es insoluble al agua siendo si fue en el caso de la arena que sería mayormente absorbida.

En el ensayo de las probetas a los 7 , 14 y 21 días de edad se determinó que conforme se incrementa el nivel del porcentaje de la fibra Arbocel la resistencia a la compresión va aumentando , esto debido a que la fibra Arbocel es un material totalmente impermeable dando lugar a que la acción de adherencia con los demás componentes del concreto de forma oportuna, todas las muestras alcanzaron resistencias dentro de los límites establecidos.

VI. RECOMENDACIONES

Tener en cuenta la cantidad exacta de la fibra Arbocel que se va a necesitar a la hora de mezclar con el cemento.

Emplear agregados que se encuentren en las mismas condiciones de humedad para la elaboración de todas las muestras, garantizando así obtener resultados que son comparables para cada porcentaje de fibra Arbocel.

Movilizar las probetas cilíndricas de tal manera que se las proteja de golpes, fisuración o daños que conlleven a pérdidas de su capacidad de resistencia.

Reducir la cantidad de agua empleada en la mezcla que contiene la fibra Arbocel, para conseguir asentamientos similares a los de una mezcla común. Esto es debido a la impermeabilidad de la fibra Arbocel.

Al mezclar los materiales, primero se debe de mezclar el cemento con la fibra Arbocel, luego la el agregado, el agua se debe de verter en cantidades pequeñas de acuerdo a las especificaciones dadas en la tabla N°5 , para que sea una mezcla homogénea

VII. REFERENCIAS

- Abanto, C. (2009 , p.11). Tecnología del concreto.
- Alvarado. (1994). *Manual de Metodología de la Investigación*. Mexico: Limusa.
- ALVARADO, C. A. (2002). Concreto base de cemento portland reforzado con fibras naturales.
- Ander, E. (2002 , p.44). Métodos y técnicas de Investigación Social.
- Arquitectura. (2012). Propiedades del concreto.
- Armas Aguilar , C. H. (2016). Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. Pimentel.
- Arnua, J., Aguera, M., & Gomez, J. (1990). *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Avila, H. (2006). *Introducción a la investigación empírica*. Mexico: Instituto Tecnológico de Cd Cuauhtémoc.
- Blazquez Prieto, F. (1987). Canales Generalidades . Obras y elementos.
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos.
- Crespo Villalaz, C. (2005). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. Mexico: Limusa.
- Das, B. (2001). *Fundamento de ingeniería* . Mexico: Thomson International.
- Ferrer, J. (2010). *Metodología de la Investigación*.
- Heinemann, K. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica*. Barcelona: ISBN.
- Juarez Badillo, E. (2005). *Mecánica de Suelos*. Mexico: Limusa.
- Juárez Alvarado, C. A. (2002, p.2). Concreto base de cemento portland reforzado con fibras naturales agavave lecheguilla, como materiales para construcción en México.
- Latorre, A. (2003). *Bases de la Metodología de la Investigación*. Barcelos.
- López Roman, J. (2015). Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macrofibras de polipropileno: influencia del tipo y consumo de fibra adicionado. México D.F.
- Mehta, & Monteiro. (2008 , p.286). Concreto estructura , propiedades y materiales. México.
- Mendoza. (2012). *Metodología de la investigación*.

- Moreno, C. (2013). *Metodologia de la Investigacion*. Argentina.
- Parizaca Quispe, R. R. (2015). Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c=210$ kg/cm² adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico”. Puno.
- Rodriguez Sierra, F. A. (2014). Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto. Bogotá.
- Schiffman. (2001). *Metodologia de Investigacion*.
- Tamayo. (2004 , p. 24). El proceso de la investigación científica.
- Terreros Rojas, L. E., & Carvajal Corredor, I. L. (2016). Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo. Bogotá.
- Torre, C. (2004 , p.43). Tecnología de Concreto.
- Valderrama, S. (2007). *pasos para elaborar un proyecto de tesis de investigacion cientifica*. lima: San Marcos E.I.R.L.
- Vargas Gordillo, L. X. (2017). Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería. Lima.
- Yin, R. (2009). *Desing and methods*. California: MacGraw Hill.

VIII. ANEXOS

- 1. Matriz de Operacionalización**
- 2. Matriz de consistencia.**
- 3. Ensayos de laboratorio**
- 4. Panel fotográfico**

8.1.. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Fibra Arbocel (V. indep.)	Industrias Arbocel (2018) “ Es una fibra de celulosa en forma de polvo que se utiliza entre otras aplicaciones como aditivo multifuncional en productos de la química de la construcción”. El Arbocel es producido en varias calidades (distintas longitudes de fibras , diámetros , purezas , etc) para un amplio rango de aplicaciones industriales.	La fibra Arbocel por sus propiedades y características es un polímero que se va adicionar a una mezcla de cemento con otros aditivos que va a dar lugar a un concreto con nuevas características y propiedades que van a ayudar a optimizar el recurso hídrico.	Incorporación de la fibra Arbocel	✓ Dosis (5%, 10% y 15 %)	✓ Ensayo de dosificación
				✓ Tamaño (milímetros)	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
				Grado de abertura (grietas)	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
				✓ Coeficiente de difusividad(ácidos diluidos y bases	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
				✓ Nivel grado de temperatura(C°)	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales

				✓ Porcentaje de Insolubilidad	✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales
Resistencia del concreto (V. dep.)	(Frederick, 1992 Consiste en determinar la resistencia final en una probeta en compresión. La resistencia a la compresión dentro de los 28 días es la medida que más se utiliza y más común de esta propiedad.	El concreto con adición de fibra Arbocel es una mezcla de agua, cemento, áridos, y un porcentaje de dicho aditivo, en reemplazo parcial de la arena, con el objeto de analizar su influencia.	Fluidez	Porcentaje de fluidez	Ensayo de fluidez del concreto
			Agrietamiento	Potencial de fisuración	✓ Ensayo de fisuración del concreto

8.2.MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: INCORPORACIÓN DE FIBRA ARBOCEL PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO, SECTOR CARBONES, DISTRITO DE HUACHO- LIMA , 2019

Autor: Mora Morales Manuel Alfredo

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general:</p> <p>¿De qué manera la incorporación de la fibra Arbocel influye en la resistencia del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones , Distrito De Huacho, Lima , 2019?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Analizar la influencia de la fibra Arbocel sobre la resistencia del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La adición de la fibra Arbocel proporciona un aporte significativo en la resistencia del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones , Distrito De Huacho – Lima ,2019</p>	<p>• V. independiente</p> <p>Fibra Arbocel</p>	<p>Incorporación de la fibra Arbocel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ensayo de dosificación ✓ Formato de laboratorios ✓ Ensayo de materiales

<p>Problema específicos:</p> <p>¿Cómo influye la dosificación usada de fibra Arbocel en la resistencia del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho, Lima, 2019?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Evaluar la influencia de la dosificación de la fibra Arbocel en la resistencia del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.</p>	<p>Hipótesis Específicas:</p> <p>La dosificación de la fibra Arbocel influye en la resistencia del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.</p>	<p>• V. dependiente: Resistencia del concreto</p>	<p>Fluidez</p>	<p>✓ Ensayo de fluidez del concreto</p>
<p>¿Cómo influye la fibra Arbocel en la fluidez del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho, Lima, 2019?</p>	<p>Evaluar la influencia de la fibra Arbocel en la fluidez del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019</p>	<p>La fibra Arbocel influye en la fluidez del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.</p>		<p>Agrietamiento</p>	<p>✓ Ensayo de fisuración del concreto</p>
<p>¿ Cómo influye la fibra Arbocel en la inhibición de grietas del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho, Lima, 2019?</p>	<p>Evaluar la influencia de la fibra Arbocel en la inhibición de grietas del concreto diseñado para canales de riego , en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019</p>	<p>La fibra Arbocel influye en la inhibición de grietas del concreto diseñado para canales de riego, en el sector Carbones, Distrito De Huacho - Lima, 2019.</p>			

8.3. ENSAYO DE LABORATORIO

Figura N° 4: Ensayo resistencia a la compresión en testigos cilíndricos – modelo patrón (a los 7, 14 y 21 días)

CÓDIGO DE PROBETA		FECHA		EDAD	f _c kg/cm ²	PESO (s)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
MUESTREO	ROTURA	LECT(kg)	f _{ce}									DIF.	f _c kg/cm ²	%	FALLA		
P001		10-06-19		7	210	12578	153.30	30.48	184.58	0.00563	2.236	26325.21	142.63	-67.37		b	
P002		10-06-19				12803	152.00	30.48	181.46	0.00553	2.315	26752.20	147.43	-62.57	147.05	70.02	b
P003		10-06-19				12650	152.20	30.48	181.94	0.00555	2.281	27487.67	151.08	-58.92			c
P004		17-06-19		14	210	12767	153.60	30.48	185.30	0.00565	2.260	33409.79	180.30	-29.70		c	
P005	03-06-19	17-06-19				12960	150.20	30.48	177.19	0.00540	2.400	31556.21	178.11	-31.89	180.91	86.15	c
P006		17-06-19				13034	153.50	30.48	185.06	0.00564	2.311	34107.03	184.31	-25.69			b
P007		24-06-19		21	210	12618	153.40	30.48	184.82	0.00563	2.240	39521.10	213.84	3.84		d	
P008		24-06-19				12789	153.60	30.48	185.30	0.00565	2.264	35351.68	190.78	-19.22	202.95	96.64	d
P009		24-06-19				12772	151.70	30.48	180.74	0.00551	2.316	36911.31	204.22	-5.78			b

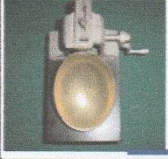
OBSERVACIONES :
Las probetas de concreto cilíndrico fueron proporcionados por el solicitante.

3. TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO

A	B	C	D	E
CONO	CONO Y ROTURA VERTICAL	CONO Y CORTE	CORTE	COLUMNAR


ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	EDUARDO M. RIOS HUERTA	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:		Firma:	
	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.
	EDUARDO M. RIOS HUERTA TEC. LABORATORISTA MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO		JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR INGENIERO CIVIL RUC C-64792 RUC CIP N° 064405
Fecha:	24/06/2019	Fecha:	24/06/2019

Figura N° 5 Ensayo resistencia a la compresión en testigos cilíndricos – al 5% de fibra Arbolcel (a los 7, 14 y 21 días)



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE : MANUEL ALFREDO MORA MORALES Certificado : 751-2019-LABMS-JONELTA

PROYECTO : TESIS PARA OBTENER GRADO DE INGENIERO CIVIL: "INCORPORACIÓN DE FIBRA DE ARBOCEL PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE CONCRETO PARA CANAL DE RIEGO, SECTOR CARBONES, DISTRITO DE HUACHO - LIMA, 2019" Hecho por Tec. : EDUARDO M. RIOS HUERTA
Rev. Por Ing. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA

UBICACIÓN : SECTOR CARBONES Fecha Entrega : HUAURA, 24 DE JUNIO DEL 2019

1. EQUIPOS DE MEDICIÓN

EQUIPO : PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID : STYE-2000/150716	BAKER/DC30	OHAUS/R31P30
FECHA : 03/04/2019	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACIÓN : PT - LF - 014 - 2019	PT-22-066-2018	PT-LM-069-2018

2. IDENTIFICACIÓN Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ELEMENTO : Adición de 5 % de fibra de arbolcel del peso de cemento






F. MUESTREO : 03/06/2019


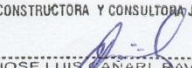
CÓDIGO DE PROBETA	FECHA		EDAD	f _c kg/cm ²	PESO (g)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL m ³	DENS. kg/m ³	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
	MUESTREO	ROTURA									LECT(kg)	f _{ce}	DIF.	f _c kg/cm ²	%	FALLA
P010		10-06-19	7	210	12780	149.90	30.48	176.48	0.00538	2,376	26957.73	164.09	-45.91			c
P011		10-06-19			13057	151.20	30.48	179.55	0.00547	2,385	29427.42	163.89	-46.11	164.29	78.23	b
P012		10-06-19			13001	152.80	30.48	183.37	0.00559	2,326	30236.43	164.89	-45.11			c
P013		17-06-19	14	210	12575	153.10	30.48	184.09	0.00561	2,241	36750.76	199.63	-10.37			b
P014	03-06-19	17-06-19			13016	152.30	30.48	182.18	0.00555	2,344	34714.03	190.55	-19.45	199.71	95.10	b
P015		17-06-19			12928	151.20	30.48	179.55	0.00547	2,362	37517.74	208.95	-1.05			c
P016		24-06-19	21	210	12928	151.60	30.48	180.50	0.00550	2,350	43473.21	240.84	30.84			c
P017		24-06-19			12858	153.10	30.48	184.09	0.00561	2,291	38886.85	211.23	1.23	225.47	107.37	c
P018		24-06-19			12556	151.80	30.48	180.98	0.00552	2,276	40602.45	224.35	14.35			a

OBSERVACIONES :

Las probetas de concreto cilíndrico fueron proporcionados por el solicitante.

3. TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO

A CONO	B CONO Y ROTURA VERTICAL	C CONO Y CORTE	D CORTE	E COLUMNAR
				

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre: EDUARDO M. RIOS HUERTA	Cargo: Técnico Laboratorio	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua	Cargo: Ing. Jefe Laboratorio
 EDUARDO M. RIOS HUERTA T.E.C. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C-64792 INGENIERO CIVIL R59 CIP N° 064405	
Fecha: 24/06/2019		Fecha: 24/06/2019	






Figura N° 6: Ensayo resistencia a la compresión en testigos cilíndricos – al 10% de fibra Arbocel (a los 7, 14 y 21 días)



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE : MANUEL ALFREDO MORA MORALES **Certificado :** 752-2019-LAB/MS-JONELTA

PROYECTO : TESIS PARA OBTENER GRADO DE INGENIERO CIVIL- "INCORPORACIÓN DE FIBRA DE ARBOCEL PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE CONCRETO PARA CANAL DE RIEGO, SECTOR CARBONES, DISTRITO DE HUACHO - LIMA, 2019" **Hecho por Tec. :** EDUARDO M. RIOS HUERTA

Rev. Por Ing. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA

Fecha Entrega : HUAURA, 24 DE JUNIO DEL 2019

UBICACIÓN : SECTOR CARBONES

1. EQUIPOS DE MEDICIÓN

EQUIPO : PRENSA HIDRAULICA	VERNIER	BALANZA
ID : STYE-2000/150716	BAKER/DC30	OHAUS/R31P30
FECHA : 03/04/2019	05/11/2018	05/11/2018
CALIBRACIÓN : PT - LF - 014 - 2019	PT-22-066-2018	PT-LM-089-2018

2. IDENTIFICACIÓN Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN






ELEMENTO : Adición de 10 % de fibra de arbocel del peso de cemento


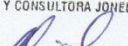
F. MUESTREO : 03/06/2019

CÓDIGO DE PROBETA	FECHA		EDAD	f _c kg/cm ²	PESO (g)	Ø _{prom} mm	H _{prom} cm	AREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
	MUESTREO	ROTURA									LECT(kg)	f _{ce}	DIF.	f _c kg/cm ²	%	FALLA
P019	03-06-19	10-06-19	7	210	13026	152.60	30.48	182.89	0.00557	2,337	34749.28	190.00	-20.00		b	
P020		10-06-19			12733	151.80	30.48	180.98	0.00552	2,308	35312.91	195.12	-14.88	195.29	92.99	b
P021		10-06-19			13059	151.70	30.48	180.74	0.00551	2,370	36283.72	200.75	-9.25			b
P022		17-06-19	12841		151.20	30.48	179.55	0.00547	2,346	44100.92	245.61	35.61			b	
P023		17-06-19	12996		152.30	30.48	182.18	0.00555	2,340	41656.83	228.66	18.66	239.08	113.85	b	
P024		17-06-19	12993		153.60	30.48	185.30	0.00565	2,300	45021.28	242.97	32.97			c	
P025		24-06-19	13023		152.30	30.48	182.18	0.00555	2,345	52167.85	286.36	76.36			c	
P026	24-06-19	13010	153.10	30.48	184.09	0.00561	2,319	46664.22	253.48	43.48	268.75	127.97	c			
P027	24-06-19	12800	152.60	30.48	182.89	0.00557	2,296	48722.94	266.40	56.40			c			

OBSERVACIONES :
Las probetas de concreto cilíndrico fueron proporcionados por el solicitante.

3. TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO

A CONO	B CONO Y ROTURA VERTICAL	C CONO Y CORTE	D CORTE	E COLUMNAR
				

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre: EDUARDO M. RIOS HUERTA	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua	Cargo: Técnico Laboratorio	Cargo: Ing. Jefe Laboratorio
Firma: 	Firma: 	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.	
Fecha: 24/06/2019	Fecha: 24/06/2019	JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR RUC: 2064792 RUC CIP N° 064455	

Av. Coronel Portillo #216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418
Correo jl_canari@hotmail.com

Figura N° 8: Fluidez de morteros de cemento hidráulico



Proyecto de tesis : TESIS PARA OBTENER GRADO DE INGENIERO CIVIL: "INCORPORACIÓN DE FIBRA DE ARBOCEL PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE CONCRETO PARA CANAL DE RIEGO, SECTOR CARBONES, DISTRITO DE HUACHO - LIMA, 2019"
 Ubicación : Distrito de Huacho
 Localidad : Sector Carbones
 Cantón : Doña María
 Pto. Muestreo : --
 Muestra : M-1
 Profundidad : --
 Usos : Concreto para canal
 Solicitante : Manuel Alfredo Mora Morales
 Técnico Laboratorista : Ing. Bach. Luis Enrique Espiritu Jacinto
 Jefe de Laboratorio : Ing. Roselyn L. Santillana Rivero
 Fecha de Recepción : 18/07/2019
 Fecha de Ensayo : 18/07/2019
 N° de Ensayo : 197 - 2019-LAB INGEOTOPYEMS

FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRÁULICO (MESA DE FLUJO) - ASTM C-230/ C 230 M – 98 / AASHTO M-152M/ M 152 – 03

I.- HUMEDAD NATURAL DEL SUELO FINO

Descripción	N° de Ensayo			Observaciones
	1	2	3	
Mesa de fluidez mecánico	1	1	1	
Diámetro promedio de ensayo (cm)	21.20	21.30	21.40	
Diámetro base inferior del molde (cm)	10.16	10.16	10.16	
Porcentaje de Fluidez (%)	108.7	109.6	110.6	
Promedio de porcentaje de fluidez (%)	109.6			

Observaciones:

La fluidez se encuentra dentro del rango requerido 110 +/- 5 %



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 ROSALYN L. MORA SANTILLANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velásquez Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
 (01) 341 - 7033 - Rpm: #669 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisleban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 R.U.C. N° 20601770408

Figura N° 9: Certificado de calibración



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA- QUIMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LF - 014 - 2019

Página 1 de 3

1. Expediente	502-2019	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
3. Dirección	Av. Coronel Portillo Nro. 216 Huaura - Huaura - LIMA	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	140433	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STYLE-2000	
Número de Serie	140433	
Resolución	0.01 / 0.1 - kN (*)	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2019-03-04	

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2019-03-05	 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	

Principal: Calle Yahuar Huaca Nro. 215 - Urb. San Agustín II Etapa - Comas - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

8.4.PANEL FOTOGRÁFICO

Construcción del canal de riego usando fibra Arbocel

Figura N° 10: Ubicación y colocación de los puntos geodésicos



Figura N° 11 Plano del canal a construir hacia el reservorio



Figura N° 12: Demarcación del recorrido del canal de riego a construir





Figura N° 13: Maquinaria para la excavación del canal de riego y de la remoción de una elevación (cerro pequeño)



Figura N° 14: Construcción de la zanja para el canal de riego de acuerdo a las especificaciones



Figura N° 15: Acabado de la zanja para el canal de riego hacia el reservorio de acuerdo a las especificaciones



Figura N° 16: Construcción del canal de riego por tramos, utilizando la fibra Arbocel en la dosificación del concreto, de acuerdo a las especificaciones técnicas



Figura N° 17: Construcción de los últimos tramos del canal de riego, utilizando la fibra Arbocel en la dosificación del concreto, de acuerdo a las especificaciones técnicas



Figura N° 18: Final de la construcción del canal de riego , utilizando la fibra Arbocel en la dosificación del concreto, de acuerdo a las especificaciones técnicas



Figura N° 19: Prueba del flujo del agua en el canal de riego hacia el reservorio

