



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Evaluación del Concreto Reforzado con Fibra de
Polipropileno y Aditivo Plastificante.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

Autor

Bach. Perez Santos Edinson Ivan

<https://orcid.org/0000-0003-1197-7653>

Asesor

Ing. Mg. Reinoso torres Jorge Jeremy Junior

<https://orcid.org/0000-0001-8287-8527>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE
POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.**

Aprobación del jurado

Ing. Mg. Varias Ruiz Joaquín Gabriel
Presidente del Jurado de Tesis

Ing. Mg. Salinas Vásquez Néstor Raúl
Secretario del Jurado de Tesis

Ing. Mg. Reinoso torres Jorge Jeremy Junior
Vocal del Jurado de Tesis



Universidad
Señor de Sipán

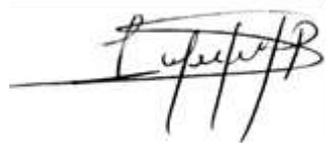
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy egresado del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Perez Santos Edinson Ivan	DNI: 73087984	
---------------------------	---------------	---

Pimentel, 21 de abril de 2023.

Dedicatoria

Este trabajo de investigación se lo dedico en primer lugar a Dios, por no dejarme caer y darme voluntad y fuerza en los momentos más complicados durante todo el proceso de mi carrera.

A MIS PADRES Waldo Pérez Vásquez y Ana Rosa Santos Vega se los dedico a ellos porque a pesar de todos mis errores siempre estuvieron en cada momento vivido a lo largo de todos estos años, quienes con sus palabras de aliento me motivaron a cumplir uno de mis más grandes anhelos.

Pérez Santos Edinson Iván

Agradecimiento

Este trabajo de investigación se lo agradezco a Dios por darme sabiduría, a mis padres por apoyarme en todo momento, a mis hermanos por sus sabios consejos y finalmente agradezco a todos mis docentes de esta casa de estudio por ser parte de todo este proceso formativo, no tan solo en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como profesional.

Índice de contenido.

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Índice de tablas y figuras.....	vii
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.	15
1.1. Realidad problemática.	15
1.2. Formulación del problema	29
1.3. Hipótesis	29
1.4. Objetivos	30
1.5. Teorías relacionadas al tema	30
II. MATERIAL Y MÉTODO	43
2.1. Tipo y diseño de investigación	43
2.2. Variables, operacionalización	45
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	49
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	54
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	55
2.6. Criterios éticos	68
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	69
3.1. Resultados	69
3.2. Discusión.....	127
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	131
4.1. Conclusiones.	131
4.2. Recomendaciones	134
REFERENCIAS.	136
ANEXOS	144

Índice de tablas y figuras.

Índice de Tablas.

Tabla I. Operacionalización de variable dependiente	46
Tabla II. Operacionalización de variable independiente I.....	47
Tabla III. Operacionalización de variable independiente II.....	48
Tabla IV. Concreto patrón: Muestra para ensayo a compresión y modulo elástico.	49
Tabla V. Concreto patrón: Ensayo a flexión	50
Tabla VI. Concreto patrón: Ensayo a tracción	50
Tabla VII. Variable independiente I: Muestra para ensayo a compresión y modulo elástico.....	51
Tabla VIII. Variable independiente I: Muestra para ensayo a flexión.	51
Tabla XIX. Variable independiente I: Muestra para ensayo a tracción.	52
Tabla X. Variable independiente I y II: Muestra para ensayo a compresión y modulo elástico.....	52
Tabla XI. Variable independiente I y II: Muestra para ensayo a flexión.	53
Tabla XII. Variable independiente I y II: Muestra para ensayo a tracción.	53
Tabla XIII. Denominación, localización y coordenadas de canteras.	69
Tabla XIV. Cálculo de masa por volumen del agregado fino.	74
Tabla XV. Peso específico y absorción del agregado de cada cantera.....	75
Tabla XVI. Contenido de humedad del agregado fino de cada cantera.	76
Tabla XVII. Material pasante por la malla 200 de cada cantera.	77
Tabla XVIII. Determinación de masa por unidad de volumen del agregado grueso.	82
Tabla XIX. Peso específico y absorción del agregado grueso de cada cantera....	83
Tabla XX. Contenido de humedad del agregado grueso de las canteras.....	84
Tabla XXI. Resultados del ensayo de abrasión para máquina de los ángeles.....	86

sTabla XXII. Análisis granulométrico Cantera La Victoria.	87
Tabla XXIII Características físicas del agregado fino de la Cantera La Victoria.	88
Tabla XXIV. Resultado del ensayo de determinación de materiales pasantes por mala 200, Cantera la Victoria	89
Tabla XXV. Analisis granulométrico del agregado grueso.	89
Tabla XXVI Características físicas del agregado grueso de la cantera Pacherres.	91
Tabla XXVII Ensayo de abrasión por máquina de los ángeles	91
Tabla XXVIII. Diseños de mezcla concreto de prueba 210 kg/cm ² para determinar el diseño asemejado a la resistencia.	92
Tabla XXIX. Diseños de mezcla concreto de prueba 280 kg/cm ² para determinar el diseño asemejado a la resistencia.	94
Tabla XXX. Resumen de diseño de mezclas de concretos patrones	95
Tabla XXXI. Diseños de mezclas del concreto patrón CP 210 adicionando fibra de polipropileno	96
Tabla XXXII. Diseños de mezclas del concreto patrón CP 280 adicionando fibra de polipropileno	96
Tabla XXXIII. Diseños de mezclas del concreto patrón CP 210 adicionando fibra de polipropileno y aditivo Plastificante	97
Tabla XXXIV. Diseños de mezclas del concreto patrón CP 210 adicionando fibra de polipropileno y aditivo Plastificante	98
Tabla XXXV Valores en peso (kg) de cada muestra para peso unitario con adición de FP.	105
Tabla XXXVI. Valores en peso (kg) de cada muestra para peso unitario con 0.6kg/m ³ adición de FP y adiciones de AP.	106

Índice de Figuras.

Fig.1.	Efecto del curado en el concreto. Resistencia del concreto en función a la edad de curado.....	31
Fig.2.	Grietas en elementos de concreto por tracción diagonal del concreto.....	34
Fig.3.	Grietas por esfuerzos de tracción por flexión del concreto.....	34
Fig.4.	Grietas de flexión-cortante y de cortante en el alma, en el concreto.	35
Fig.5.	Superficie agrietada por esfuerzo cortante generado por torsión.	35
Fig.6.	Contracción térmica inicial.....	36
Fig.7.	Retracción plástica, debido a la evaporación del agua.....	36
Fig.8.	Grietas en “mapa” en un muro o loza, por distribución irregular.	36
Fig.9.	Evidencia de grietas en vigas de un pórtico, por asentamientos.....	37
Fig.10.	Resistencia del concreto relativo al asentamiento y efectos de la adición del agua.....	38
Fig.11.	Microfibra de polipropileno.....	40
Fig.12.	Aditivo Sika Cem Plastificante.....	42
Fig.13.	Cantera La Victoria - Pátapo.....	55
Fig.14.	Cantera Pacherras – Pucalá.....	56
Fig.15.	Fibra de polipropileno.....	57
Fig.16.	Tamizado de granulometría de agregado fino.	57
Fig.17.	Peso unitario compactado del agregado fino.	58
Fig.18.	Muestra de agregado grueso a ser introducida al horno	59
Fig.19.	Muestras de agregado fino y grueso para peso específico.	59
Fig.20.	Determinación de la muestra saturada superficialmente seca del agregado fino. 60	
Fig.21.	Pasante de la malla #200	60
Fig.22.	Máquina de los ángeles para ensayo de abrasión de agregado grueso.	61
Fig.23.	Medición del asentamiento en concreto fresco.	62
Fig.24.	Medición de la temperatura del concreto fresco.	63
Fig.25.	Medición del peso unitario del concreto.	63

Fig.26.	Medición del contenido de aire del concreto.	64
Fig.27.	Probetas ensayadas a compresión.	64
Fig.28.	Probetas ensayadas a tracción.	65
Fig.29.	Vigas ensayadas a flexión.	66
Fig.30.	Ensayo de módulo de elasticidad.	66
Fig.31.	<i>Diagrama de flujo del proceso utilizado</i>	67
Fig.32.	Curva granulométrica del agregado fino - Cantera Tres Tomas.	70
Fig.33.	Curva granulométrica del agregado fino-cantera La Victoria.	71
Fig.34.	Curva granulométrica del agregado fino de la Cantera Pacherras.	72
Fig.35.	Curva granulométrica del agregado fino, Cantera Castro I – San Nicolas.	73
Fig.36.	Análisis granulométrico del agregado grueso, Cantera Tres Tomas.	78
Fig.37.	Análisis de granulometría del agregado grueso, Cantera La Victoria.	79
Fig.38.	Análisis granulométrico del agregado grueso, Cantera Pacherras.	80
Fig.39.	Análisis granulométrico del agregado grueso, Cantera Castro I-San Nicolás.	81
Fig.40.	Curva granulométrica agregado fino, Cantera la Victoria.	88
Fig.41.	Curva granulométrica de agregado grueso, cantera Pacherras.	90
Fig.42.	Análisis comparativo de asentamiento para CP 210 y 280 con dosificaciones de FP.	100
Fig.43.	Análisis comparativo de asentamiento para CP 210 y 280 con 0.8kg/m ³ de FP con adiciones de AP.	101
Fig.44.	Análisis comparativo de temperatura para CP 210 y 280 con dosificaciones de FP.	102
Fig.45.	Análisis comparativo de temperatura para CP 210 y 280 con 0.6kg/m ³ de FP y adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de AP.	103
Fig.46.	Análisis de contenido de aire para resistencias CP 210 y CP 280 con adiciones de FP.	104
Fig.47.	Análisis de contenido de aire para resistencias CP 210 y CP 280 con adición de 0.8kg/m ³ de FP y adiciones de AP.	104
Fig.48.	Análisis de peso unitario para CP 210 y 280 con adiciones de FP.	106

Fig.49.	Análisis de peso unitario para CP 210 y 280 con 0.6kg/m ³ de FP y adiciones de AP.....	107
Fig.50.	Efecto de la FP en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado para un f'c 210 kg/cm ²	108
Fig.51.	Efecto de la FP en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado para un f'c = 210 kg/cm ²	109
Fig.52.	Análisis de resistencia a tracción de concreto patrón con adición de FP en 0.2kg/m ³ , 0.4kg/m ³ , 0.6kg/m ³ y 0.8kg/m ³ para una resistencia f'c=210kg/cm ²	110
Fig.53.	Análisis de resistencia a tracción de concreto patrón con adición de FP en 0.2kg/m ³ , 0.4kg/m ³ , 0.6kg/m ³ y 0.8kg/m ³ para una resistencia f'c=280kg/cm ²	112
Fig.54.	Análisis de resistencia a la flexión de concreto patrón y adiciones de 0.2kg/m ³ , 0.4kg/m ³ , 0.6kg/m ³ y 0.8kg/m ³ para concreto f'c = 210kg/cm ²	113
Fig.55.	Análisis de resistencia a la flexión de concreto patrón y adiciones de 0.2kg/m ³ , 0.4kg/m ³ , 0.6kg/m ³ y 0.8kg/m ³ para concreto f'c = 280kg/cm ²	114
Fig.56.	Comparación de módulos de elasticidad de concreto f'c 210 y 280 kg/cm ² a 7, 14 y 28 días.	115
Fig.57.	Comparación de módulos de elasticidad de concreto f'c 210 kg/cm ² con adiciones de FP a 7, 14 y 28 días.	116
Fig.58.	Comparación de módulos de elasticidad de concreto f'c 280 kg/cm ² con adiciones de FP a 7, 14 y 28 días.	117
Fig.59.	Efecto de 0.6 kg/m ³ FP con adiciones de AP en resistencia a compresión para 7, 14 y 28 días de curado para un f'c= 210 kg/cm ²	118
Fig.60.	Efecto de 0.6 kg/m ³ FP con adiciones de AP en resistencia a compresión para 7, 14 y 28 días de curado para un f'c= 280 kg/cm ²	119
Fig.61.	Análisis de resistencia a tracción de concreto patrón con 0.6kg/m ³ FP con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% AP para una resistencia f'c=210kg/cm ²	120
Fig.62.	Análisis de resistencia a tracción de concreto patrón con 0.6kg/m ³ FP con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% AP para una resistencia f'c=280kg/cm ²	121
Fig.63.	Análisis de resistencia a flexión de concreto patrón con 0.6kg/m ³ FP con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% AP para una resistencia f'c=210kg/cm ²	122
Fig.64.	Análisis de resistencia a flexión de concreto patrón con 0.6kg/m ³ FP con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% AP para una resistencia f'c=280kg/cm ²	123

Fig.65. Análisis de módulo de elasticidad del concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m^3 con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a los 7, 14 y 28 días para resistencia $f_c = 210\text{kg/cm}^2$125

Fig.66. Análisis de módulo de elasticidad del concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m^3 con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a los 7, 14 y 28 días para resistencia $f_c = 280\text{kg/cm}^2$126

Resumen

En las últimas décadas las grandes estructuras en su mayoría están diseñadas y elaboradas a base de concreto, si bien es cierto este material tiene muchas ventajas constructivas, las cuales benefician en la construcción de edificaciones, sin embargo, debido a la cantidad de barras de refuerzo se termina por limitar la ductilidad de la estructura, en ese sentido, es necesario investigar materiales las cuales pueden ser utilizadas como aditivos, tales como las fibras plásticas como adición o sustitución, en tal sentido, el objetivo de este trabajo es evaluar el concreto reforzado con fibra de polipropileno y aditivo plastificante para resistencias de 210 kg / cm² y 280 kg / cm². La metodología se considera de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo y de diseño experimental de tipo cuasi experimental, en la que se evaluó al concreto fresco: nivel de asentamiento, temperatura, peso unitario y contenido de aire atrapado, así mismo se evaluaron las propiedades mecánicas: resistencia a la compresión, flexión, tracción y módulo de elasticidad. Los resultados obtenidos de esta investigación nos muestran que al añadir al concreto 0.6kg/m³ de fibra de polipropileno y 0.5% de aditivo plastificante mejora considerablemente las propiedades físicas y mecánicas del concreto, mejorando en un 40.82 %, 24.00%, 26.83 % y 17.38 %, la resistencia a compresión, flexión, tracción y módulo de elasticidad respectivamente.

Palabras claves: Concreto, fibra de polipropileno, aditivo plastificante, propiedades.

Abstract

In recent decades, large structures are mostly designed and made from concrete, although it is true that this material has many construction advantages, which benefit in the construction of buildings, however, due to the number of reinforcement bars it ends up limiting the ductility of the structure, in that sense, it is necessary to investigate materials which can be used as additives, such as plastic fibers as an addition or substitution, in this sense, the objective of this work is to evaluate reinforced concrete with polypropylene fibers and plasticizer additive for resistances of 210 kg / cm² and 280 kg / cm². The methodology is considered to be of an applied type with a quantitative and experimental design approach of a quasi-experimental type, in which the fresh concrete was evaluated: slump level, temperature, unit weight and trapped air content, as well as the mechanical properties: resistance to compression, bending, traction and modulus of elasticity. The results obtained from this research show us that adding 0.6kg/m³ of polypropylene fiber and 0.5% of plasticizing additive to the concrete considerably improves the physical and mechanical properties of the concrete, improving by 40.82%, 24.00%, 26.83% and 17.38%. %, the resistance to compression, bending, traction and modulus of elasticity, respectively.

Keywords: Concrete, polypropylene fiber, plasticizer additive, properti

I. INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad problemática.

Las grandes estructuras en su mayoría están diseñadas y elaboradas a base de concreto, si bien es cierto este material tiene muchas ventajas constructivas, las cuales benefician en la construcción de edificaciones; también posee desventajas y puede presentar fallas a nivel estructural producto de las diferentes solicitaciones de carga aplicadas al elemento o estructura, así como también puede ser a efecto del intemperismo al que se encuentra expuesto. Diferentes fenómenos que pueden ocasionar fallas en el concreto.

Contextualizando la problemática, en Turquía, en [1] afirman que dentro de la ingeniería estructural es imprescindible en funcionamiento del hormigón reforzado, pues la óptima mezcla de los elementos ya sea el concreto como el acero de refuerzo permite cumplir con los indicadores adoptados para la estructura en respuesta a fenómenos sísmicos y la acción de las cargas por gravedad en la estructura, siendo las barras de refuerzo las que soportan las tensiones de tracción; sin embargo debido a la cantidad de barras de refuerzo necesarias en muchos casos para contrarrestar los esfuerzos de corte, se termina por limitar la ductilidad de la estructura, en ese sentido, es necesario desarrollar materiales aditivos, tales como los relaves de acero o fibras plásticas como adición o sustitución.

Así mismo en China, en [2] precisan que debido a la gran demanda de vigas de gran longitud en edificios altos de concreto armado, es necesario aumentar la resistencia y ductilidad del concreto, es por ello que surge una gran problemática al tratar de mejorar la tenacidad y el rendimiento de deformación, ya que esto disminuiría la ductilidad a la vez que aumenta la fragilidad del concreto.

En tanto en India, en [3] precisan que la forma de actuar del concreto a flexión es mejorado con fibras de acero, pero hasta cierto punto, debido a que una cantidad de adición alta de fibras, podría ocasionar una deficiente trabajabilidad y resulta poco económico.

En Brasil, en base a lo precisado en [4], gracias a la adición de fibra se presenta una reducción del ancho de fisuración en las estructuras de concreto armado. Los resultados demuestran que las fibras intervienen en la rigidez por tensión en las probetas sometidas a tensión y flexión, a la vez que se presentó una mejor ductilidad estructural en las probetas sometidas a flexión. Esto indicaría que existe, posiblemente, un efecto de retardo de cizallamiento en el elemento.

Mientras que en China, de acuerdo a [5], durante mucho tiempo se ha empleado barras de acero siendo utilizadas para proyectos de estructuras elaboradas de concreto armado, con la única intención de poder aumentar la fuerza a tracción de los elementos; es así, que, en un intento de dar una solución a este inconveniente, se procede añadir las fibras de polipropileno con la intención de acrecentar cada una de las propiedades mecánicas, haciendo un énfasis en la propiedad de tracción.

Así mismo en Francia, de acuerdo a [6], el concreto armado constituye el elemento más empleado en la elaboración de cualquier obra civil, es por ello que se debe considerar criterios técnicos en la elaboración del material. Por ejemplo, a altas temperaturas se genera inestabilidad térmica, originando una degradación del concreto y un gran riesgo estructural, por esta razón, investigadores sugieren añadir fibras de polipropileno a la composición del concreto.

Por su parte en India, según lo precisado en [7], la fibra de polipropileno es un elemento práctico que beneficia cada uno de sus componentes físico-mecánicas del concreto. Además, aumenta la flexión y elasticidad del aglomerante. Adicionalmente se pueden añadir superplastificantes para una adecuada capacidad de trabajo.

En tanto en Irán, según Karimipour y Ghalehnovi [8], disminuir los materiales de desecho es, hoy en día, un tema controversial en todas las industrias, especialmente el

rubro de la construcción. Estos materiales se podrían rehusar y emplearse para la elaboración de elementos similares a las de un concreto habitual, incluso aumentar sus características; pues sirven como reemplazo de los agregados, incluso del cemento. Se presentan muchas investigaciones acerca de reutilizar el material de edificaciones antiguas, restos de mampostería o piedra en polvo.

En Libia, Alsadey y Mohamed [9] señalan, un elemento principal en toda construcción civil es el concreto, ya que es empleado en las diversas edificaciones modernas en el mundo. Asimismo, integrar aditivo plastificante en la producción de concreto ayuda de manera eficaz a modificar sus propiedades, tanto en la trabajabilidad y el tiempo de fraguado.

Mientras que en Brasil, en [10] mencionan, mantener la trabajabilidad y fluidez del concreto es importante en el transcurso de desplazamiento a obra, de modo que se debe evitar cambios en sus propiedades. Por ello en la actualidad se estima que 800 mil toneladas de estos aditivos son utilizadas anualmente en el mundo, siendo muy frecuente el empleo de aditivos por que brindan múltiples ventajas económicas y físicas para la industria de la construcción.

En tanto en Nigeria, Akije [11] manifiesta, la industria de la construcción ha presentado un gran incremento y además de nuevas exigencias en la producción de concreto, adaptándose antes las solicitudes requeridas. Por ello, el empleo de aditivo es muy frecuente en el mundo, llegando a ser considerado como un elemento principal en las construcciones logrando de esta manera generar un periodo de vida mucho más largo a las diferentes estructuras, puesto que permite solucionar las dificultades de manejabilidad, pérdidas de agua y fraguado rápido.

Mientras que en el contexto nacional, en Lima, en base a lo mencionado en [12], el elemento mayormente empleado por su flexibilidad en su diseño es el concreto armado, es así que se emplea en edificaciones de categoría común y, tras ser colocados en superficies grandes, como las losas, podrían agrietarse por el fenómeno de la contracción plástica;

dicho fenómeno depende de la temperatura ambiente y humedad relativa, generando una degradación en su funcionalidad, y a la vez, aumenta la capacidad de absorción, exponiéndose a la adherencia y penetración de agentes ambientales.

Así mismo en Ucayali, según Ccasani y Eduardo [13], las estructuras de concreto armado, a comparación de estructuras con otros materiales, tales como madera, acero o albañilería, es un elemento principal que destacada en el desarrollo de toda aquella edificación que se pretende construir; sin embargo, este material se encuentra propenso a múltiples desventajas a lo largo de su vida útil, tales como la fisuración, debido a ello, nos encontramos en la obligación de buscar nuevas opciones para asegurar una estructura viable, segura y económica.

En tanto en Cajamarca, Ramos [14], precisa que el concreto convencional es esencial y es considerada el más utilizado en el Perú y su versatilidad cada vez es mayor; sin embargo, se desconoce completamente sus aspectos esenciales, lo cual genera un completo desafío para el profesional responsable al momento de constituir los parámetros necesarios, tanto como las limitaciones del material.

En Lima, en [15], plasman que se han generado múltiples investigaciones con el propósito fundamental de controlar y mitigar la retracción del concreto con la utilización y aplicación de diversos materiales de reciclaje. Tal es el uso del concreto como plegadora rodante aplicado al desarrollo de infraestructura vial; sin embargo, esto requiere metodologías que aseguren la durabilidad y disminuyan los efectos de los esfuerzos provocados por su uso. Mientras que según lo mencionado en [16], existe una problemática en las construcciones localizadas en lugares cercanos a brisas marinas, ya que estas estructuras se encuentran expuestas a agua de mar, cloruros, ácidos, sulfatos y microorganismos, que, para combatir tales agentes, se requiere la utilización de un concreto con mejores características físico-mecánicas, los cuales presenten baja capacidad de absorción, y así contrarrestar tales agentes. Este resultado ha sido viable gracias a adiciones de materiales fibrosos, tales como acero, carbono, fibras de vidrio y

fibras de polipropileno. Así mismo en según Cobeñas y Janampa [17], durante mucho tiempo los incendios han afectado a las edificaciones y otras estructuras en gran cantidad e intensidad, causando degradaciones en las capacidades y propiedades de sus materiales. Es por ello que deberían desarrollarse más investigaciones con la finalidad de encontrar metodologías para reducir tales consecuencias. Muestras de concreto combinado con fibras sintéticas se han estudiado para dar resultado y encontrar un incremento en la resistencia de las estructuras. Por su parte según Cano y Galarza [18], el concreto, es un elemento combinado por varios materiales que presenta fragilidad y poca capacidad de resistencia a determinadas situaciones, tales como los efectos de contracción plástica, esto genera reducción en su volumen, que, a su vez, generan grietas en el concreto. Como consecuencia se tendría un concreto propenso a la penetración de agentes medioambientales. Así mismo, las Fisuraciones en el concreto pueden darse en sus diferentes etapas de vida útil, debido a que este material, en su forma convencional, tiene baja resistencia a la flexión bajo cargas de servicio. Esto conlleva principalmente a que el concreto adquiera daños de resistencia y rigidez y otros tipos de daños, tales como ataques de sulfatos, cambios bruscos de temperatura y corrosión de la armadura de acero. De esta manera, se tratan de encontrar otras alternativas que permitan evitar a gran escala este tipo de daños a las estructuras.

Entretanto según Vargas y Yaraco [19], debido a que el concreto no goza de una gran fuerza a la tracción, se forman grietas y fisuras en pavimentos rígidos, principalmente bajo cargas mayores a las de diseño. Se analizó el efecto favorable que tiene la integración de fibras de polipropileno en fabricación del concreto, poniendo en evidencia esto, con el aumento de las características del concreto para resistir fuerzas de tracción, idóneo para su uso en la construcción de sistemas de pavimento rígido, donde lo que se busca es el cumplimiento de la resistencia y capacidad especificada.

En Huancayo, Rodríguez y Ruiz [20], afirman que la utilización de aditivo en el concreto ha presentado una gran demanda en la actualidad, puesto que nos ayudan a tener

el control provisional de alguna propiedad del concreto que es necesaria para una correcta colocación. Los aditivos plastificantes son eficientes en bombear la mezcla, impulsándolo hasta su colocación, sin tener que agregar un porcentaje mayor de agua que aumente su relación de agua y cemento, que conllevan finalmente a la disminución de su resistencia.

Mientras que en Trujillo, Farfán y Leonardo [21], expresan que existen distintos aditivos para emplear en la mezcla del concreto, las cuales presentan funciones específicas ya establecidas facilitando seleccionar el aditivo con la solicitud requerida en la construcción. Por ello es importante mencionar que los aditivos frecuentemente son empleados, porque influye en la porción de agua y en su resistencia del concreto.

Así mismo en Juliaca, Narvaes [22], plasman que el empleo de aditivos es considerable en los procesos constructivos, porque nos ayudan a conseguir una mayor trabajabilidad y desempeño del concreto. Asimismo, la integración del aditivo en la mezcla de concreto produce reacciones químicas internas, conllevando a que se pueda manejar y controlar algunas características del concreto, favoreciendo en su colocación.

Por su parte Arias & Betancourt [23], afirman que es notable el progreso de los aditivos ya que posibilita optimizar la mezcla de un concreto, cumpliendo una función fundamental en el aumento de su resistencia. El aditivo plastificante influye eficientemente a cada uno de los componentes del concreto. Además, a nivel nacional el aditivo plastificante más utilizado es el SikaCem Plastificante.

Mientras que, en Cuzco, Saldivar [24], mencionan que las nuevas innovaciones que se vienen dando en el rubro de la construcción buscan lograr soluciones a cada uno de los inconvenientes ya sea el medio ambiente, agotamiento de agua y otros recursos. De esta manera poder beneficiarnos de un concreto óptimo con la incorporación de aditivos, donde se destacan que ayuda a la mezcla del concreto a tener una fluidez mayor e incrementar su resistencia.

En tanto en el contexto local, tenemos , en Pimentel, según Armas [25], el nuevo mundo que se está abriendo paso en el círculo de la construcción necesitando una

investigación amplia, importante para el uso elemento y materiales disponibles en el medio natural, de tal forma que este sector evolucione con nuevas tecnologías y así enriquecer cada uno de sus elementos físico-mecánicos. Esto es posible agregando aditivos a la mezcla, normalmente de forma líquida.

Así mismo en Chiclayo, según Chavarry [26], las obras civiles en esta nueva época están en constante crecimiento, lo que conlleva a sindicarse como una de las labores económicas más trascendentes a nivel internacional, la cual genera una explotación de recursos, como los son el cemento y el acero para la obtención de materiales. El incremento de esta industria en el Perú se eleva esta necesidad de materiales, sin embargo, su explotación está provocando un gran impacto negativo en el medioambiente, y tal parece que no se encuentra otra alternativa fija de reemplazo de los materiales que lo componen, de tal forma que garanticen una duradera vida útil.

Respecto a los antecedentes de estudio, en el contexto internacional, en [27], en su investigación “Propiedades del hormigón de fibra de polipropileno de lata resistencia con árido reciclado”, la cual tuvo como objetivo determinar que tanto mejora las propiedades mecánicas del concreto con adición de agregado grueso reciclado (AGR) y humo de sílice en 0%, 50% y 100% en reemplazo de AGR con la adición de diversas dosificaciones de fibra de polipropileno (FPP) en 0%, 0.15%, 0.3%, 0.45%, 0.6%, 0.75% y 0.9% obteniendo así los efectos que generará las adiciones de fibra de polipropileno. Evidenciando que con la integración de la fibra de polipropileno se incrementan todos sus componentes mecánicos del concreto en 0.6%, con incrementos del 20.8%, 15.2% y 11.6% de resistencia a la compresión de 0%, 50%, 100% AGR respectivamente mejorando las propiedades mecánicas del concreto.

Así mismo Meena y Ramana [28] en su investigación “Evaluación de las características mecánicas del hormigón armado con fibras de polipropileno a temperatura elevada”, siendo su objetivo principal conocer el comportamiento de la fibra de polipropileno (FPP) cuando se somete a temperaturas elevadas, para lo cual se empleó seis

combinaciones con FPP en 0%, 0.2%, 0.35%, 0.5%, 0.75% y 1.0% en base del volumen del concreto con relación a/c de 0.4 para todas las mezclas. En comparación del concreto tradicional, incrementa su capacidad de resistencia a cargas de compresión, de tracción por división y flexión, con FPP en un 17%, 15.58% y 7.53% respectivamente a temperatura ambiente (27°C), concluyendo que la adición de FPP es beneficioso para el concreto. Por su parte Tošić et al [29] en su investigación “Multi reciclaje de hormigón armado con fibras de polipropileno: Influencia de las propiedades de los áridos reciclados en el hormigón nuevo”, se planteó revisar el efecto de adición de fibra de polipropileno sobre las propiedades mecánicas del concreto. Se adicionaron 0 y 6 kg/m³ de concreto de FPP, con agregado grueso reciclado (AGR) repitiendo en 3 generaciones con las mismas cantidades de FPP midiendo la tasa de recuperación de la FPP y la cantidad incrustada de FPP en el AGR. Los resultados muestran que el AGR obtenido del reciclado de FPP obteniendo beneficios positivos en la elaboración del nuevo concreto. Así mismo en [30], en su investigación “Modelo constitutivo de concreto reforzado con fibra de polipropileno bajo compresión uniaxial y conversión de índice de propiedades mecánicas” se propuso evaluar el comportamiento mecánico del concreto que contiene fibras de polipropileno. Empleando 5 diversos contenidos diferentes de tejido de polipropileno de 0-1.5 kg/m³ curado a los 14 y 60 días. Teniendo como consecuencia que con la dosis de 0,9 kg/m³ de FPP es la más óptima en comparación de las demás, aumentando la fuerza a la compresión de 35.83 a 42.83 MPa, la fuerza a la flexión de 5.99 a 6.344 MPa. Concluyendo que con adición de FPP aumenta considerablemente respecto al concreto patrón.

En tanto Sarıkaya y Susurluk [27] en su investigación “Efecto de la adición de fibra de polipropileno sobre las propiedades térmicas y mecánicas del hormigón”, evaluó las propiedades físico – mecánicas de concreto con adición de fibras de polipropileno en distintas dosificaciones, manteniendo al cemento de manera constante en las muestras de concreto. Se construyeron muestras de cilíndricas y tipo viga de ensayos de resistencia. Los resultados evidenciaron que los porcentajes de las fibras fueron proporcionales a los

esfuerzos de flexión resistidos por el concreto, e indirectamente equitativo a la fuerza compresora resistida.

Mientras que en [28] en su investigación “Una descripción general del comportamiento post-agrietamiento por flexión del concreto armado con fibra de acero”, que tuvo como objetivo realizar una descripción generalizada de los procesos recientes en un estudio de comportamiento a flexión posterior al agrietamiento del concreto reforzado con fibra de acero. La metodología consta de 81 series para un total de 528 vigas. Se investigaron diversos parámetros experimentales, como: matriz del concreto, porcentaje de fibra añadida y su relación de aspecto, así como la fuerza a la tracción del filamento de la fibra. Los resultados muestran que los parámetros estudiados contribuyen a los rendimientos posteriores al agrietamiento.

Entretanto en [31], en su investigación “Propiedades mecánicas del hormigón de árido grueso totalmente reciclado con fibra de polipropileno” la cual tuvo como objetivo analizar la influencia de la relación en volumen de la incorporación de la fibra de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas del concreto, empleando adiciones de 0%, 0.1%, 0.15%, 0.20% de FPP en combinación del agregado grueso reciclado (AGR) sometidos a ensayos de compresión uniaxial y flexión. Mostrando los resultados que los testigos sometidos a compresión con FPP fue mejor luego de la falla y los testigos sometidos a flexión con incorporación de FPP y sin incorporación de FPP obtuvieron una falla frágil luego del valor máximo. Concluyendo que existe un aumento en la resistencia a compresión en función de cómo eleva el volumen de la FPP, así como aumenta no solo la fuerza, a flexión, sino también el módulo, de elasticidad en relación de volumen de la FPP.

En [29] en su investigación “Influencia del ZnO y TiO₂ en las propiedades mecánicas y de durabilidad del hormigón preparado con y sin fibras de polipropileno” que tuvo como objetivo realizar ensayos experimentales para determinar una mejora en la resistencia utilizando dióxido de titanio para la eliminación de contaminantes orgánicos y

óxido de zinc para mejorar la resistencia a largo plazo del concreto. Se utilizaron materiales como el ZnO en porcentajes como 0, 1, 2, 3, 4 y 5 y TiO₂ en porcentajes como 0, 0.5, 1, 1.5, 2 y 2.5 por peso de cemento con y sin fibras de polipropileno para estudio de las propiedades mecánicas y durabilidad del concreto. Como consecuencia se muestra que el efecto combinado de ZnO en 4% y TiO₂ en 2% como reemplazo del cemento muestra una mejoría no solo en las propiedades mecánicas, sino también en la durabilidad del concreto.

Así mismo en [30] en su investigación “Investigación experimental sobre resistencia a la compresión y permeabilidad al cloruro de hormigón reforzado con fibras con fibras de basalto-polipropileno” que tuvo como objetivo demostrar los efectos generados en la resistencia a la compresión por la adición de fibras de polipropileno, además se investigó su aplicación en la resistencia a los iones de cloruro del concreto con grados de resistencia matriz C30, C40 y C50. Los resultados mostraron que los aumentos máximos en la fuerza a la compresión del concreto C30, C40 y C50 fueron de 9.18%, 5.06% y 7.13% respectivamente, y que el efecto de la fibra de basalto fue mayor que la FPP sobre la resistencia a la compresión. Por su parte en [36], en su investigación “Una metodología experimental alternativa para determinar la resistencia al agrietamiento diagonal de vigas de hormigón armado con acero” que tuvo como objetivo evaluar la influencia del reemplazo de ceniza volantes y fibra de polipropileno. Con sustitución de ceniza volante en un 15 y 30% por peso del cemento y FPP de 0.06%, 0.12% y 0.18% en volumen del concreto evaluando a los 7, 28 y 90 días de curado sus propiedades mecánicas. De los resultados, se determinó que incorporando al concreto la FPP disminuyó sus propiedades en su estado fresco, a su vez la combinación de ceniza volante y FPP logro mejorar cada una de sus propiedades mecánicas contrastando con el concertó patrón.

En relación a los antecedentes de estudio en el contexto nacional, tenemos a Alor y Alfaro [31], quienes en su investigación “Mejoramiento a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, fino natural y virutas de acero para el uso de

viviendas en Lima Metropolitana” tuvo como objetivo el análisis del comportamiento de un concreto con agregado reciclado y añadiduras de virutas de acero. Se emplearon diferentes proporciones de adición: 8%, 10% y 12% en relación al peso del agregado fino. La población fueron 72 probetas, en tanto la muestra se compuso por 12 especímenes, por cada diseño, con las cuales se aplicó el ensayo de resistencia a la compresión, así mismo se elaboraron 12 vigas para pruebas de flexión y para ensayos de tracción 12 probetas, mismas que se analizaron a los 7, 14, 21 y 28 días. Los resultados mostraron que la mezcla con mayor resistencia se presenta adicionando 10% de virutas, a los 28 días, alcanzando un valor de 37.74 MPa, en tracción 3.04 MPa y en flexión 5.51 MPa.

Por su parte Valera [32], en su investigación sobre el uso de fibra de polipropileno en la fabricación de concreto, por ello, se realizaron 24 probetas, de las cuales por cada diseño se consideró 6 testigos, mismos que se sometieron al curado respectivo, y se aplicaron ensayos a los 7, 14 y 28 días. Determinando que con incorporación de 4 kg/m³ de fibra, el concreto presenta un revenimiento de 0.75 pulgadas, obteniendo, además, un aumento en 3% y 18% a los 28 días de curado en su fuerza a compresión y flexión, respectivamente.

En tanto en [15], en su investigación cuyo objetivo fue la evaluación de los efectos de fibras de polipropileno recicladas en ensayos de retracción plástica mediante el ASTM C1579. Se realizaron un total de tres diseños con distintas proporciones de fibras sintéticas recicladas: 58 gr, 116 gr y 176 gr. Los resultados mostraron que el resultado óptimo para disminuir fisuras sin interferir en la resistencia del concreto por flexión, fue 0.50 mm sin adición de fibras, 0.10 mm y 0.15, con 176 gr de fibras sintéticas recicladas. Se concluye que al agregar 4 kg/m³ genera una buena trabajabilidad.

Así mismo Díaz y Huamani [33], en su investigación empleando las fibra de polipropileno, la cual se realizaron mezclas bases para resistencia de 210 kg/cm², además de combinaciones incorporando fibras en dosificaciones de 400, 600 y 800 g/m³; en total

consideraron 42 especímenes cilíndricas y 28 tipo vigas para evaluar los ensayos de resistencia. Los resultados mostraron que, a los 21 días de edad con una adición de fibras de 800 g/m³ se consigue un aumento de 5% con fibra de polietileno y 10% con fibra de polipropileno.

Así también, Carbajal y Portocarrero [34], en su investigación incorporando fibras de polipropileno y aditivo incorporador de aire bajo el código ASTM C1579. Se examinaron cada uno de los resultados arrojados en los ensayos de los aditivos frente a la fisuración por contracción y se logró determinar la óptima. Se analizó el coste por unidad de m³ de concreto con las dosificaciones de base con concreto modificado. Mediante este estudio se determinó que las fibras contribuyen a disminuir los fisuramientos por retracción plástica; además se muestra una disminución de 90% usando una dosificación de 400 gr/m³.

En tanto, Burga [35] en su investigación cuyo objetivo fue fijar la disminución de la trabajabilidad, resistencia a la compresión y flexión de las muestras de concretos integrando SP y SP1 en su producción. Por ello se ejecutaron 4 diseños de mezclas, 1 diseño patrón y 3 diseños concreto modificados de 210 kg/cm². Asimismo, el estudio empleó aditivo líquido SP en porcentaje de 0.5 y 1 % y aditivo en polvo SP1 en porcentaje único de 2.35 %. Obteniendo como resultado que el aditivo líquido SP en porcentaje de 1% evidencio mejor desempeño, disminuyendo la trabajabilidad a 1 ½", asimismo, con ensayos a los 28 días, se alcanzó un $f'c = 432 \text{ kg/cm}^2$, mientras que el módulo de rotura fue de 60.4 kg/cm². Por su parte con el Aditivo en polvo SP1 en porcentaje único de 2.35 % mostró un resultado eficaz ya que favoreció reduciendo la pérdida de fluidez en hasta 1". Concluyendo que ambos aditivos empleados con los porcentajes y dosificación descritos presentaron resultados favorables y cumplieron con los requerimientos.

Así mismo Arias [36], en su investigación con dición del SikaCem Plastificante, donde tuvo como objetivo estudio evaluar la dosis adecuada de la inclusión de SikaCem Plastificante para mejorar el concreto. Por ello se realizaron 135 probetas integrando

porcentajes de 0.7, 0.9 y 1.1%, considerando 90 cilíndricas y 45 tipo viga los cuales fueron curados para posteriormente someterlas a ensayos de resistencia. Los resultados evidenciaron que el porcentaje óptimo de aditivo fue 0.9% y además fue favorable en la reducción del costo de producción hasta 3.15% en relación al concreto patrón. El estudio concluye que la integración de SikaCem Plastificante para elaborar mezclas de concreto, mejora eficientemente sus características y permite reducir el coste de producción de concreto 210kg/cm^2 . Mientras que Saldivar [24], en su investigación del comportamiento del concreto con el uso de aditivos plastificantes, donde tuvo como objetivo comparar las características de las propiedades del concreto 210 kg/cm^2 integrando aditivos plastificantes. Por ello como población y muestra se realizaron 36 probetas en forma cilíndrica empleando porcentaje de 0.7%. Los resultados del valor de slump y resistencia compresión y temperatura con el concreto patrón, aditivo Chema Plast y SikaMent Plast, CMR PLAST integrando el 0.7%, evidenciaron un asentamiento de 3, 3.5, 3.8 y 3.9 plg. Asimismo, su resistencia a compresión presentó los valores de 227.83, 229.03, 229.10 y 220.56 kg/cm^2 . Finalmente, con respecto a sus valores de temperatura obtenido fueron de 18, 20, 22 y $23\text{ }^\circ\text{C}$. El estudio concluye que el porcentaje empleado de 0.7 % de los aditivos evidenciaron resultados favorables y están dentro de los parámetros permitidos, cabe mencionar que el CMR PLAST presentó un mejor resultado en comparación de las 3 marcas. Por su parte Vergara [37], en su investigación sobre la Influencia de los aditivos plastificantes (Tipo A) en el concreto, donde tuvo como objetivo analizar el efecto de los aditivos plastificantes del tipo A sobre la resistencia a compresión, peso unitario y asentamiento en el concreto. Se empleó un concreto de diseño $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$, así mismo se incorporó aditivo en 0, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2 y 2.4% de las marcas Chema Plast, Sika Plastimet y Euco para obtener el porcentaje óptimo. Los resultados evidenciaron que los aditivos de todas las marcas mostraron resultados favorables, para el revenimiento de la mezcla, peso unitario y resistencia mecánica a compresión. Sin embargo, el aditivo Euco fue más destacada en porcentaje de 0.4% con respecto a las demás marcas, obteniendo

una mayor resistencia y generó una mezcla más fluida. El estudio concluye que el porcentaje de aditivo dependiendo la marca si influye en el desempeño del concreto y menciona que el aditivo Euco es económico. Mientras que Caruajulca [38], en su investigación sobre la sustitución del agua por SikaCem® Plastificante, donde tuvo como objetivo analizar como el reemplazo fragmentario del agua por SikaCem Plastificante interviene en las propiedades de un concreto. Por ello se elaboraron 36 probetas, las cuales 27 en forma cilíndrica y 9 tipo viga, integrando en su producción porcentajes de reemplazo de 0, 0.8 y 1%, aplicando ensayos para determinar sus características mecánicas, a edades de 7,14 y 28 días. Evidenciando que todas las mezclas superaron los límites de resistencia requerida. Asimismo, el porcentaje más eficiente fue al utilizar el 1%, con el cual se obtuvo un 36% más en el asentamiento, ya que obtuvo un aumento un 36% de asentamiento, resistencia a compresión y flexión de 41.57 kg/cm^2 , siendo un 25% más en relación al concreto patrón. Por ello el estudio concluye que el reemplazo del agua por Sika Cem tiene una mayor trabajabilidad, resistencia a compresión y flexión.

En el contexto local, como antecedentes de estudio, tenemos a Tello [39], quien en su investigación sobre el análisis de la efectividad del aditivo Sika Cem en el concreto, donde tuvo como objetivo analizar las propiedades del concreto integrando concreto reciclado y porcentajes de aditivo Sika Cem Plastificante. Por ello se realizaron 3 diseños patrón y 24 diseños con concreto reciclado en 80, 60, 40 y 20%, además se integración aditiva Sika Cem Plastificante en 1.412 y 0.706 %. De los resultados, Sika Cem Plastificante, permitió un mejor comportamiento de la mezcla de concreto, incremento su trabajabilidad y los esfuerzos mecánicos hasta 30%. Asimismo, ayudo a tener mayores tiempos de fraguado y porcentaje de exudación.

En tanto en Lambayeque, Chero y Seclén [40], en su investigación “Evaluación de las propiedades del concreto con aditivo Sika Plastiment He-98 (SPH) y Chema Plast (CP) en estructuras. Donde tuvo como objetivo analizar las propiedades del concreto con aditivo

SPH y CP en estructuras características. Por ello se realizaron 252 probetas, consideras 210 cilíndricas y 42 vigas con resistencias de 420, 450 y 500 kg/cm² integrando porcentajes 0, 0.3, 0.5, 0.7 % de SPH y 0, 0.4, 0.7, 1 % de CP ensayados a edades 7, 14 y 28 días. Los resultados evidenciaron que al integrar el porcentaje intermedio de aditivo de SPH y CP en la producción de concreto, se obtuvo un mejor desempeño en los ensayos de resistencia y el asentamiento aumentó ayudando a la mezcla a tener una mejor trabajabilidad.

Esta investigación tiene una justificación teórica puesto que se realizó con el propósito de cooperar el conocimiento existente sobre la evaluación del concreto, cuyos resultados pudieron sistematizarse como una propuesta y ser incluido como conocimiento, porque se demostró el desempeño eficiente del empleo de las fibras de polipropileno y plastificante. Así mismo tiene una justificación práctica ya que se realizó por la existente necesidad de reforzar el concreto, con el empleo de fibras de polipropileno y Aditivo plastificante. En tanto metodológicamente se justifica, ya que se elaboró y evaluó cada una de las muestras, mediante métodos científicos (experimentación), es decir, situaciones que pueden ser investigadas y analizadas mediante ensayos, una vez que sean demostrados en trabajos de investigación.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo el concreto reforzado con fibras de polipropileno y Aditivo plastificante ayuda a mejorar sus propiedades mecánicas?

1.3. Hipótesis

H1. La evaluación del concreto reforzado con fibras de polipropileno y Aditivo plastificante permite mejorar sus propiedades mecánicas.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Evaluar el concreto reforzado con fibras de polipropileno y aditivo plastificante para resistencias de 210 kg / cm² y 280 kg / cm².

Objetivos específicos

- Determinar las características físicas de los agregados.
- Elaborar un concreto patrón para $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ y 280 kg / cm^2 .
- Evaluar las propiedades mecánicas del concreto adicionando fibra de polipropileno en las dosificaciones de: 200 g/m³, 400 g/m³ y 600 g/m³ y 800 g/m³; para resistencias 210 kg / cm² y 280 kg / cm².
- Evaluar las propiedades mecánicas del concreto con la cantidad óptima de fibra de polipropileno adicionando aditivo plastificante en las dosificaciones de: 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%; para resistencias 210 kg / cm² y 280 kg / cm².

1.5. Teorías relacionadas al tema

Concreto

Jalixto & Percca [41] mencionan que es la unión de un conjunto de elementos como son los agregados, cemento y agua, que, al combinarse un material duro y resistente, siendo idóneo en los procesos constructivos. Asimismo, [42] relaciona al concreto con un material de carácter artificial y compuesto, siendo este una herramienta sujetadora, conocida como pasta junto con muestras pequeñas de agregado.

Hidratación y Tiempo de curado del concreto

Mora [43], las describe como:

Hidratación: Reacción química que se presenta con la interacción del agua, necesitan de humedad junto con condiciones favorables del proceso de curado.

Tiempo de curado: Lapso de tiempo en donde se encuentra el concreto hidratado para regular su resistencia.

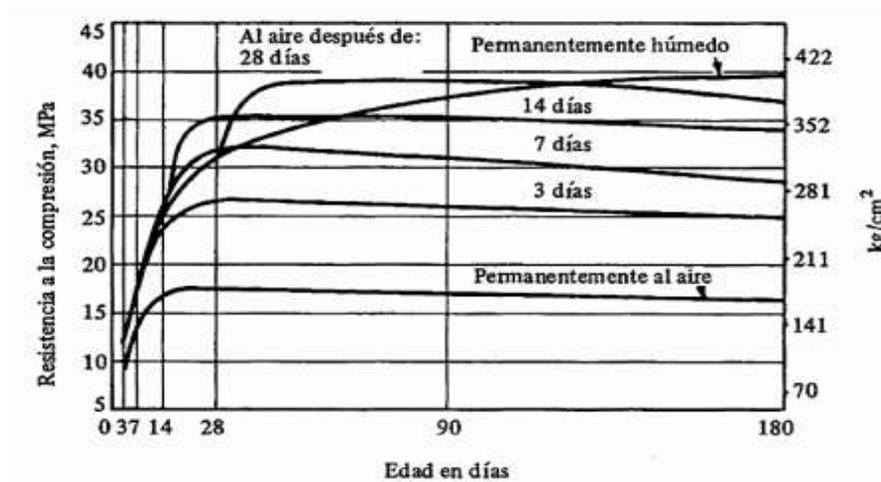


Fig.1. Efecto del curado en el concreto. Resistencia del concreto en función a la edad de curado. [36].

Componentes del concreto

Agregados: Son materiales granulares que se extraen de varios tipos de rocas, que al combinarse con agua y cemento forman estructuras compactas [44].

Agua: Es esencial para la fabricación del concreto, puesto que es considerado en la relación a/c del diseño de mezclas. Es importante emplear agua potable, el cual está libre de elementos que dañen al concreto. [45]

Cemento: El cemento es un producto conseguido por la calcinación de materias primas, como piedras caliza y arcillas, que se mezclarse adecuadamente con el agua generando como resultado una pasta tenaz [41]. Existen diferentes tipos de cemento, de acuerdo a Vergara [37], menciona que se producen variedad de tipos de cemento Portland para satisfacer las solicitudes requeridas de las propiedades físicas y químicas que requieren en el concreto.

- Tipo I: Destinado para obras de sin exigencias específicas.
- Tipo II: Destinado para zonas expuestas de sulfatos o requiera hidratación
- Tipo III: Desplega resistencias iniciales altas
- Tipo IV: Destinado para hidratación bajo
- Tipo V: Brinda eficiente resistencia a los sulfatos

Naturaleza física del concreto.

Bacalla y Vega [46], señalan al concreto como una combinación de los componentes de agregados y pastas, en la pasta se mezcla agua, aire y cemento portland. Siendo esta un 25 o 40% del volumen general. El cemento tiene entre 7 al 15%, mientras el agua del 14 al 21%, sin embargo, al momento de incluir aire este llega al 8%, basándose en la magnitud granular que contiene el agregado grueso.

Una característica que se obtiene de los agregados es su resistencia indicada, además de poseer una granulométrica regular entre sus partículas, para que estas no dañen la composición del concreto. Ya que su importancia radica en sus 60 hasta 75% de su composición en el volumen del concreto.

Porosidad del concreto.

De la Cruz y Guerrero [47], nos dice que los espacios ubicados en las estructuras interiores del concreto sólido, lo cual determina la capacidad absorbente, permeable y de flujos. Existen tres fenómenos físicos que son interdependientes (permeabilidad, capilaridad y porosidad), es decir, que mientras más poroso sea sus índices de permeabilidad y absorción aumentaran. La porosidad se clasifica en:

La porosidad cerrada: Al observarse una falta de comunicación con otros poros y su ambiente, debido al índice de porosidad perteneciente al contenido de aire o los agregados.

La porosidad abierta: Al evidenciarse una comunicación entre poros y su ambiente, debido al índice de porosidad perteneciente a los agregados y gracias a los poros capilares de los micro canales, siendo esta una preocupación para los profesionales encargados de la realización del concreto.

Influencia de la relación a/c

Beraún [48], plantea que la cantidad total del concreto en estado sólido resulta gracias al agua utilizada junto con el cemento. Sin embargo, al reducir la presencia de agua podemos obtener: Aumentamos la resistencia frente la flexión y la compresión, mejor hermeticidad y mayor resistencia, mejor mezcla entre el esfuerzo y el concreto en sus diferentes capas, Disminución de los agrietamientos causados por la contracción. Gracias a la vibración la calidad del concreto aumentara si se le agrega menos agua. Debido a que las mezclas rígidas son más económicas.

Agrietamiento del concreto

En el concreto es conocido por tener una baja su resistencia a la tracción, esto se produce por la deformación provocada por cargas externas o cambios de volumen, las vigas o losas y otros componentes se agrietan con mucha frecuencia.

Ramírez [49], manifiesta que el armado del concreto puede clasificarse en categorías de acuerdo a su importancia:

- Grietas que afecten la estructura de los elementos en su integridad.
- Grietas que en futuro conduzcan a duración estructural.
- Grietas que conduzcan a malos comportamientos estructurales bajo cargas de servicio.
- Grietas inaceptables estéticamente.

Tipos de Agrietamiento

Ramírez [49], señala que los agrietamientos que se producen en el concreto son:

Grietas por esfuerzos de tracción directa: Bajo esta tensión, el componente se agrietará en toda la sección transversal y la distancia entre las grietas es de entre 0,75 y 2 veces el tamaño mínimo de la sección transversal.

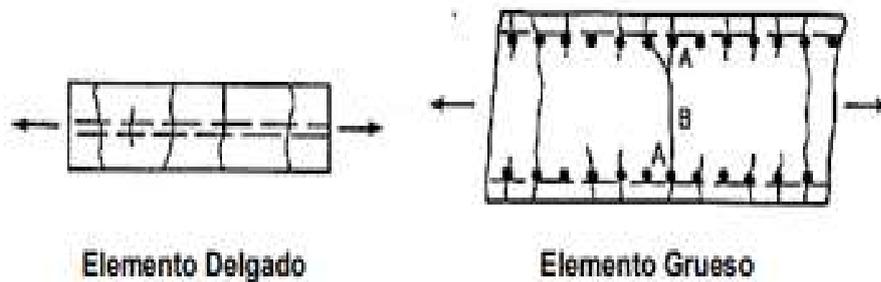


Fig.2. Grietas en elementos de concreto por tracción diagonal del concreto. [52]

Grietas por esfuerzos de tracción por flexión: El elemento que soporta el momento flector se agrieta en la zona de tracción, varias fisuras se evidencian en el eje neutro. Las grietas al nivel de las principales barras de acero de flexión suelen estar muy juntas.

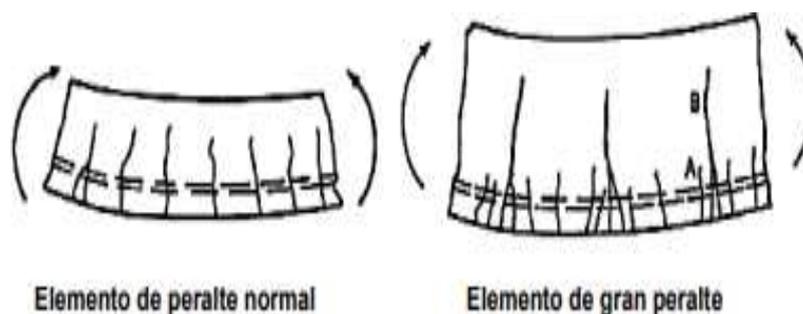


Fig.3. Grietas por esfuerzos de tracción por flexión del concreto. [52]

Grietas de flexión - cortante y de cortante en el alma: Se consideran inclinados, algunos se evidencian desde la flexión, posteriormente se va inclinando llegando a la zona de compresión.

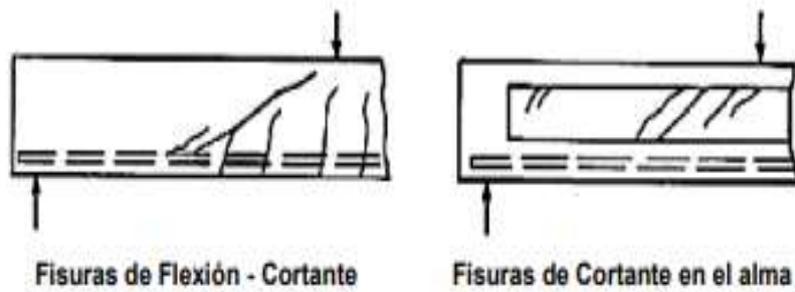


Fig.4. Grietas de flexión-cortante y de cortante en el alma, en el concreto. [52]

Grietas de torsión: Las grietas que se evidencian por torsión pura, conllevan a doblar en los contornos del componente. Si en el elemento se presenta casos mayoritarios, además de la torsión hay flexión y cizallamiento, por ello las fisuras se muestran en la superficie donde incrementa el esfuerzo cortante provocado por la torsión y cizallamiento, y no es tan obvio. Existen, en el otro lado, donde el filo está desplazado.

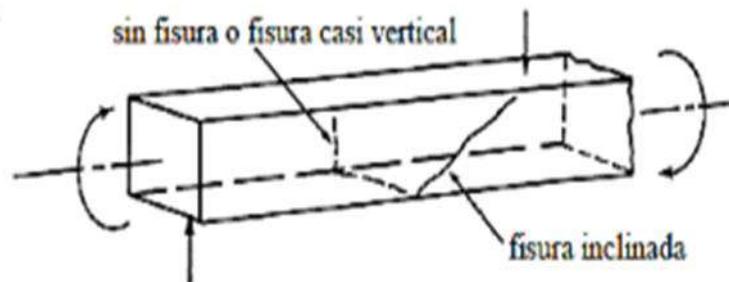


Fig.5. Superficie agrietada por esfuerzo cortante generado por torsión. [52]

Grietas por calor de hidratación: Se forman por la expansión del calor de hidratación, que es provocado en el proceso de condensación, y el concreto expandido a temperatura ambiente logra enfriarse.

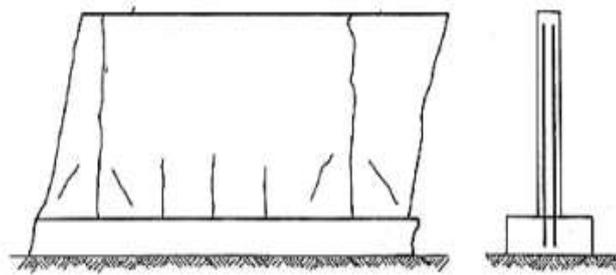


Fig.6. Contracción térmica inicial. [52]

Grietas por retracción plástica del concreto: Aparecen unas horas después de verter el hormigón, en losas. generalmente porque el agua en la superficie del hormigón se evapora muy rápidamente. Son fáciles de formar en áreas con alta temperatura, baja humedad relativa, clima ventoso y curado insuficiente.

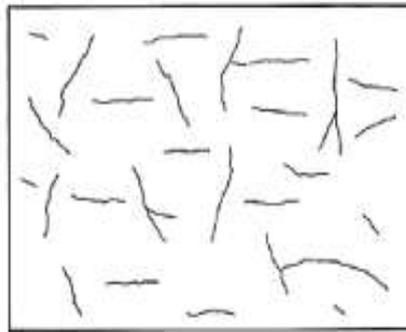


Fig.7. Retracción plástica, debido a la evaporación del agua. [52]

Grietas en mapa en muros y losas: Son conocidas por ser anchos, medianos y pequeños, por contener poca profundidad y distribución irregular.

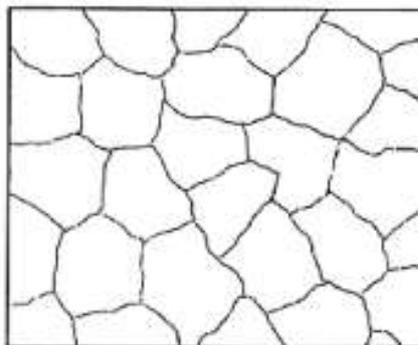


Fig.8. Grietas en “mapa” en un muro o losa, por distribución irregular. [52]

Grietas por deformaciones impuestas: Esta condición es producida: Asentamientos de apoyos distintos, variación de la temperatura y retracción del concreto.

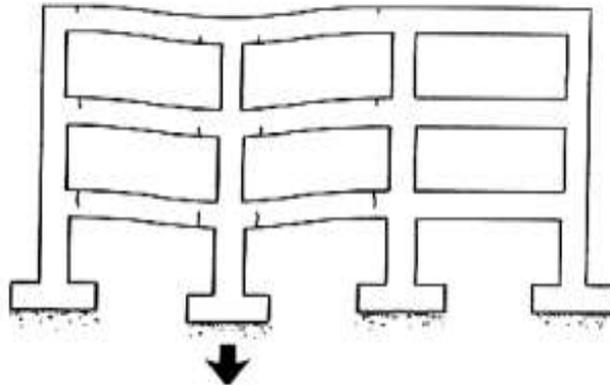


Fig.9. Evidencia de grietas en vigas de un pórtico, por asentamientos. [52]

Propiedades del concreto

Mora [43], determina que cada una de las propiedades y características que presenta el concreto es dada por los materiales que lo conforman. Como su cantidad, calidad, densidad relación entre el agua y cemento, entre otras.

Propiedades Fundamentales.

Mora [43], determina como las propiedades fundamentales del concreto líquido a su consistencia, su fluidez, su cohesividad, su trabajabilidad, contenido de aire, tiempo de fraguado, segregación y peso unitario. Mientras que las del concreto sólido son la resistencia mecánica, impermeabilidad, durabilidad, propiedades elásticas, solidez al desgaste, agitación y propiedades térmicas y acústicas.

Propiedades del concreto fresco.

El concreto recién preparado en estado plástico, adopta la forma de encofrado y no esté fraguado o endurecido. [22]

Trabajabilidad: La definió como la sencillez al momento de realizar la mezcla, en su transporte, colocación o manipulación empleando un pequeño esfuerzo de trabajo y un aspecto de la homogeneidad máximo, medido por la prueba de asentamiento (cono de Abrams).

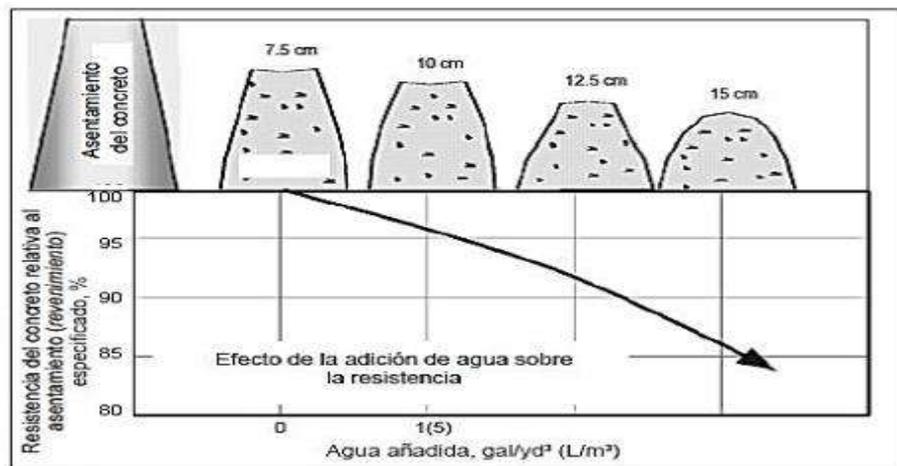


Fig.10. Resistencia del concreto relativo al asentamiento y efectos de la adición del agua.

[36]

Temperatura: Se emplea con la función de determinar la influencia ambiental del concreto que aseguran el endurecimiento inicial.

Contenido de Aire: Se emplea con la función de determinar el porcentaje de aire atrapado durante la realización de concreto

Consistencia: Propiedad que determina la humedad, siendo que mientras más humedad mayor será su sencillez al momento de colocarla.

Segregación: Se presenta en el momento que el agregado grueso se desglosa del mortero, conllevando a una descomposición mecánica, lo cual se realiza debido a la diferencia entre los tamaños y las gravedades específicas, generando fuerzas que separan los componentes utilizados.

Exudación: Se observa al momento de la sedimentación de los sólidos los cuales se elevan desde el agua hasta la superficie. Produciéndose luego del encofrado y consolidación, hasta llegar al momento del fraguado, produciendo su punto máximo de consolidación y del ligamiento.

Cohesividad: Siendo una propiedad de los cementos frescos, con lo que se gestiona la segregación al momento de colocar la muestra, siendo benéfica cuando se necesita una mejor manejabilidad.

Propiedades del concreto endurecido.

Resistencia a la Compresión: Se considera como la capacidad de soportar de un material al ser sometido a diferentes fuerzas a compresión sus sistemas de unidades son Kg/cm², MPa y otros. La resistencia a la compresión cumple con una función muy importante en el concreto la cual es verificar y el concreto elaborado cumple con la resistencia requerida [23].

Resistencia a la Tracción: Su función es determinar la resistencia a la tracción de especímenes cilíndricos de concreto, el cual se realiza sobreponiendo una fuerza compresiva progresiva a lo largo de su longitud [50].

Resistencia a la Flexión: Se basa en sobreponer una carga en la viga hasta se produzca la falla, de esa manera obtener resultados nos brindan el módulo de rotura [38].

Módulo de Elasticidad: Es la conexión entre la tensión aplicada y la alteración de la muestra de concreto. El cual, es importante porque nos muestra su rigidez y la capacidad elástica del concreto [51].

Fibra de Polipropileno

Es una fibra sintética, el cual puede ser empleado en concreto y morteros como una alternativa de refuerzo. De manera que en la actualidad influye positivamente en el concreto brindando un rendimiento eficiente de las estructuras y aumentando su resistencia [52].



Fig.11. Microfibra de polipropileno.

Ventajas de la fibra de polipropileno

Sridhar & Prasad [53] mencionan las siguientes ventajas:

- Las fisuras son eliminadas en su totalidad
- La cabilla es protegida.
- Resguarda la cabilla.
- Proporciona un fraguado uniforme.
- Más rentable.
- Más resistente.
- Aumenta la durabilidad y calidad.
- La mezcla es mejorada.

Propiedades de la fibra de polipropileno

El empleo de fibra de polipropileno como refuerzo en el concreto cumple con los requerimientos de incrementar el desempeño del concreto, por ello puede ser aplicados en el proceso constructivo de las edificaciones [8].

Por su parte en [54] nos hacen mención de las siguientes propiedades:

- La conductividad técnica y eléctrica sufre una reducción.
- Evidencia ante las sales y ácidos una resistencia mayor.

- Evidencia ante los agentes expuestos una resistencia mayor.
- Muy resistente a la absorción.

Uso de fibra de la fibra de polipropileno

- Pisos.
- Pavimentos.
- Muelles de carga.
- Cimientos.
- Techos.
- Losas.
- Revestimiento de estructura.

Aditivo

Según Rodríguez y Ruiz [20], son componentes que se integran a la fabricación de concreto para enmendar las propiedades del concreto, dependiente al requerimiento que se quiere lograr obtener.

Por su parte Tello [39], afirma, los aditivos en la actualidad han presentado una mayor escala de su utilización para producir concreto y morteros, puesto que brindan un mejor desempeño en las características del producto, ya que permite modificar ciertas propiedades cuando se considera un porcentaje óptimo.

Aditivo Plastificante

Este tipo de aditivo produce un efecto directo en el cemento, ya que une a la porción de cemento, propulsando a liberar el agua atrapada y ayuda a que el concreto aumente la ductilidad [23].



Fig.12. Aditivo Sika Cem Plastificante.

Según Narvaes [22], menciona que la cantidad de aditivo varía dependiendo la solitud requerida. Sin embargo, se debe considerar que los aditivos plastificantes al comprarlo se evidencian que vienen diluido en agua, por ello es posible que presente segregación y deficiencias en el fraguado del concreto.

Usos de Aditivo para el concreto

Según Tello [39], menciona lo siguiente:

En Estado Fresco:

- Aumenta la trabajabilidad.
- Prevenir asentamientos de mezcla.
- Modifica el volumen y tiempo de exudación.
- Simplifica el tiempo en el asentamiento.
- Reducir el contenido de agua.
- Crear un rápido esparcimiento.
- Simplifica la segregación.
- Bombeo manejable

En Estado Endurecido:

- Simplifica la hidratación del concreto.
- Sintetiza el flujo de agua.
- Perfecciona la adherencia y la resistencia.
- Aumenta la resistencia y durabilidad.
-

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Para la investigación se consideró el tipo de investigación aplicada, porque con este tipo de investigación se pretende la realización de diversas acciones y luego de observarlos conocer los efectos que produjo. [55]

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, puesto que se agregó fibra de polipropileno y aditivo plastificante al concreto para ser comparados con el patrón de control. [56]

Diseño de la investigación

Tiene un diseño experimental de tipo cuasi experimental, en el cual se agregó fibra de polipropileno en diferentes cantidades para poder encontrar la cantidad optima de fibra de polipropileno, posteriormente se agregó el aditivo plastificante. Luego se obtuvieron los datos observando los hechos que condicionará el investigador, esperando la respuesta de la otra variable para ser comparados con el diseño patrón. [57]

El diseño experimental, se detalla a continuación:

XA → YA

MCA1-----EXA-----OXA

MCA2-----EXA1-----OXA1

MCA3-----EXA2-----OXA2

MCA4-----EXA3-----OXA3

MCA5-----EXA4-----OXA4

Donde:

MCA1 – CA5: Muestra control.

EXA: Ensayo experimental de muestra patrón.

EXA1: Ensayo experimental adicionando 200 g/m³ de fibra de polipropileno.

EXA2: Ensayo experimental adicionando 400 g/m³ de fibra de polipropileno.

EXA3: Ensayo experimental adicionando 600 g/m³ de fibra de polipropileno.

EXA4: Ensayo experimental adicionando 800 g/m³ de fibra de polipropileno. OXA:

Observación de resultados de muestra patrón.

OXA1 – XA5: Observación de resultados adicionando fibra de polipropileno.

XB → YB

MCB1-----EXB-----OXB

MCB2-----EXB1-----OXB1

MCB3-----EXB2-----OXB2

MCB4-----EXB3-----OXB3

MCB5-----EXB4-----OXB4

Donde:

MCB1 – CB5: Muestra control.

EXB: Ensayo experimental de muestra patrón.

EXA1: Ensayo experimental adicionando 600 g/m³ de fibra de polipropileno + 0.25% de aditivo plastificante.

EXA2: Ensayo experimental adicionando 600 g/m³ de fibra de polipropileno + 0.5% de aditivo plastificante.

EXA3: Ensayo experimental adicionando 600 g/m³ de fibra de polipropileno + 0.75% de aditivo plastificante.

EXA4: Ensayo experimental adicionando 600 g/m³ de fibra de polipropileno + 1% de aditivo plastificante.

OXB: Observación de resultados de muestra patrón.

OXB1 – XB5: Observación de resultados adicionando Optimo de fibra de polipropileno + aditivo plastificante

2.2. Variables, operacionalización

Variable dependiente

Evaluación del concreto

Variable independiente

Fibra de polipropileno y aditivo plastificante

Operacionalización de variables

Tabla I.

Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición		
Evaluación del concreto	Se evaluará las propiedades físicas y mecánicas del concreto añadiendo fibras de polipropileno y aditivo plastificante.	La adición de la fibra de polipropileno y el aditivo plastificante permitió evaluar y obtener los porcentajes óptimos para lograr la mejor resistencia.	Componentes	Agregados (arena y grava)			Kg	Numérica	Intervalo		
				Cemento			Kg				
				Agua			Litros				
			Estado fresco	Asentamiento			Pulgadas	Observación, recolección de datos, formatos y ensayos.	%	Numérica	Intervalo
				Temperatura			°C				
				Peso unitario			Kg/ m ³				
				Contenido de aire							
			Estado endurecido	Resistencia a la compresión					kg / cm ²	Numérica	Intervalo
				Resistencia a la flexión					MPa		
				Resistencia a la tracción					MPa		
				Módulo de elasticidad					kg / cm ²		

Tabla II.

Operacionalización de variable independiente I

Variable independiente I	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Fibra de polipropileno	Es una fibra sintética la cual en el proceso de realizar el concreto se mezcla de tal manera que evita las fisuras y mejora las propiedades mecánicas del concreto	Se realizará un concreto patrón y se procederá a mezclar con la fibra de polipropileno en diferentes dosificaciones para luego ensayar y analizar y evaluar sus propiedades mecánicas.	Dosificación de fibra de polipropileno	200 Gr 400 Gr 600 Gr 800 Gr		Observación.	Kg Kg Kg Kg	Numérica	Intervalo
			Selección de fibra	Adquisición		Observación, recolección de datos, formatos y ensayos.	Kg	Numérica	Intervalo

Nota. Análisis de la variable independiente

Tabla III.

Operacionalización de variable independiente II

Variable independiente II	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Aditivo plastificante	Es un líquido el cual proporciona un incremento en sus propiedades mecánicas, además de mejorar la trabajabilidad.	Una vez obtenido el mejor adición de fibra de polipropileno se adicionará el aditivo plastificante en diferentes cantidades, luego se ensayará y se evaluarán los resultados obtenidos.	Cantidad de aditivo plastificante	0.25%		Observación.	ml	numérica	Intervalo
				0.50%			ml		
				0.75%			ml		
				1%			ml		
			-	Adquisición		Observación, recolección de datos, formatos y ensayos.	ml	numérica	Intervalo

Nota. Análisis de la variable independiente

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

La población de estudio determina el número de muestras que se analizan y estudian para poder definir los resultados. La población de estudio, viene constituida por especímenes cilíndricos y prismáticos de concreto, para resistencias de 210 y 280 kg / cm², al cual se le incorporará fibra de polipropileno y plastificante en diferentes cantidades.

La muestra Se define como el símbolo de la población en estudio, cuyas propiedades son fundamentales para sustentar nuestros objetivos. La muestra estará definida por 360 probetas y 180 vigas de concreto las cuales serán analizadas de la siguiente manera:

Tabla IV.

Concreto patrón: Muestra para ensayo a compresión y modulo elástico.

Compresión y modulo elástico		
F'c kg / cm²	210	280
7 días	3	3
14 días	3	3
28 días	4	4
Sub total	10	10
Total	20	

Nota. En la tabla se aprecia la cantidad de especímenes realizados en el concreto patrón para el ensayo a compresión y modulo elástico.

Tabla V.

Concreto patrón: Ensayo a flexión

Flexión (vigas)		
F'c kg / cm²	210	280
7 días	3	3
14 días	3	3
28 días	4	4
Sub total	10	10
Total	20	

Nota. En la tabla se aprecia la cantidad de especímenes realizados en el concreto patrón para el ensayo a flexión.

Tabla VI.

Concreto patrón: Ensayo a tracción

Tracción		
F'c kg / cm²	210	280
7 días	3	3
14 días	3	3
28 días	4	4
Sub total	10	10
Total	20	

Nota. En la tabla se aprecia la cantidad de especímenes realizados en el concreto patrón para el ensayo a tracción.

Tabla VII.

Variable independiente I: Muestra para ensayo a compresión y modulo elástico.

Compresión y módulo elástico								
Indicador	200 gr de FP		400 gr de FP		600 gr de FP		800gr de FP	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	80							

Nota. En la tabla se aprecia la cantidad de especímenes realizados adicionando fibra de polipropileno al concreto patrón para el ensayo a compresión y módulo de elástico.

Tabla VIII.

Variable independiente I: Muestra para ensayo a flexión.

Flexión								
Indicador	200 gr de FP		400 gr de FP		600 gr de FP		800gr de FP	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10

Total	80
--------------	-----------

Nota. En la tabla se aprecia la cantidad de especímenes realizados adicionando fibra de polipropileno al concreto patrón para el ensayo a flexión.

Tabla IX.

Variable independiente I: Muestra para ensayo a tracción.

Tracción								
Indicador	200 gr de FP		400 gr de FP		600 gr de FP		800gr de FP	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	80							

Tabla X.

Variable independiente I y II: Muestra para ensayo a compresión y modulo elástico

Compresión y módulo elástico								
Indicador	600 gr de FP +		600 gr de FP+ 0.5		600 gr de FP+		600 gr de FP + 1	
	0.25 % AP		% AP		0.75 % AP		% AP	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3

14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10							
Total	80							

Tabla XI.

Variable independiente I y II: Muestra para ensayo a flexión.

Flexión								
Indicador	600 gr de FP +		600 gr de FP+ 0.5		600 gr de FP+		600 gr de FP + 1	
	0.25 % AP		% AP		0.75 % AP		% AP	
F'c kg /	210	280	210	280	210	280	210	280
cm²								
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	80							

Tabla XII.

Variable independiente I y II: Muestra para ensayo a tracción.

Tracción								
Indicador	600 gr de FP +		600 gr de FP+ 0.5		600 gr de FP+		600 gr de FP + 1	
	0.25 % AP		% AP		0.75 % AP		% AP	
F'c kg /	210	280	210	280	210	280	210	280
cm²								

7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10							
Total	80							

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

Técnicas

Se aplicaron técnicas de observación utilizando formatos de plantillas de Excel, en las cuales se anotaron los datos que se fueron observando en el desarrollo de los ensayos.

Instrumentos

Son el análisis y datos de laboratorio, bajo los parámetros especificados en la normativa NTP y la ASTM.

Validez y confiabilidad

Validez

Se desarrollará el procedimiento adecuado el cual nos permitirá recoger cada uno de los datos, los cuales acreditarán la alta calidad en el estudio y el respeto a los parámetros que se establecerán para investigaciones futuras de este aspecto.

Confiabilidad

La investigación se desarrollará en base a la referencia de trabajos anteriores y las normativas vigentes, además será discutida y analizada con la orientación de profesionales técnicos competentes.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

En el trabajo de escritorio se realizará el diseño de la mezcla para resistencias de 210 y 280 kg / cm², y se verificó el diseño de la mezcla patrón (adición de 0 gr / m³ adición de fibra) hasta obtener una mezcla con la resistencia requerida.

Los resultados del concreto patrón fueron aceptados por el ing. supervisor de tesis y a estas mezclas se les adicionó fibras de polipropileno en 200, 400, 600 y 800 gr/m³. Estos materiales serán seleccionados y asignados a probetas y vigas de concreto que posteriormente se elaborarán, estas probetas y vigas se ensayarán de acuerdo al desempeño a evaluar. Las muestras de concreto se elaborarán según la exigencia de la NTP o ASTM.

Materiales y ubicación de extracción de agregados pétreos

Se realizó un análisis de canteras, la cual nos permitió obtener la cantera que mejor se acopla a las características especificadas por normas. Los agregados se obtuvieron de diversas canteras.



Fig.13. Cantera La Victoria - Pátapo



Fig.14. Cantera Pacherres – Pucalá.

Cemento

La investigación empleó el cemento Qhuna tipo 1 adquirido de la empresa Construmat Inversiones y Servicios generales EIRL; que está ubicada en calle Huayna Cápac N° 1846 – La Victoria, el cual presenta diferentes especificaciones técnicas, como el peso específico que fue solicitado a la empresa Qhuna – sede Lambayeque; con el fin de tener un documento de mayor confiabilidad.

Agua

Se empleó agua potable, brindada por el laboratorio para la producción de concreto.

Fibra de polipropileno

Fue obtenida de la empresa Sika Center Constructor ubicada en la Av. Pedro Ruiz 487, Chiclayo Perú. Se trasladó el material en sus bolsas, para posteriormente realizar el pesado de las dosificaciones de fibra de polipropileno para poder ser adicionadas al concreto.



Fig.15. Fibra de polipropileno.

Ensayos para agregados

Análisis granulométricos de agregados

Se encuentra reglamentada de acuerdo a la normativa peruana NTP 400.012 o ASTM C136, obteniendo para el agregado fino el módulo de fineza y para el agregado grueso el tamaño máximo nominal (TMN).



Fig.16. Tamizado de granulometría de agregado fino.

Peso unitario de los agregados

Se trabaja bajo las especificaciones de la NTP 400.017 o ASTM C29, utilizado para el agregado delgado como para el grueso, para precisar el PUS y el PUSC.



Fig.17. Peso unitario compactado del agregado fino.

Contenido de humedad

Se trabajó bajo las especificaciones señaladas en la NTP 339,185 o ASTM C566.
Normas empleadas para rectificar el contenido el contenido de humedad de los agregados.



Fig.18. Muestra de agregado grueso a ser introducida al horno

Peso específico y absorción para agregado grueso.

Se trabajó mediante la NTP 400.021 o ASTM C127, quienes establecen las especificaciones para un procedimiento adecuado.



Fig.19. Muestras de agregado fino y grueso para peso específico.

Peso específico y absorción para agregado fino

Se trabajó mediante la NTP 400.022 o ASTM C128, quienes establecen las especificaciones para un procedimiento adecuado.



Fig.20. Determinación de la muestra saturada superficialmente seca del agregado fino.

Porcentaje de fino pasante por la malla #200

Empleada para conseguir la aceptación de AF al resultado del tamiz normalizado N°200. Cabe mencionar que trabajo bajo las especificaciones de la NTP 400.018 o ASTM C177.



Fig.21. Pasante de la malla #200

Abrasión de agregados grueso.

Es indicador de la calidad relativa de agregados, se trabajó según las especificaciones en la NTP 400.019 o ASTM C131.



Fig.22. Máquina de los ángeles para ensayo de abrasión de agregado grueso.

Procedimiento para los diseños de mezcla.

Se continua una correlación del procedimiento, para lograr las características solicitadas.

1. Se selecciona la resistencia de diseño requerida.
2. Selección del volumen máximo nominal (TMN).
3. Se verifica la solidez del asentamiento.
4. Se verifica el volumen de agua de la combinación.
5. Se verifica el (%) de aire atrapado.
6. Se verifica la relación a/c por diseño.
7. Se establece el factor cemento
8. Se determina la cantidad de los componentes de la mezcla.
9. Se realiza una primera muestra para enmendar el Asentamiento.
10. Se ensayan de acuerdo a los días especificados por las normas.
11. Se corrige el f'_{cr} .

12. Diseño final.
13. Se hace la mezcla definitiva.
14. Se realiza la producción de concreto y se procede a colocar en cada uno de los moldes para posteriormente ser curados.
15. Se procede a ensayar las muestras según el número de días que indica la norma.

Ensayos de concreto fresco.

Medición del asentamiento

Se trabajó bajo las especificaciones en base a parámetros establecidos en normas peruanas y americanas, NTP 339.035 o ASTM C143, la cual se emplea para lograr alcanzar el asentamiento adecuado en la mezcla.



Fig.23. Medición del asentamiento en concreto fresco.

Medición de temperatura

Se trabajó bajo las especificaciones en base a parámetros establecidos en normas peruanas y americanas, NTP 339.184 o ASTM C1064, la cual se emplea para alcanzar la óptima temperatura.



Fig.24. Medición de la temperatura del concreto fresco.

Medición de peso unitario

Se trabajó bajo las especificaciones en base a parámetros establecidos en normas peruanas y americanas, NTP 339.046 o ASTM C138.



Fig.25. Medición del peso unitario del concreto.

Medición de contenido de aire.

Se trabajó bajo las especificaciones en base a parámetros establecidos en normas peruanas y americanas de la NTP 339.046 o ASTM C138.



Fig.26. Medición del contenido de aire del concreto.

Ensayos de concreto endurecido

Resistencia a la compresión

Se trabajó bajo las especificaciones en base a parámetros establecidos en normas peruanas y americanas, NTP 339.034 o ASTM C39.



Fig.27. Probetas ensayadas a compresión.

Resistencia a la tracción

Se trabajó bajo las especificaciones en base a parámetros establecidos en normas peruanas y americanas, NTP 339.084 o ASTM C496.



Fig.28. Probetas ensayadas a tracción.

Resistencia a la flexión

Se trabajó bajo las especificaciones en base a parámetros establecidos en normas peruanas y americanas, NTP 339.078 o ASTM C78.



Fig.29. Vigas ensayadas a flexión.

Módulo de elasticidad

Se trabajó bajo las especificaciones en base a parámetros establecidos en normas peruanas y americanas, ASTM C469.



Fig.30. Ensayo de módulo de elasticidad.

Flujo de procesos

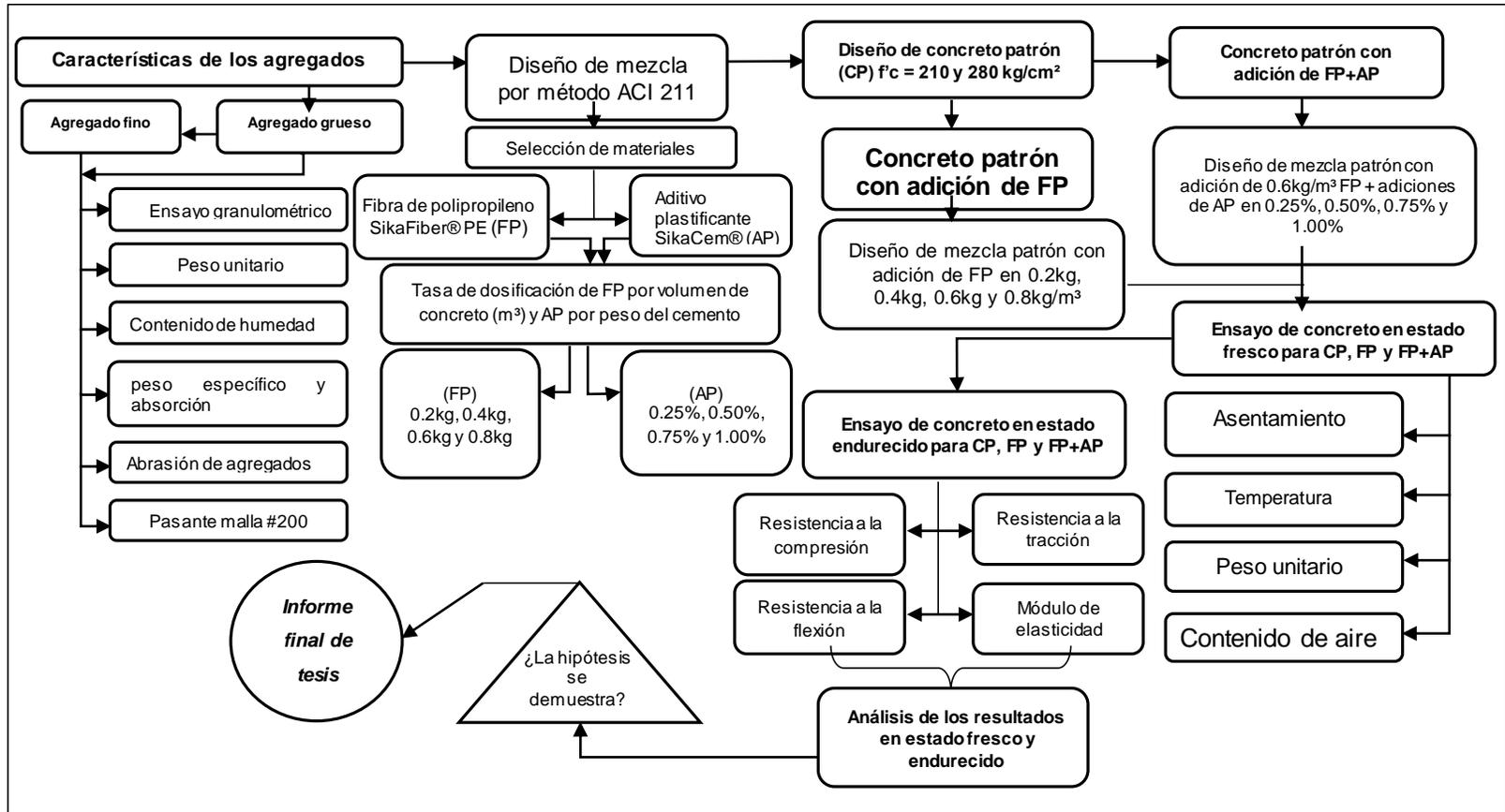


Fig.31. Diagrama de flujo del proceso utilizado

2.6. Criterios éticos

Éticos científicos

El presente análisis de estudios se desarrolló teniendo como principio el código moral del ing. civil, donde se establece las pautas que conllevan al alcance de su comportamiento personal y profesional, de no cumplir será sometido a una sanción respectiva.

Éticos profesionales

Se dice que la competencia moral es un conjunto de principios, que permite el crecimiento ético y moral, ya sea en el ámbito profesional y personal, mejorando así el desarrollo de sus actividades. El profesionalismo podrá lograr el propósito de la investigación sin manipular los resultados por conveniencia.

Se evaluó el impacto que produce la adición de la FPP para reforzar las propiedades mecánicas. Todas las pruebas se realizaron íntegramente en un laboratorio totalmente adecuado y certificado, el recojo de información se realizó en formatos estándar entregados por el laboratorio, considerando los requisitos de las NTP y normas ASTM, supervisados y aprobados por un ing. asesor.

II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Ensayos aplicados para agregados

A) *Muestreo de canteras de agregados*

Se ejecutó un muestreo de las canteras ubicadas dentro de la Región de Lambayeque, en la Tabla XIII podemos observar las canteras a las que se les aplicó el estudio con sus respectivas localizaciones.

Tabla XIII.

Denominación, localización y coordenadas de canteras.

Nombre	Localización	Coordenadas
Tres Tomas - Bomboncito	Mesones Muro, Ferreñafe	9267468 N - 644852 E
La Victoria - Pátapo	Pátapo	9257602 N - 654942 E
Pacherres - Pacherres	Pucalá - Pacherres	9249150 N - 662819 E
Castro I - San Nicolás - Zaña	Zaña.	9235139 N - 652098 E

Nota. En la tabla se puede apreciar las canteras visitadas y su ubicación.

B) Determinación de granulometría de canteras en Lambayeque, NTP 400.012.

B.1) Análisis del agregado fino de cantera Tres Tomas.

En la Fig. 32 se determina los límites inferior y superior para la curva granulométrica de la cantera en estudio, esto podemos observarlo a detalle en el Anexo I.

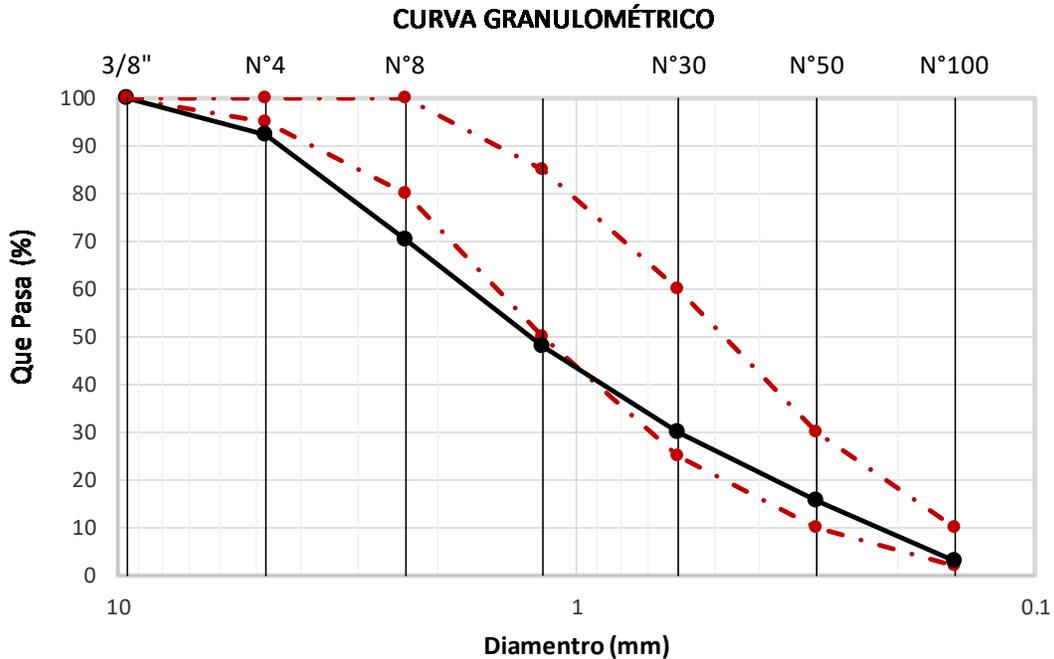


Fig.32. Curva granulométrica del agregado fino - Cantera Tres Tomas.

De la Fig. 32, los rangos especificados por la ASTM C33, expresa que el valor del MF debe mantenerse entre $2.30 < MF < 3.10$, teniendo como referencia la malla de 4.7500 mm, el agregado fino ensayado obtuvo una valoración de MF de 3.41, respecto a la curva podemos expresar que excede los parámetros establecidos por la NTP 400.037, debido a esto, el material de dicha cantera se descartará y no será utilizada en el tratamiento de esta investigación.

B.2) Análisis del agregado fino de cantera La Victoria.

En la Fig. 33 se establece los límites superior e inferior para la curva granulométrica de la cantera en estudio, esto podemos observarlo a detalle en el Anexo I para la cantera en estudio.

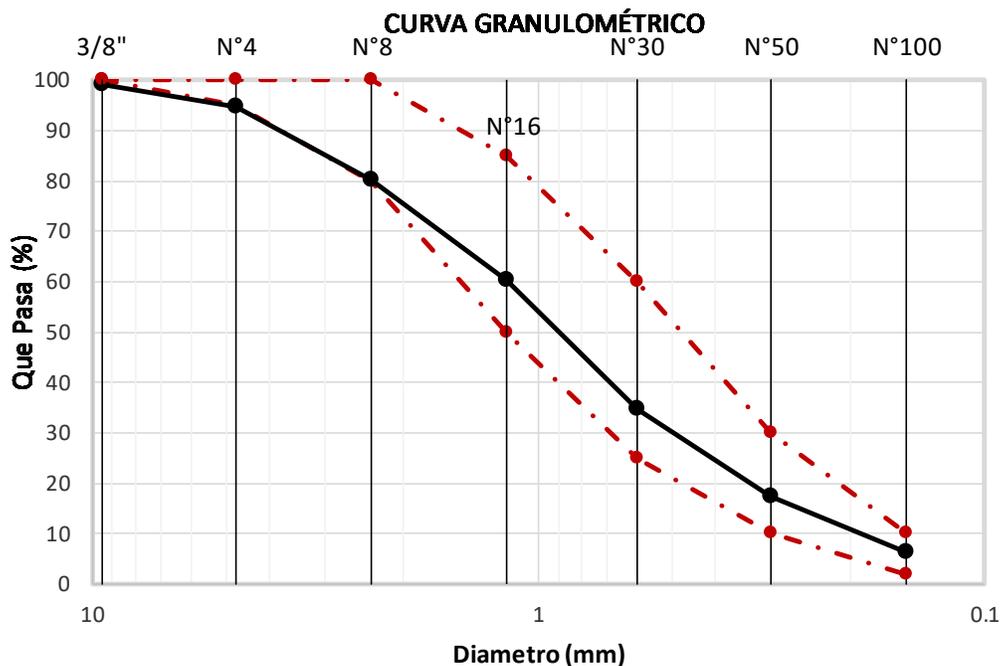


Fig.33. Curva granulométrica del agregado fino-cantera La Victoria.

De la Fig. 33, los rangos especificados por la ASTM C33, expresa que el valor del MF debe mantenerse entre $2.30 < MF < 3.10$, teniendo como referencia la malla de 4.7500 mm, el agregado fino ensayado obtuvo un MF de 3.07, respecto a la curva podemos expresar que se mantiene considerablemente entre los parámetros solicitados por la NTP 400.037, pese a que en la parte superior sobresale mínimamente del parámetro, el material de dicha cantera se reservara para realizar la investigación.

B.3) Análisis del agregado fino de cantera Pacherres.

En la Fig. 34 se determina los límites inferior y superior para la curva granulométrica de la cantera en estudio, esto podemos observarlo a detalle en el Anexo I para la cantera en estudio.

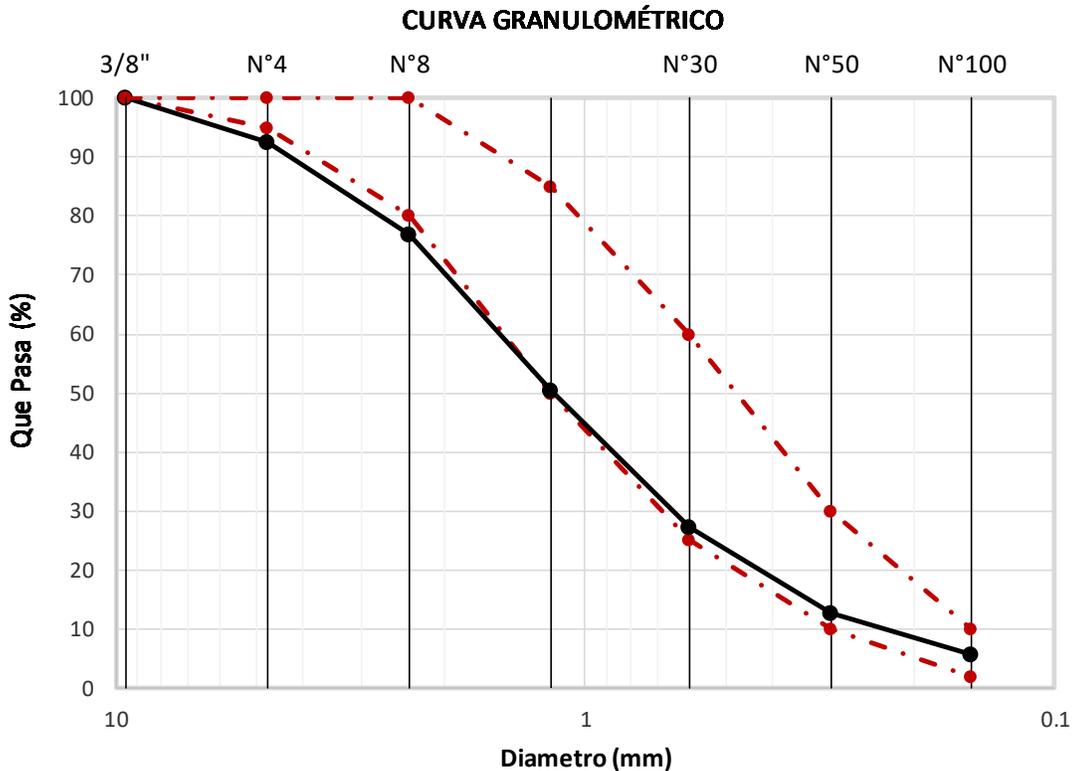


Fig.34. Curva granulométrica del agregado fino de la Cantera Pacherres

De la Fig. 34, los rangos especificados por la ASTM C33, expresa que el valor del MF debe mantenerse entre $2.30 < MF < 3.10$, teniendo como referencia la malla de 4.7500 mm, el agregado fino ensayado obtuvo una valoración de $MF = 3.35$, respecto a la curva podemos expresar que se mantiene considerablemente entre los parámetros solicitados por la NTP 400.037, pese a que en la parte media y superior sobresale mínimamente de los parámetros, el material de dicha cantera se reservara para realizar la investigación.

B.4) **Análisis del agregado fino de cantera Castro I – San Nicolás**

En la Fig. 35 se determina los límites superior e inferior para la curva granulométrica de la cantera en estudio, esto podemos observarlo a detalle en el Anexo I para la cantera en estudio.

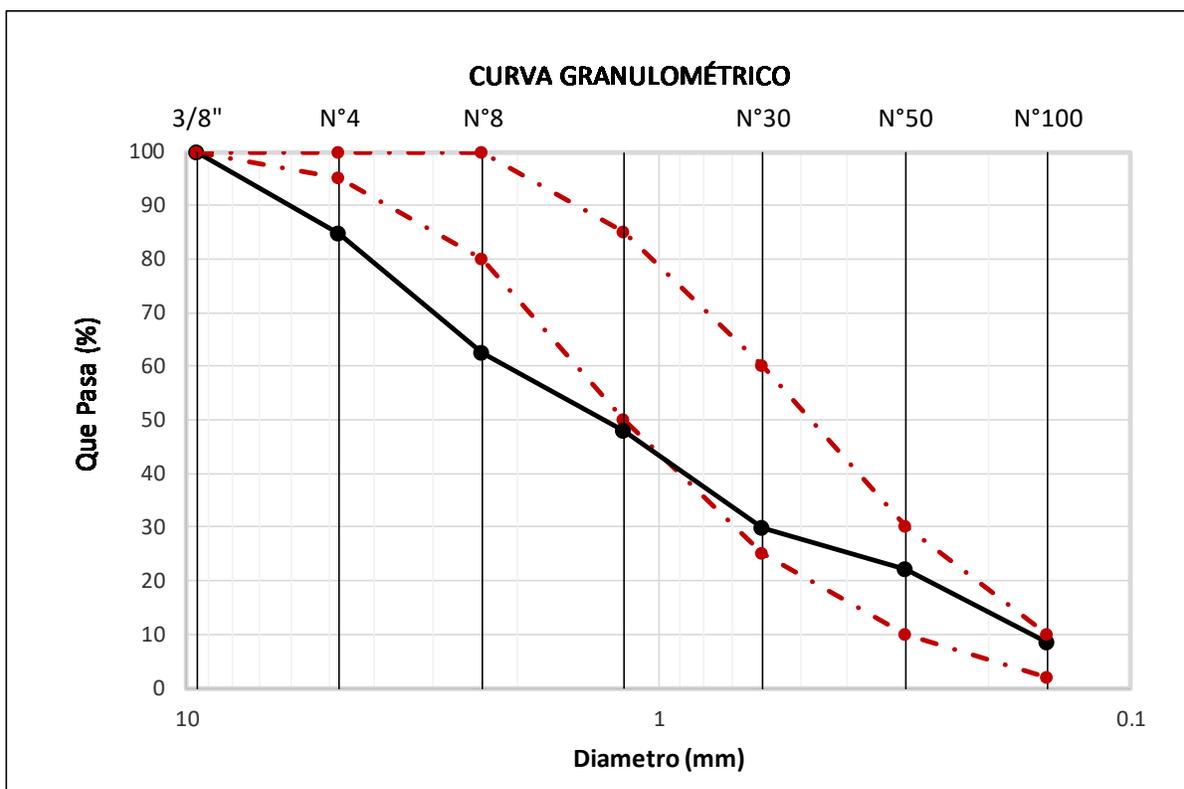


Fig.35. Curva granulométrica del agregado fino, Cantera Castro I – San Nicolás

De la Fig. 35, los rangos especificados por la ASTM C33, expresa que el valor del MF debe mantenerse entre $2.30 < MF < 3.10$, teniendo como referencia la malla de 4.7500 mm, el agregado fino ensayado obtuvo un MF de 3.45, respecto a la curva podemos expresar que se mantiene considerablemente entre los parámetros solicitados por la NTP 400.037, pese a que en la parte media y superior sobresale mínimamente de los parámetros, el material de dicha cantera se tomará en cuenta para la investigación.

C) AGREGADO. Método de peso unitario de los agregados.

C.1) Análisis del peso unitario del agregado fino, tanto suelto y compactado.

En la Tabla XIV se expone los resultados para este ensayo de todas las canteras en estudio. Esto se puede visualizar a mayor detalle en el Anexo II.

Tabla XIV.

Cálculo de masa por volumen del agregado fino.

Cantera	Descripción	P.U.S	P.U.C
Tres Tomas - Bomboncito	Húmedo (promedio)	1535.74	1748.03
	Seco (Promedio)	1502.38	1710.05
Pátapo - La Victoria	Húmedo (promedio)	1592.27	1775.34
	Seco (Promedio)	1586.37	1768.76
Pacherres - Pacherres	Húmedo (promedio)	1623.76	1889.57
	Seco (Promedio)	1603.74	1866.28
Zaña - Castro I, San Nicolás	Húmedo (promedio)	1666.01	1902.01
	Seco (Promedio)	1642.86	1875.58

Nota. Resultados obtenidos de peso unitario del agregado fino de las canteras en estudio.

D) AGREGADOS. Peso específico y absorción del agregado fino, NTP 400.022

D.1) Peso específico y absorción del agregado fino de cantera.

En la Tabla XV se expone los resultados para este ensayo de todas las canteras en estudio. Esto se puede visualizar a mayor detalle en el Anexo III.

Tabla XV.

Peso específico y absorción del agregado de cada cantera.

Cantera	Descripción	Resultados, gr/cm³
	Peso específico de masa	2.604
Tres Tomas - Bomboncito	P.e de masa saturada superficialmente seca	2.651
	P.e aparente	1.143
	Porcentaje de absorción (%)	1.775
	Peso específico de masa	2.601
La Victoria - Pátapo	P.e de masa saturada superficialmente seca	2.611
	P.e aparente	1.133
	Porcentaje de absorción (%)	0.377
	Peso específico de masa	2.567
Pacherres - Pacherres	P.e de masa saturada superficialmente seca	2.605
	P.e aparente	1.134
	Porcentaje de absorción (%)	1.465
	Peso específico de masa	2.584
Zaña - Castro I, San Nicolás	P.e de masa saturada superficialmente seca	2.609
	P.e aparente	1.134

Porcentaje de absorción (%)

0.961

Nota. Resultados obtenidos de peso específico del agregado fino de las canteras en estudio.

E) AGREGADOS. Método para contenido de humedad total evaporable de agregado al secado, NTP 339.185

E.1) Análisis del agregado fino de cada cantera

En la Tabla XVI se expone los resultados para este ensayo de todas las canteras en estudio. Esto se puede visualizar a mayor detalle en el Anexo III.

Tabla XVI.

Contenido de humedad del agregado fino de cada cantera.

Cantera	Descripción	Resultados
Tres Tomas - Bomboncito	Peso muestra húmeda	900.00g
	Peso muestra seca	884.36g
	Contenido de humedad	2.20%
La Victoria - Pátapo	Peso muestra húmeda	880.00g
	Peso muestra seca	877.27g
	Contenido de humedad	0.37%
Pacherres - Pacherres	Peso muestra húmeda	1200.00g
	Peso muestra seca	1187.52g
	Contenido de humedad	1.25%
Zaña - Castro I, San Nicolás	Peso muestra húmeda	1200.00g
	Peso muestra seca	1185.52g
	Contenido de humedad	1.41%

Nota. Resultados obtenidos de contenido de humedad del agregado fino de las canteras en estudio.

F) AGREGADOS. Método para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz N°200 por lavado en agregados, NTP 400.018

En la Tabla 17 se expone los resultados para este ensayo de todas las canteras en estudio para el cálculo del porcentaje de finos pasantes por la malla #200. Esto se puede visualizar a mayor detalle en el Anexo IV.

Tabla XVII.

Material pasante por la malla 200 de cada cantera.

Cantera	Descripción	Resultados
	Masa seca muestra natural	872.40g
La Victoria - Pátapo	Masa seca de la muestra luego de lavado	812.20g
	% de material fino pasante por la malla N°200	6.90%
	Masa seca muestra natural	723.20g
Pacherres - Pacherres	Masa seca de la muestra luego de lavado	668.60g
	% de material fino pasante por la malla N°200	7.56%
	Masa seca muestra natural	936.70g
Zaña - Castro I, San Nicolás	Masa seca de la muestra luego de lavado	857.20g
	% de material fino pasante por la malla N°200	8.49%

Nota. Resultados obtenidos de las canteras en estudio.

Ensayos aplicados a los agregados gruesos

A) AGREGADOS. Granulometría de los agregados, ASTM C136.

A.1) Análisis de piedra chancada de cantera Tres Tomas.

En la Fig. 36 se determina los límites superior e inferior para la curva granulométrica de la cantera en estudio, esto podemos observarlo a detalle en el Anexo I.

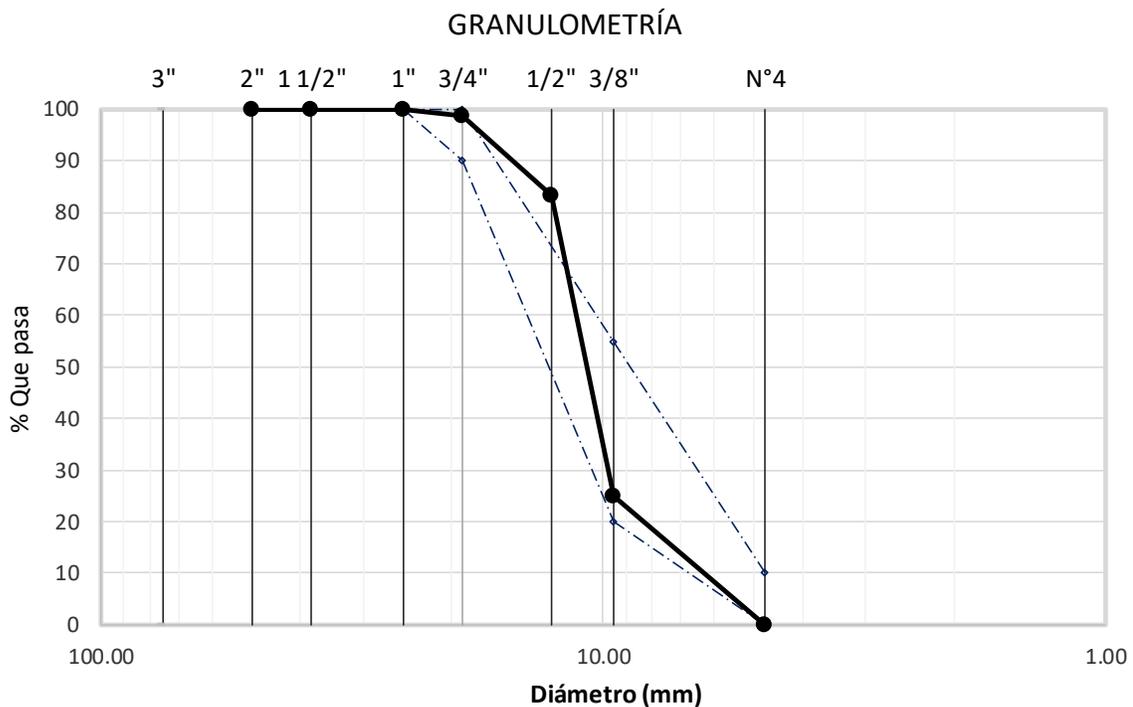


Fig.36. Análisis granulométrico del agregado grueso, Cantera Tres Tomas.

De la Fig. 36, para la curva granulométrica se establecieron los límites mínimos y máximos para agregado grueso de Huso 67, estando estos parámetros establecidos por NTP 400.012. Para considerar el TMN según la norma, este debe estar dentro del 5% al 10% del

porcentaje que retiene, ello según la ASTM – C136, con un TMN entre 1/2". Respecto a la gráfica, se observa que está sobresale del límite superior de manera considerable y se asemeja al límite inferior, es por ello que se descarta este material para el desarrollo de la investigación.

A.2) Análisis de piedra chancada de cantera La Victoria

En la Fig. 37 se determina los límites inferior y superior para la curva granulométrica de la cantera en estudio, esto podemos observarlo a detalle en el Anexo I.

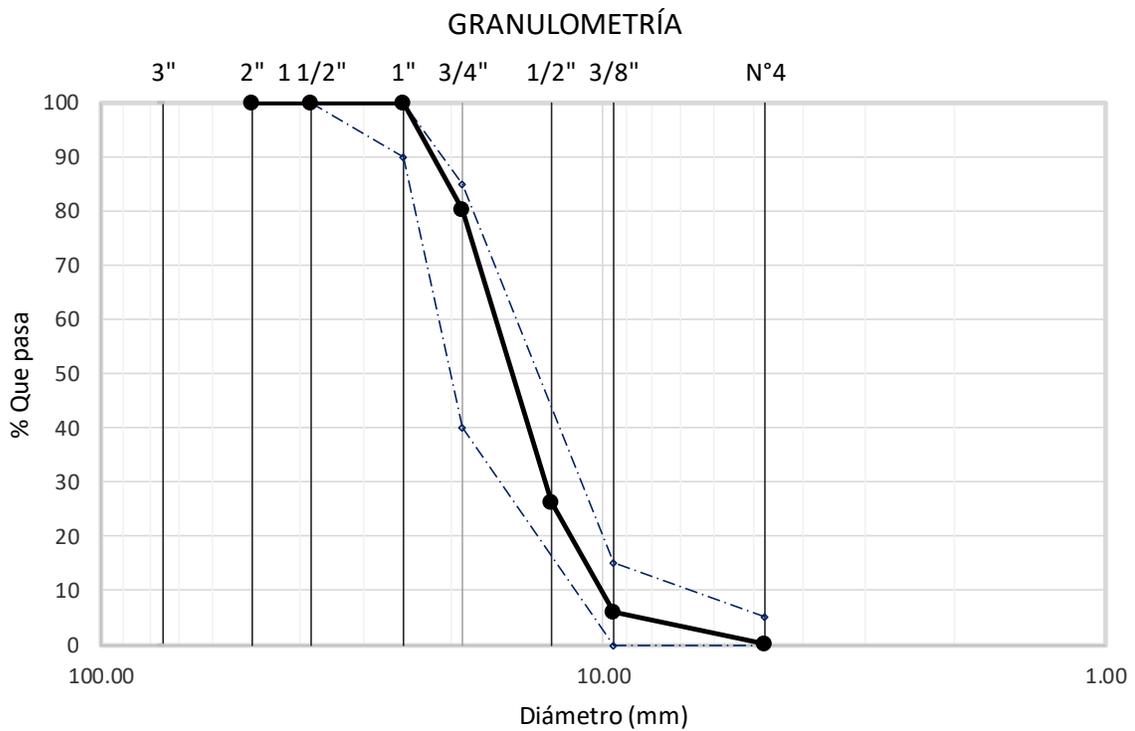


Fig.37. Análisis de granulometría del agregado grueso, Cantera La Victoria.

De la Fig. 37, para la curva granulométrica se establecieron los límites mínimos y máximos para agregado grueso de Huso 56, estando estos parámetros establecidos por NTP 400.012. Para considerar el TMN según la norma, este debe estar dentro del 5% al 10% del

porcentaje que retiene, ello según la ASTM – C136, con un TMN entre 1/2" a 1 1/2". Respecto a la gráfica, se observa que está se mantiene dentro límite superior e inferior de manera considerable, es por ello que el material de dicha cantera se reservara para realizar la investigación.

A.3) *Análisis de piedra chancada de cantera Pacherres*

En la Fig. 38 se determina los límites inferior y superior para la curva granulométrica de la cantera en estudio, esto podemos observarlo a detalle en el Anexo I.

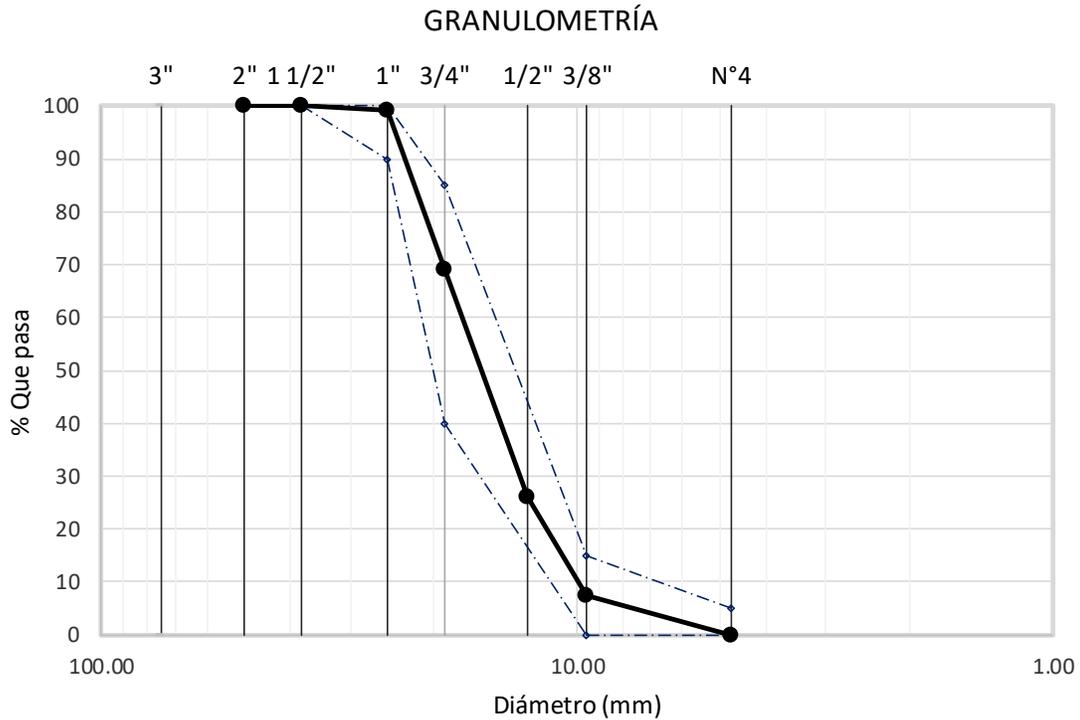


Fig.38. Análisis granulométrico del agregado grueso, Cantera Pacherres.

De la Fig. 38, para la curva granulométrica se establecieron los límites mínimos y máximos para agregado grueso de Huso 56, estando estos parámetros establecidos por NTP 400.012. Para considerar el TMN según la norma, este debe estar dentro del 5% al 10% del

porcentaje que retiene, ello según la ASTM – C136, con un TMN entre 1/2" a 3/4". Respecto a la gráfica, se observa que está se mantiene dentro límite superior e inferior de manera considerable, es por ello que también el material de dicha cantera se reservara para realizar la investigación.

A.4) Análisis granulométrico del agregado grueso de cantera Castro I – San Nicolás

En la Fig. 39 determina los límites mínimos y máximos para la curva granulométrica de la cantera en estudio, esto podemos observarlo a detalle en el Anexo I.

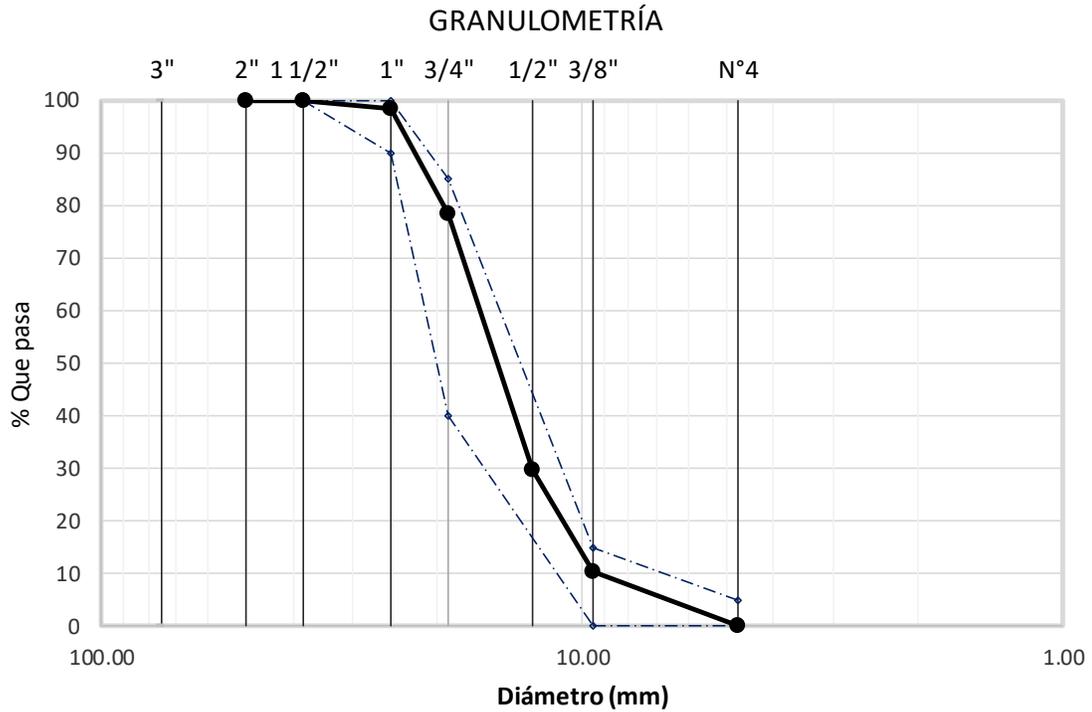


Fig.39. Análisis granulométrico del agregado grueso, Cantera Castro I-San Nicolás.

De la Fig. 39, Para la curva granulométrica se establecieron los límites mínimos y máximos para agregado grueso de Huso 56, estando estos parámetros establecidos por NTP 400.012. Para considerar el TMN según la norma, este debe estar dentro del 5% al 10% del porcentaje que retiene, ello según la ASTM – C136, con un TMN entre ½" a ¾". Respecto a la gráfica, se observa que está se mantiene dentro límite superior e inferior de manera considerable, es por ello que también el material de dicha cantera se reservará para realizar la investigación y se descartará con ayuda del ensayo de abrasión.

B) AGREGADOS. Peso unitario de los agregados ASTM C29

B.1) Análisis del agregado grueso de cantera peso unitario suelto y compactado.

En la Tabla XVIII se expone los resultados del ensayo de peso unitario de las canteras en estudio. En el anexo II podemos observar de manera más definida el desarrollo del ensayo.

Tabla XVIII.

Determinación de masa por unidad de volumen del agregado grueso.

Cantera	Descripción	P.U.S (promedio kg/m³)	P.U.C (promedio kg/m³)
Tres Tomas -	Húmedo (promedio)	1470.44	1573.01
Bomboncito	Seco (Promedio)	1461.79	1563.75
Pátapo - La	Húmedo (promedio)	1478.72	1636.21
Victoria	Seco (Promedio)	1471.26	1627.96
Pacherres -	Húmedo (promedio)	1456.73	1569.74
Pacherres	Seco (Promedio)	1451.51	1564.12
	Húmedo (promedio)	1461.02	1579.63

Zaña - Castro I,			
	Seco (Promedio)	1454.33	1572.40
San Nicolás			

Nota. Resultados obtenidos de la cantera en estudio.

C) AGREGADOS. Peso específico y absorción del agregado grueso.

C.1) Análisis del agregado fino para específico y absorción de cada cantera

En la Tabla XIX se expone los resultados del ensayo de peso específico de las canteras en estudio. En el anexo III podemos observar de manera más definida el desarrollo del ensayo.

Tabla XIX.

Peso específico y absorción del agregado grueso de cada cantera

Cantera	Descripción	Resultados (gr/cm³)
	Peso específico de masa	2.218
Tres Tomas - Bomboncito	P.e de masa saturada	2.261
	superficialmente seca	
	P.e aparente	2.317
	Porcentaje de absorción (%)	1.91%
La Victoria - Pátapo	Peso específico de masa	2.197
	P.e de masa saturada	2.257
	superficialmente seca	
	P.e aparente	2.337
	Porcentaje de absorción (%)	2.73%

	Peso específico de masa	2.249
Pacherres -	P.e de masa saturada	2.315
	superficialmente seca	
Pacherres	P.e aparente	2.407
	Porcentaje de absorción (%)	2.902%
	Peso específico de masa	2.338
Zaña - Castro I,	P.e de masa saturada	2.378
	superficialmente seca	
San Nicolás	P.e aparente	2.437
	Porcentaje de absorción (%)	1.74%

Nota. Resultados obtenidos de la cantera en estudio.

D) AGREGADOS. Método para contenido de humedad total evaporable de agregado por secado, NTP 339.185

D.1) Análisis del agregado fino de cada cantera

En la Tabla XX se expone los resultados del ensayo de contenido de humedad de las canteras en estudio. En el anexo II podemos observar de manera más definida el desarrollo del ensayo.

Tabla XX.

Contenido de humedad del agregado grueso de las canteras

Cantera	Descripción	Resultados
	Peso muestra húmeda	800.00g

Tres Tomas -	Peso muestra seca	796.35g
Bomboncito		
	Contenido de humedad	0.59%
	Peso muestra húmeda	1100.00g
La Victoria -	Peso muestra seca	1095.17g
Pátapo		
	Contenido de humedad	0.51%
	Peso muestra húmeda	900.00g
Pacherres -		
Pacherres	Peso muestra seca	897.42g
	Contenido de humedad	0.36%
	Peso muestra húmeda	750.00g
Zaña - Castro I,		
San Nicolás	Peso muestra seca	747.39g
	Contenido de humedad	0.46%

Nota. Resultados obtenidos de la cantera en estudio.

E) AGREGADOS. Método de resistencia a la degradación en agregados grueso de tamaños menores por abrasión en la máquina de los ángeles, ASTM – C131

E.1) Análisis del agregado grueso de canteras por ensayos de abrasión

A causa que la cantera Pacherres y Castro I, tienen características similares en análisis granulométrico, para elegir por una de ellas, se realiza el ensayo de abrasión. En el Anexo V

se contemplará los cálculos para el presente ensayo. A continuación, la Tabla 21 expone los resultados obtenidos de la degradación del agregado grueso.

Tabla XXI.

Resultados del ensayo de abrasión para máquina de los ángeles.

Cantera	Descripción	Resultados
Pacherres - Pacherres	Peso de la muestra	5000.00g
	Masa retenida por la malla N°12	4613.48g
	Masa pasante por la malla N°12	386.52g
	Desgaste	7.73%
Zaña - Castro I - San Nicolás	Peso de la muestra	5000.00g
	Masa retenida por la malla N°13	4058.84g
	Masa pasante por la malla N°13	941.16g
	Desgaste	18.82%

Nota. Resultados obtenidos de la cantera en estudio.

Resultados obtenidos del estudio de canteras óptimas para diseño de mezclas

Las canteras elegidas para el desarrollo de la investigación, para el agregado grueso tenemos a la cantera Pacherres y por otro lado para el agregado fino tenemos a la cantera la victoria.

A) Agregado fino, Cantera la Victoria

Tabla XXII.

Análisis granulométrico Cantera La Victoria.

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado
3/8"	9.520	0.86	0.86	99.14
Nº 4	4.750	4.45	5.31	94.69
Nº 8	2.360	14.48	19.79	80.21
Nº 16	1.180	20.03	39.82	60.18
Nº 30	0.600	25.36	65.18	34.82
Nº 50	0.300	17.55	82.73	17.27
Nº 100	0.150	11.00	93.73	6.27
Nº 200	0.080	5.43	99.16	0.84

Nota. Cantera elegida con el resultado más óptimo para el desarrollo de la investigación.

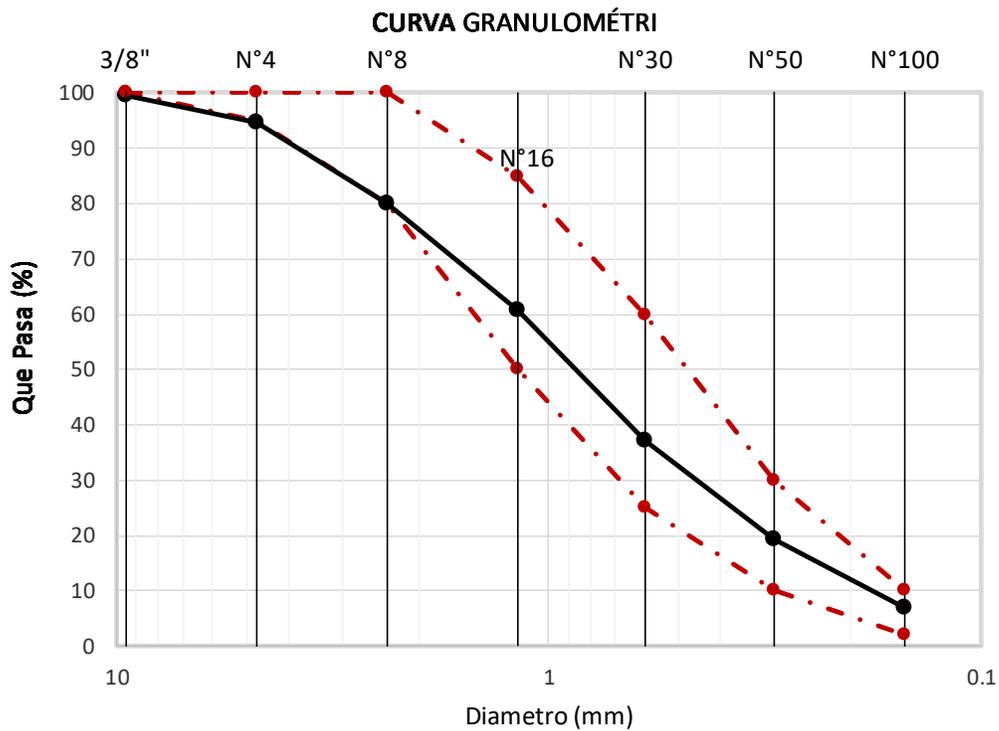


Fig.40. Curva granulométrica agregado fino, Cantera la Victoria.

Tabla XXIII.

Características físicas del agregado fino de la Cantera La Victoria.

Ensayos	Valores	Anexo
Módulo de fineza	3.074	I
Peso unit. Suelto seco (gr/cm ³)	1586.37	II
Peso unit. Seco compactado (gr/cm ³)	1768.76	II
Peso específico de masa (gr/cm ³)	2.601	III
Contenido de humedad (%)	0.372	II

Porcentaje de absorción	0.377	III
(%)		

Nota. Cantera elegida con el resultado más óptimo para el desarrollo de la investigación.

Tabla XXIV.

Resultado del ensayo de determinación de materiales pasantes por mala 200, Cantera la Victoria

Cantera	Descripción	Resultados	Anexo
	Masa muestra seca	872.40	
La Victoria - Pátapo	Masa de la muestra luego del lavado	812.20	V
	% de material más fino pasante de la malla N°200	6.90	

Nota. Cantera elegida con el resultado más óptimo para el desarrollo de la investigación.

B) Agregado grueso, Cantera Pacherres

Tabla XXV.

Análisis granulométrico del agregado grueso.

Malla	Masa retenida	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que pasa
2"	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	0.00	0.00	0.00	100.00

3/4"	26.34	1.50	1.50	98.50
1/2"	352.38	20.00	21.50	78.50
3/8"	859.18	48.80	70.30	29.70
N°04	340.27	19.30	89.60	10.40
FONDO	180.87	10.30	99.90	0.10

Nota. Cantera elegida con el resultado más óptimo para el desarrollo de la investigación.

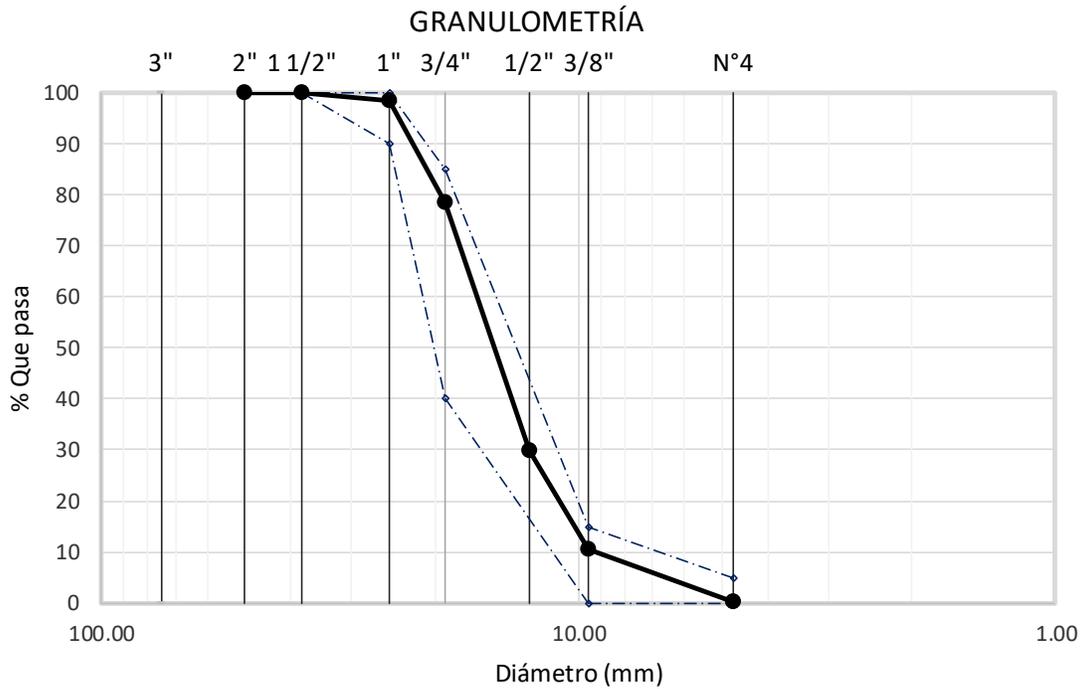


Fig.41. Curva granulométrica de agregado grueso, cantera Pacherres.

Tabla XXVI.

Características físicas del agregado grueso de la cantera Pacherres.

Ensayos	Valores	Anexo
Módulo de fineza	2.828	I
Peso unit. Suelto seco (gr/cm ³)	1451.51	II
Peso unit. Seco compactado (gr/cm ³)	1564.120	II
Peso específico de masa (gr/cm ³)	2.249	III
Contenido de humedad (%)	0.36	II
Porcentaje de absorción (%)	0.02902	III

Nota. Resultados obtenidos de la cantera elegida con el resultado más óptimo para el desarrollo de la investigación.

Tabla XXVII.

Ensayo de abrasión por máquina de los ángeles

Cantera	Descripción	Resultados	Anexo
	Muestra inicial previo al ensayo	5000.00	
Pacherres	Muestra final luego de 500 revoluciones	386.52	IV
	% de desgaste por abrasión	7.73	

Nota. Resultados obtenidos de la cantera elegida con el resultado más óptimo para el desarrollo de la investigación.

Diseño de mezclas del concreto patrón

Una vez adquirido los resultados de los ensayos de agregados pétreos (Granulometría, contenido de airé, peso unitario y porcentaje de humedad) para luego seleccionar la cantera optima realizando ensayo de abrasión y porcentaje pasante por malla 200, para luego por medio del método del ACI 211 obtener los diseños de mezclas para resistencias de concreto patrón $f'c = 210$ y 280 kg/cm^3 .

Diseño de mezcla de prueba

Este diseño nos permite poder corroborar si la dosificación propuesta y lograr cumplir con los requerimientos necesarios para el diseño y saber si es que el diseño necesita una corrección (Aumentar o disminuir) los materiales utilizados para el diseño. Se realizaron diseños de mezcla con 0%, 50% y 100% de factor de seguridad en base al valor 84 correspondientes para resistencias de 210 a 350 kg/cm^2 , teniendo una resistencia promedio ($f'cr$) de $f'c + 84$. En la Tabla XXVIII y XXIX podemos visualizar los cálculos para el diseño de resistencia patrón en base al ACI 211.1. los resultados adquiridos se exponen claramente en el Anexo VII. En el Anexo XI se visualiza los resultados de rotura de testigos a 7 días de curado para prueba.

Tabla XXVIII.

Diseños de mezcla concreto de prueba 210 kg/cm^2 para determinar el diseño asemejado a la resistencia.

Descripción	Resistencia de diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$		
	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3
	Factor de seguridad		
	0	50	100
Relación a/c	0.707	0.685	0.597

Cemento (kg/m³)	360	386	450
Cemento (bls/m³)	8.5	9.1	10.6
Agua (lts)	254	264	269
Agregado fino (kg/m³)	832	803	717
Agregado grueso (kg/m³)	942	947	930

Elección de diseños de mezclas de prueba para 210 kg/cm²

	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3
f'c a los 7 días P1			
(kg/cm²)	164.1	185.74	238.02
f'c a los 7 días P2			
(kg/cm²)	158.33	198.61	240.48
f'c (%)	76.77	91.51	113.93

Nota. Se visualizar los cálculos para el diseño de resistencia patrón en base al ACI 211.1.

Para el presente diseño se escogió el diseño con 0% de factor de seguridad, con un f'c promedio del 76.77% lo cual supera el 75% especificado por la norma y alcanzando la resistencia que se requiere para la elaboración de concreto con una cantidad necesaria y no excesiva de cemento.

Tabla XXIX.

Diseños de mezcla concreto de prueba 280 kg/cm² para determinar el diseño asemejado a la resistencia.

Descripción	Resistencia de diseño f'c = 280kg/cm ²		
	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3
	Factor de seguridad		
	0	50	100
Relación a/c	0.638	0.595	0.530
Cemento (kg/m ³)	404	461	535
Cemento (bls/m ³)	9.5	10.8	12.6
Agua (lts)	257	275	284
Agregado fino (kg/m ³)	844	805	751
Agregado grueso (kg/m ³)	855	877	893
Elección de diseños de mezclas de prueba para 280 kg/cm ²			
	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3
f'c a los 7 días P1 (kg/cm ²)	186.63	219.02	261.15
f'c a los 7 días P2 (kg/cm ²)	182.31	233.21	275.4
f'c (%)	65.88	80.76	95.81

Nota. Se visualizar los cálculos para el diseño de resistencia patrón en base al ACI 211.1.

Para el presente diseño se escogió el diseño con 50% de factor de seguridad, con un f'c promedio del 80.76% lo cual supera el 75% especificado por la norma y alcanzando la

resistencia que se requiere para la elaboración de concreto con una cantidad necesaria y no excesiva de cemento.

Tabla XXX.

Resumen de diseño de mezclas de concretos patrones

Descripción	Resistencia de diseño de mezcla	
	f'c = 210kg/cm ²	f'c = 280kg/cm ²
Relación a/c	0.707	0.595
Cemento (kg/m³)	360	461
Agua (Its)	254	275
Agregado fino (kg/m³)	832	805
Agregado grueso (kg/m³)	942	877

Nota. Resumen de resultados alcanzados de los diseños de mezcla patrón para ambas resistencias.

Diseño de mezclas del concreto patrón con adición de 0.2, 0.4, 0.6 y 0.8 kg/m³ de fibra de polipropileno por volumen de concreto.

Los diseños de mezclas para resistencia de f'c = 210 y 280 kg/cm², para adiciones de 0.2kg, 0.4kg, 0.6kg y 0.8 kg por m³ de fibra de polipropileno (FP) en función del volumen del concreto. En el Anexo X se puede observar los cálculos a mayor detalle para estos diseños.

Tabla XXXI.

Diseños de mezclas del concreto patrón CP 210 adicionando fibra de polipropileno

Descripción	Resistencia de diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$			
	0.2kg	0.4kg	0.6kg	0.8kg
Relación a/c	0.707	0.707	0.707	0.707
Cemento (kg/m³)	360	360	360	360
Agua (lts)	254	254	254	254
Agregado fino (kg/m³)	832	832	832	832
Agregado grueso (kg/m³)	942	942	942	942
Fibra de polipropileno (kg/m³)	0.20	0.40	0.60	0.80

Tabla XXXII.

Diseños de mezclas del concreto patrón CP 280 adicionando fibra de polipropileno

Descripción	Resistencia de diseño $f'c = 280\text{kg/cm}^2$			
	0.2kg	0.4kg	0.6kg	0.8kg
Relación a/c	0.595	0.595	0.595	0.595
Cemento (kg/m³)	461	461	461	461
Agua (lts)	275	275	275	275
Agregado fino (kg/m³)	805	805	805	805
Agregado grueso (kg/m³)	877	877	877	877

Fibra de				
polipropileno	0.20	0.40	0.60	0.80
(kg/m³)				

Nota. En la Tabla XXXII se exponen los resultados para el diseño de mezcla de un CP 280, estos resultados se pueden observar en mayor detalle en el Anexo X.

Diseño de mezclas de concreto patrón con adición al 0.6 kg/m³ FP más adición de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% por peso del cemento de aditivo SikaCem Plastificante.

Los diseños de mezclas para resistencia de $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 , para adiciones de 0.6 kg/m^3 fibra de polipropileno (FP) con combinaciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de Aditivo Plastificante (AP) en función del peso del cemento. En el Anexo XI se puede observar los cálculos a mayor detalle para estos diseños.

Tabla XXXIII.

Diseños de mezclas del concreto patrón CP 210 adicionando fibra de polipropileno y aditivo Plastificante

Descripción	Resistencia de diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$							
	FP	AP	FP	AP	FP	AP	FP	AP
	0.6kg/ m ³	0.25 %	0.6kg/ m ³	0.50 %	0.6kg/ m ³	0.75 %	0.6kg/ m ³	1.00 %
Relación a/c	0.707		0.707		0.707		0.707	
Cemento (kg/m³)	360		360		360		360	
Agua (Lts)	254		254		254		254	
Agregado fino (kg/m³)	832		832		832		832	

Agregado grueso	942	942	942	942
(kg/m³)				
Fibra de polipropileno	0.2	0.2	0.2	0.2
(kg/m³)				
Aditivo SikaCem	0.90	1.80	2.70	3.60
Plastificante				

Tabla XXXIV.

Diseños de mezclas del concreto patrón CP 210 adicionando fibra de polipropileno y aditivo Plastificante

Descripción	Resistencia de diseño $f'c = 280\text{kg/cm}^2$							
	FP	AP	FP	AP	FP	AP	FP	AP
	0.6kg/	0.25	0.6kg/	0.50	0.6kg/	0.75	0.6kg/	1.00
	m ³	%	m ³	%	m ³	%	m ³	%
Relación a/c	0.595		0.595		0.595		0.595	
Cemento (kg/m³)	461		461		461		461	
Agua (Its)	275		275		275		275	
Agregado fino (kg/m³)	805		805		805		805	
Agregado grueso								
(kg/m³)	877		877		877		877	
Fibra de vidrio (kg/m³)	0.20		0.20		0.20		0.20	
Aditivo SikaCem								
Plastificante	1.15		2.31		3.46		4.61	

En la Tabla XXXIV, se expresan los cálculos para los diseños de mezclas para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, con adiciones de 0.6kg/m^3 fibra de polipropileno (FP) con combinaciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de Aditivo Plastificante (AP) en función del peso del cemento. En el Anexo XI se puede ver el cálculo con mayor detalle.

Propiedades físicas del concreto patrón y concreto patrón adicionando fibra de polipropileno y concreto con fibra de polipropileno y aditivo plastificante.

Se evaluaron las propiedades en estado fresco del concreto (Asentamiento, temperatura, peso unitario y contenido de aire). Todos los ensayos se pueden observar a mayor detalle en el Anexo XII en adelante.

Asentamiento

Se realizó una comparación de la producción de concreto para el CP y FP manteniéndose entre $3 \frac{1}{4}$ " a 4" de asentamiento, disminuyendo el asentamiento y reduciendo así su trabajabilidad del concreto en 0.8kg/m^3 de FP. Esto causado porque la FP reduce la fluidez del concreto. En la Fig. 42, se puede observar este análisis.

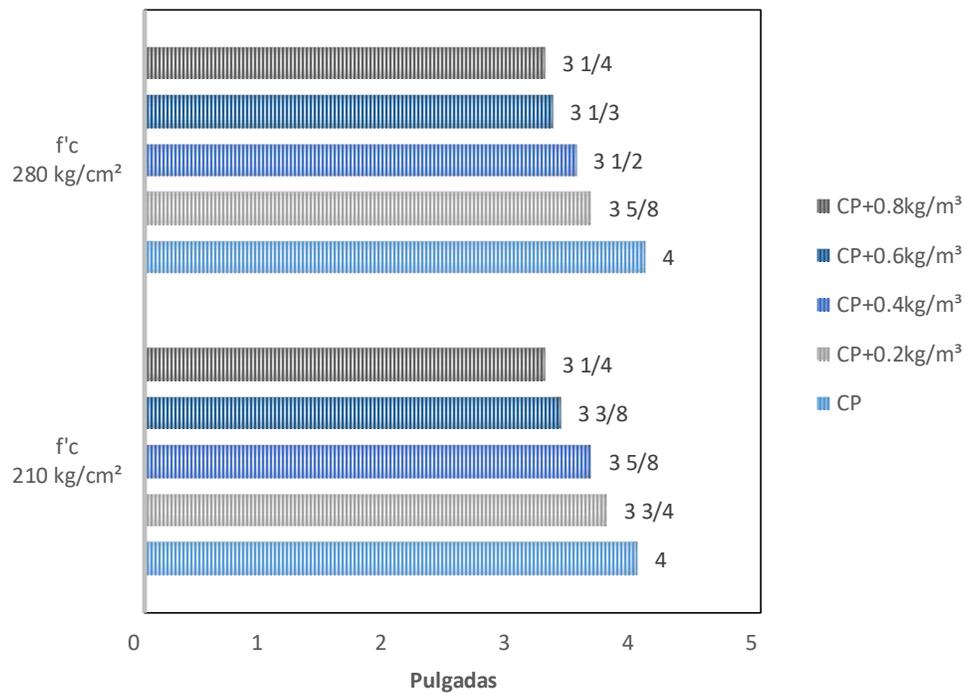


Fig.42. Análisis comparativo de asentamiento para CP 210 y 280 con dosificaciones de FP.

En la Fig. 43, se compara el asentamiento del CP en comparación del concreto adicionando fibra de polipropileno (FP) en un 0.6kg/m³ con adición de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de aditivo plastificante (AP) manteniéndose entre 3 ¼” a 4 5/8” de asentamiento, Aumentando el asentamiento y aumentando así su trabajabilidad del concreto con 0.8kg/m³ de FP + 1.0% de AP obteniendo el valor más alto de slump del concreto. Esto se debe a que el aditivo plastificante aumenta la fluidez y trabajabilidad del concreto contrarrestando lo que causa la fibra de polipropileno.

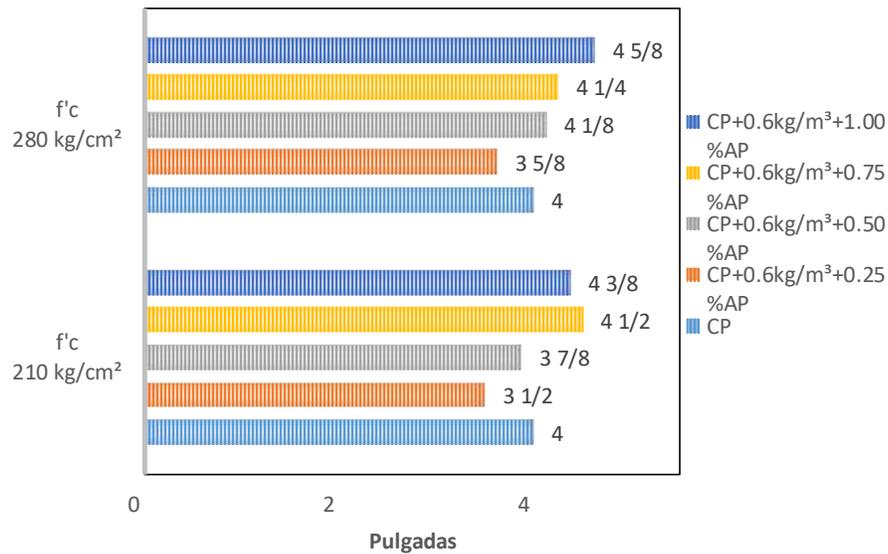


Fig.43. Análisis comparativo de asentamiento para CP 210 y 280 con 0.8kg/m³ de FP con adiciones de AP.

En la Fig. 43 se compara el asentamiento del CP en comparación del concreto adicionando fibra de polipropileno (FP) en un 0.8kg/m³ con adición de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de aditivo plastificante (AP)

Temperatura

Lo que nos especifica la norma ASTM C106M, la temperatura limite es de 32°C, se puede observar que se mantiene dentro de los rangos establecidos, teniendo valores desde 26.5°C – 29.8°C con adiciones de 0.2kg, 0.4kg, 0.6kg y 0.8kg de fibra de polipropileno como se muestra en la Fig. 44.

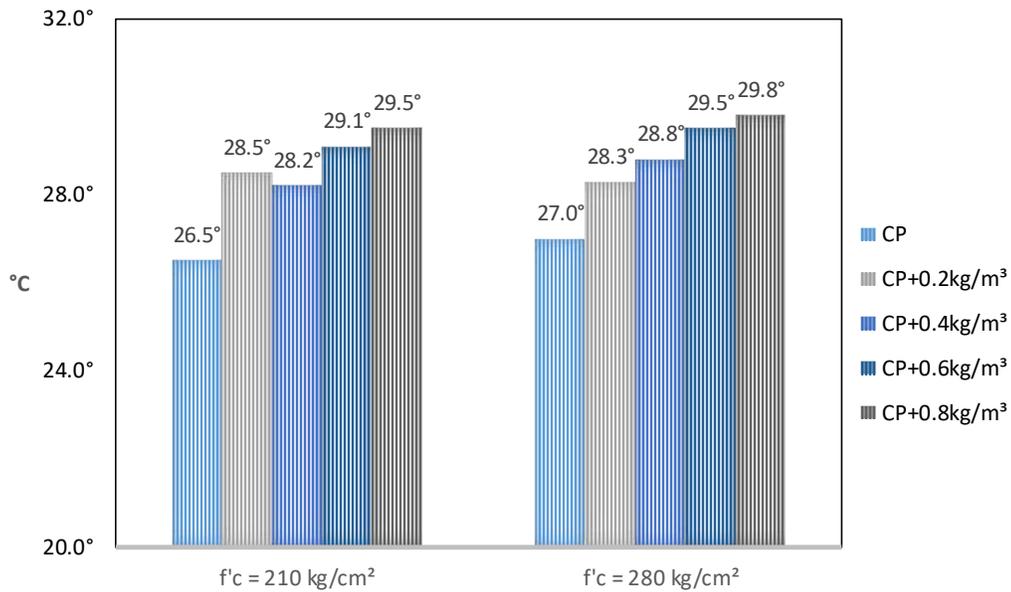


Fig.44. Análisis comparativo de temperatura para CP 210 y 280 con dosificaciones de FP.

Lo que nos especifica la norma ASTM C106M, la temperatura límite es de 32°C, se puede observar que se mantiene dentro de los rangos establecidos, teniendo valores desde 26.5°C – 29.8°C con adiciones de 0.6kg de fibra de polipropileno y adiciones de aditivo plastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de Aditivo plastificante como se muestra en la Fig. 45.

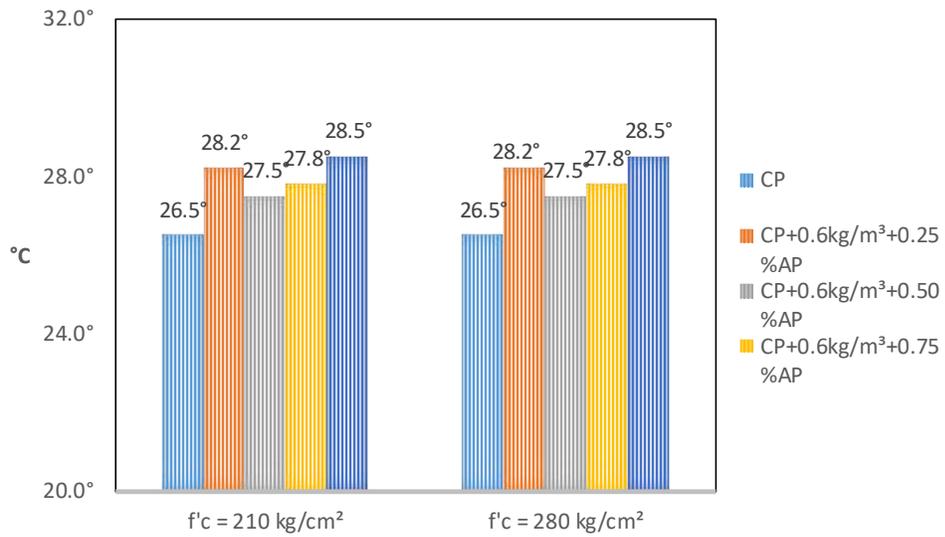


Fig.45. Análisis comparativo de temperatura para CP 210 y 280 con 0.6kg/m³ de FP y adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de AP.

Contenido de aire

En base al CP, el contenido de aire disminuye en un 7.23% hasta en un 25.53% a cómo va incrementando la adición de FP en 2kg, 4kg, 6kg y 8kg por metro cubico de concreto.

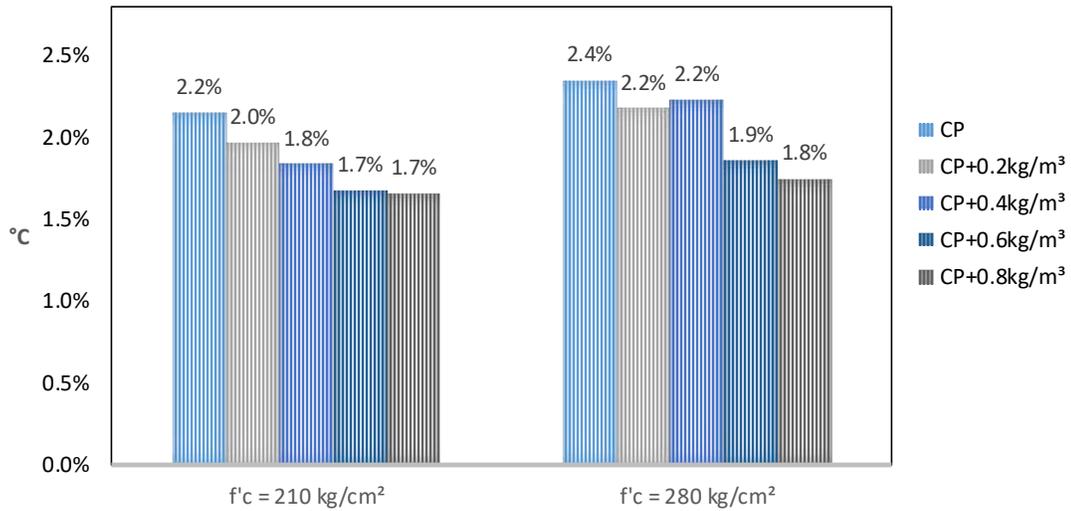


Fig.46. Análisis de contenido de aire para resistencias CP 210 y CP 280 con adiciones de FP.

En base al concreto patrón, el contenido de aire disminuye en un 12.76% hasta en un 58.14% a cómo va incrementando la adición de FP en 6kg por metro cúbico de concreto con combinaciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de AP.

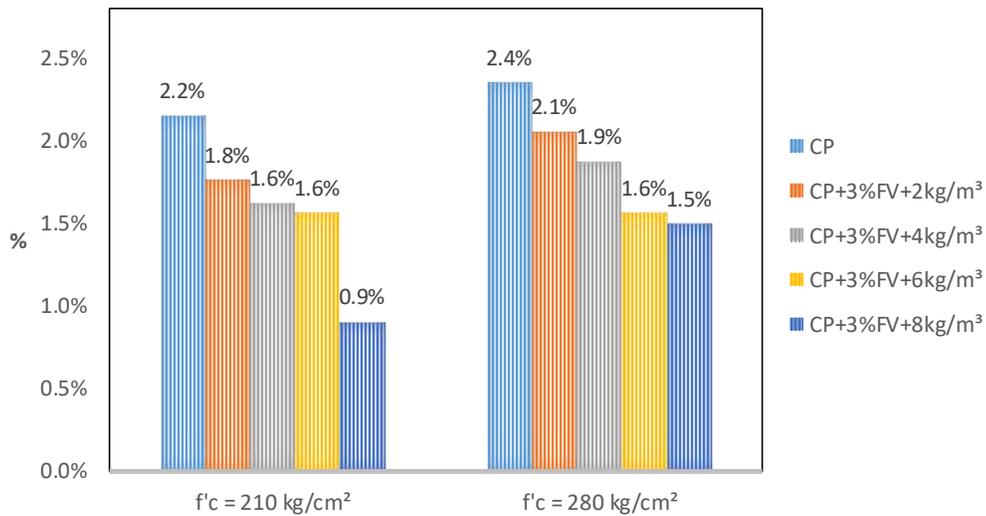


Fig.47. Análisis de contenido de aire para resistencias CP 210 y CP 280 con adición de 0.8kg/m³ de FP y adiciones de AP.

Peso unitario del concreto

El peso unitario del concreto en estado fresco aumenta a cómo va aumentando la adición de FP en comparación del concreto patrón para resistencias CP 210 y CP 280 kg/cm². Podemos observarlo en la Fig. 48 y ver a mayor detalle en la Tabla XXXV.

Tabla XXXV.

Valores en peso (kg) de cada muestra para peso unitario con adición de FP.

Peso de la probeta más peso del concreto (gr)		
Descripción	f'c = 210 kg/cm²	f'c = 280 kg/cm²
Concreto Patrón (C.P)	18.723	18.732
CP + 0.2kg/m³ Fibra de vidrio	18.749	18.735
CP + 0.4kg/m³ Fibra de vidrio	18.736	18.749
CP + 0.6kg/m³ Fibra de vidrio	18.756	18.764
CP + 0.8kg/m³ Fibra de vidrio	18.773	18.757
Peso de recipiente	2.375 kg	
Volumen del recipiente	0.00698 m ³	

Nota. Resultados obtenidos del peso unitario con adición de fibra de polipropileno

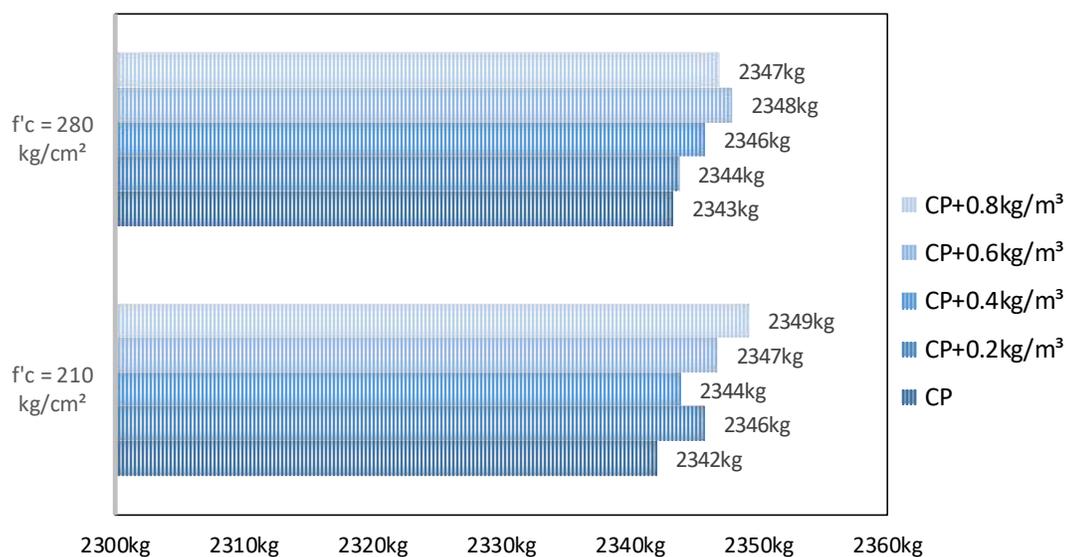


Fig.48. Análisis de peso unitario para CP 210 y 280 con adiciones de FP.

El peso unitario del concreto en estado fresco aumenta a cómo va aumentando la adición de AP en comparación del concreto patrón para resistencias CP 210 y CP 280 kg/cm² pero mínimamente por accionar del aditivo plastificante con el cemento. Podemos observarlo en la Fig. 49 y ver a mayor detalle en la Tabla XXXVI.

Tabla XXXVI.

Valores en peso (kg) de cada muestra para peso unitario con 0.6kg/m³ adición de FP y adiciones de AP.

Peso de la probeta más el material		
Descripción	f'c = 210 kg/cm²	f'c = 280 kg/cm²
Concreto Patrón (C.P)	18.723	18.732
CP+0.6kg/m³ FP+0.25%AP	18.756	18.768
CP+0.6kg/m³ FP+0.50%AP	18.694	18.753

CP+0.6kg/m³ FP+0.75%AP	18.762	18.759
CP+0.6kg/m³ FP+1.00%AP	18.768	18.773
Peso de recipiente	2375 kg	
Volumen del recipiente	0.00698 m ³	

Nota. Resultados obtenidos del peso unitario con el óptimo porcentaje de fibra de polipropileno + adición de aditivo plastificante

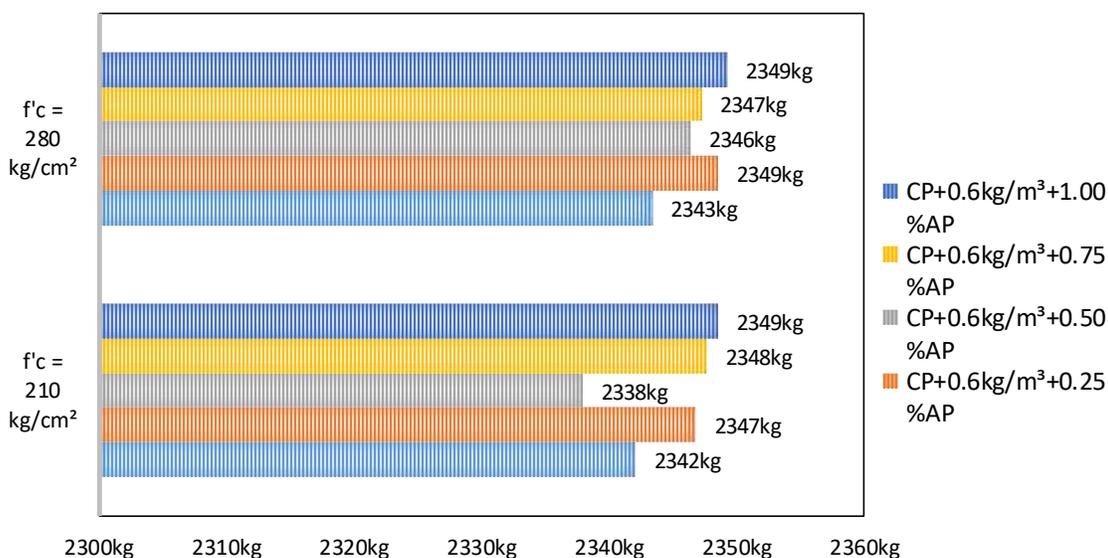


Fig.49. Análisis de peso unitario para CP 210 y 280 con 0.6kg/m³ de FP y adiciones de AP.

Propiedades mecánicas del concreto patrón, concreto patrón adicionando fibra de polipropileno y concreto con fibra de polipropileno y aditivo plastificante

En las siguientes graficas podemos observar el comportamiento que tiene la adición de fibra de polipropileno con adiciones de aditivo plastificante en varias dosis en comparación con el concreto patrón, tanto para ensayos de compresión, tracción, flexión y módulo de

elasticidad en base a la elaboración de probetas de concreto de un promedio de 3 probetas para 7, 14 y 28 días.

Resistencia a la compresión axial del concreto con fibra de polipropileno.

A) Resistencia a la compresión del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.2kg/m³, 0.4kg/m³, 0.6kg/m³ y 0.8kg/m³ a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de f'c= 210 kg/cm².

En la Fig. 50, se puede observar a detalle los resultados de la comparación de resultados del ensayo de compresión de testigos de concreto cilíndricos, teniendo como resultados una variación de esfuerzos a compresión de acuerdo a los días de curado por testigo adicionando diferentes cantidades de FP.

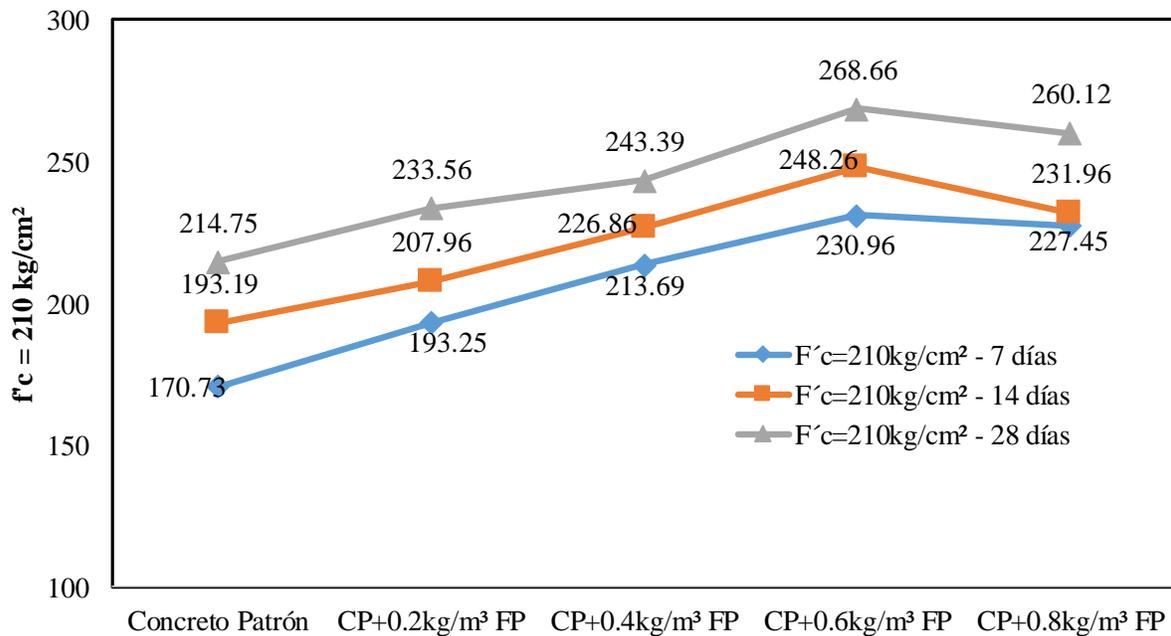


Fig.50. Efecto de la FP en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado para un f'c 210 kg/cm².

Analizando la Fig. 50 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6kg/m^3 de FP se alcanzó un incremento en la resistencia de 53.91kg/cm^2 lo que equivale a un 25.10% para una resistencia $f'_c = 210\text{ kg/cm}^2$.

B) Resistencia a la compresión del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.2kg/m^3 , 0.4kg/m^3 , 0.6kg/m^3 y 0.8kg/m^3 a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'_c = 280\text{ kg/cm}^2$.

En la Fig. 51 se puede ver a detalle los resultados de la comparación de resultados del ensayo de compresión de testigos de concreto cilíndricos, teniendo como resultados una variación de esfuerzos a compresión de acuerdo a los días de curado por testigo.

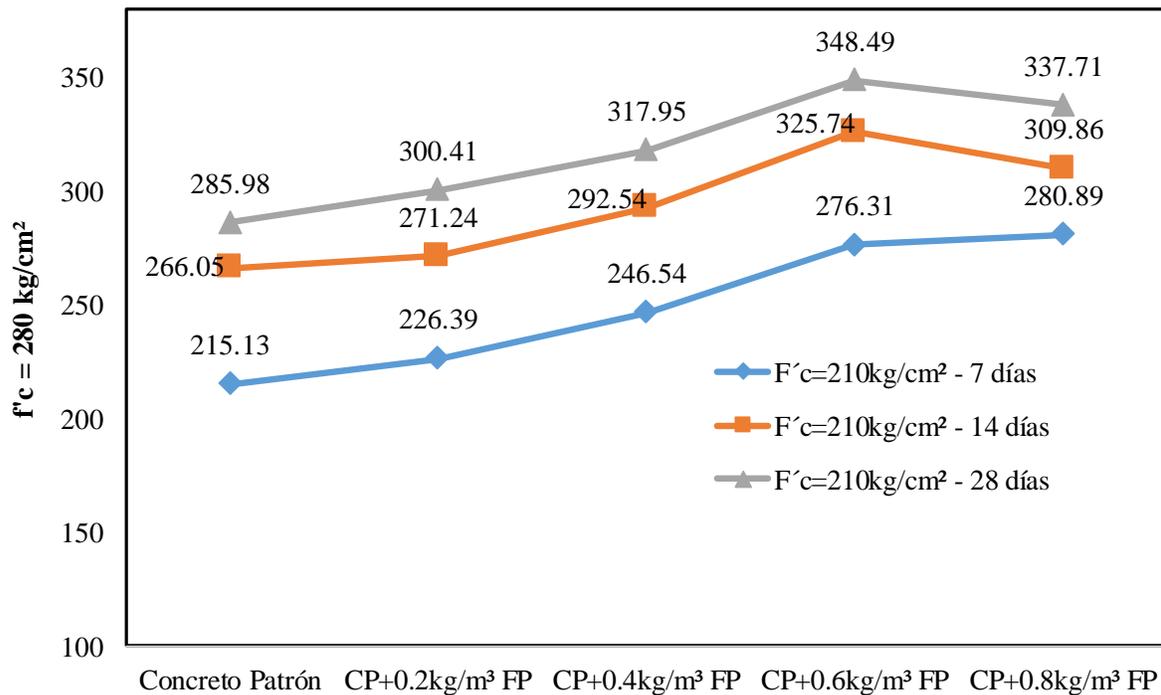


Fig.51. Efecto de la FP en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado para un $f'_c = 210\text{ kg/cm}^2$.

Analizando la Fig. 51 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6kg/m^3 de FP se alcanzó un incremento en la resistencia de 62.51 kg/cm^2 lo que equivale a un 21.86% para un $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$.

Resistencia a la compresión diametral (Tracción) para FP

A) Resistencia a la compresión diametral del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.2kg/m^3 , 0.4kg/m^3 , 0.6kg/m^3 y 0.8kg/m^3 a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$.

A continuación, se muestran los resultados con detalle del ensayo de tracción de testigos cilíndricos, tal y como se muestra en la Fig. 52. En el Anexo XVI y Anexo XVII se muestra el cálculo más detallado.

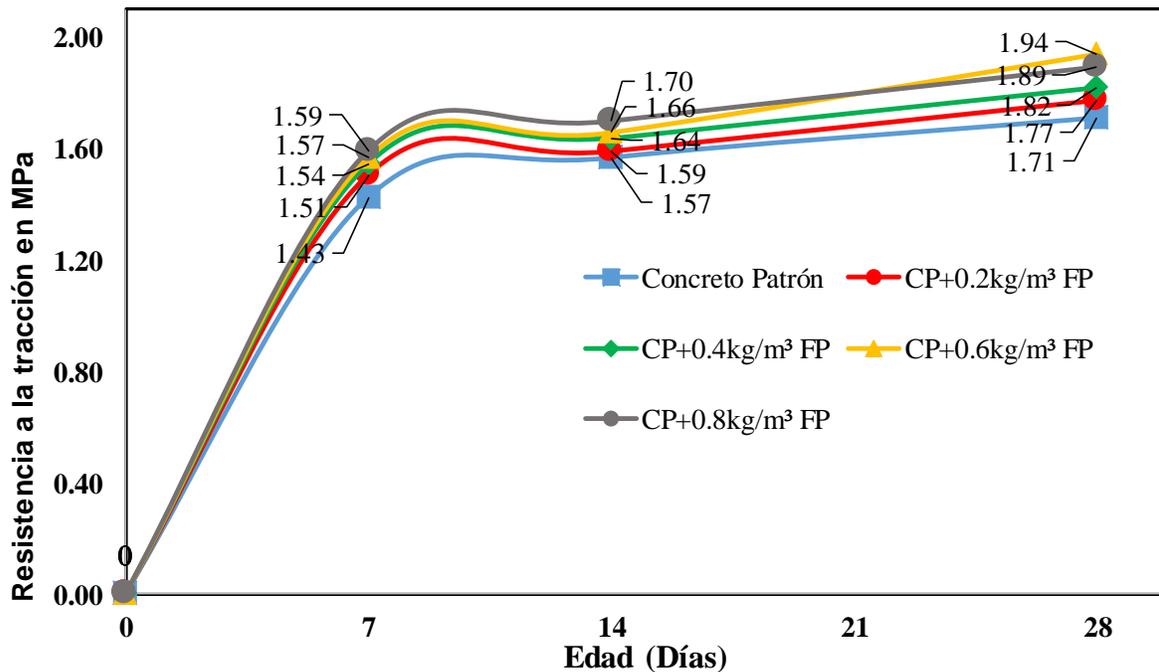


Fig.52. Análisis de resistencia a tracción de concreto patrón con adición de FP en 0.2kg/m^3 , 0.4kg/m^3 , 0.6kg/m^3 y 0.8kg/m^3 para una resistencia $f'c = 210\text{kg/cm}^2$.

Analizando la Fig. 52 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6kg/m^3 de FP se alcanzó un incremento en la resistencia de 0.23 MPa equivalente a un 13.63% y con 0.8 kg/m^3 un aumento de 0.19 MPa representando el 11.08% para una resistencia $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$.

B) Resistencia a la compresión diametral del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.2kg/m^3 , 0.4kg/m^3 , 0.6kg/m^3 y 0.8kg/m^3 a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$.

A continuación, se muestran los resultados con detalle del ensayo de tracción de testigos cilíndricos, tal y como se muestra en la Fig. 53. En el Anexo XVI y Anexo XVII se muestra el cálculo más detallado.

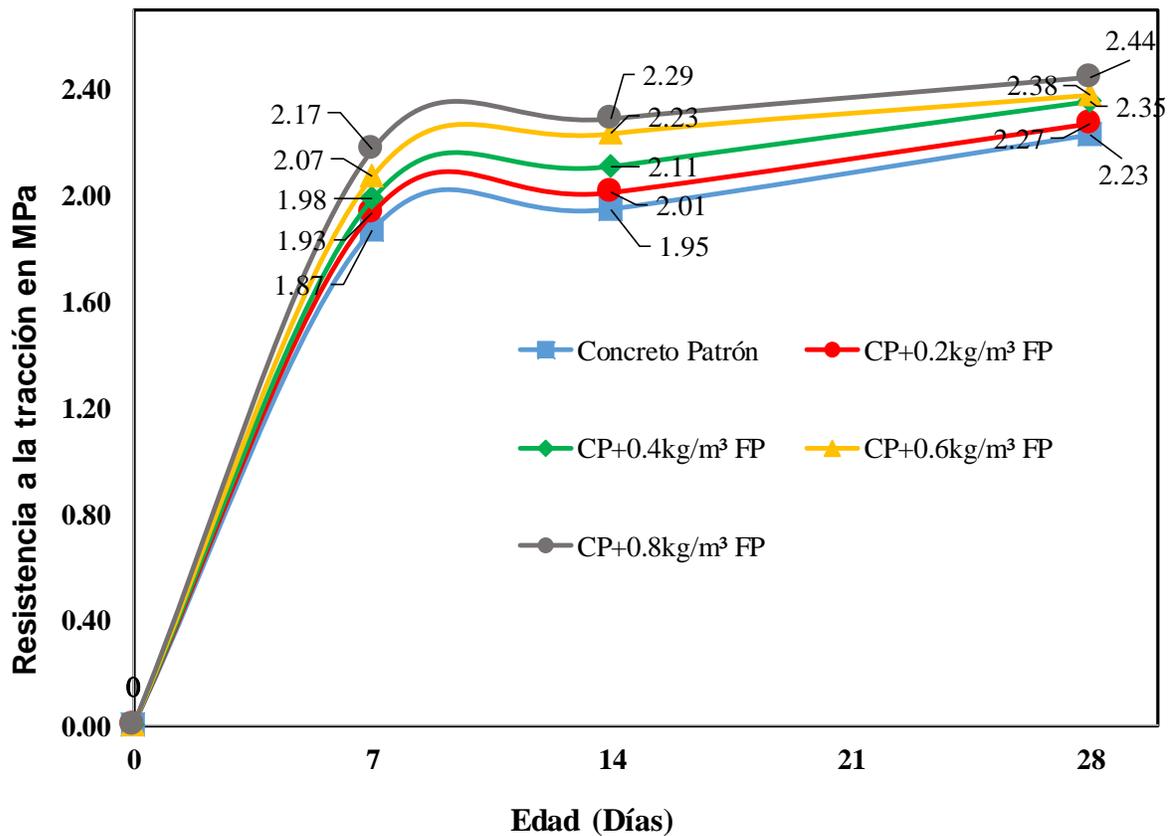


Fig.53. Análisis de resistencia a tracción de concreto patrón con adición de FP en 0.2kg/m³, 0.4kg/m³, 0.6kg/m³ y 0.8kg/m³ para una resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Analizando la Fig. 53 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.8 kg/m³ de FP se alcanzó un incremento en la resistencia de 0.22 MPa equivalente a un 9.847% y con 0.6 kg/m³ un aumento de 0.15 MPa representando el 6.85% para una resistencia $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Resistencia a la flexión para fibra de polipropileno

A) Resistencia a la flexión del concreto patrón y concreto patrón con adición de 0.2kg, 0.4kg, 0.6kg y 0.8kg/m³ de concreto de Fibra de Polipropileno a la edad de 7, 14 y 28 días de curado para una resistencia de diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

A continuación, se muestran los resultados con detalle del ensayo de flexión de testigos prismáticos, tal y como se muestra en la Fig. 54. En el Anexo XVI y Anexo XVII se muestra el cálculo más detallado.

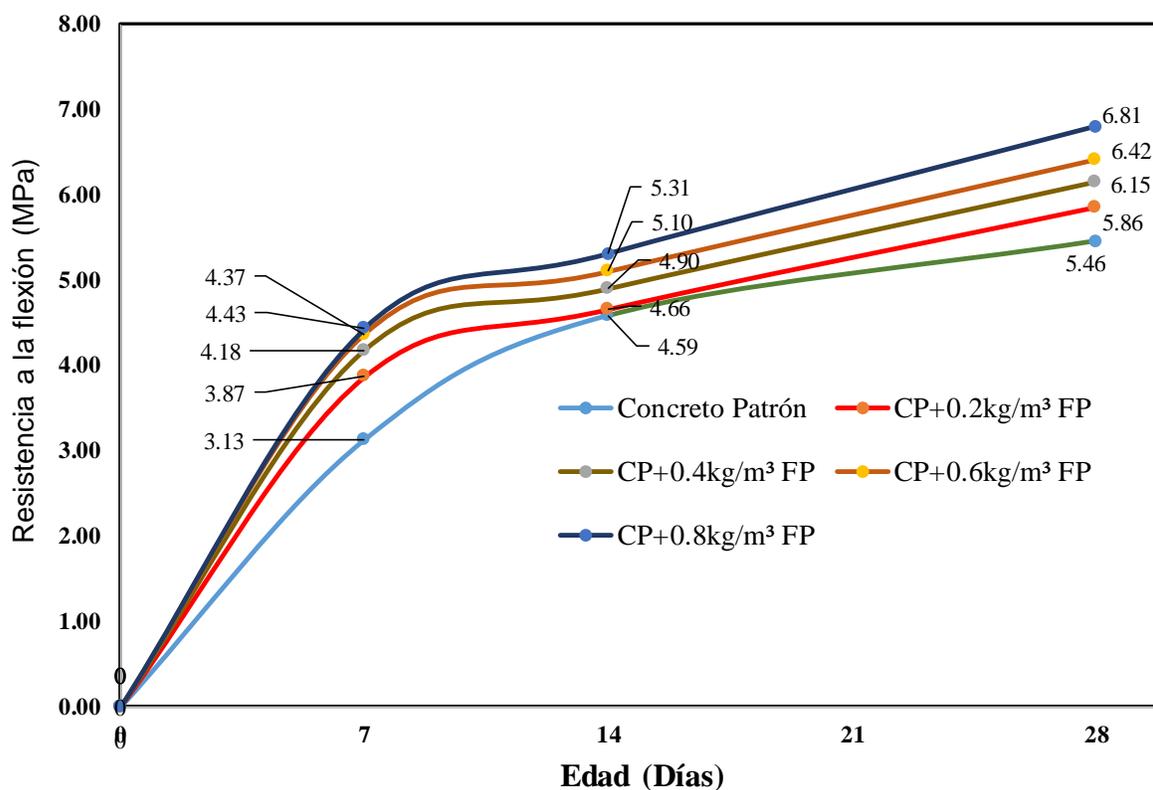


Fig.54. Análisis de resistencia a la flexión de concreto patrón y adiciones de 0.2kg/m³, 0.4kg/m³, 0.6kg/m³ y 0.8kg/m³ para concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$

Analizando la Fig. 54 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.8 kg/m³ de FP se alcanzó un incremento en la resistencia de 1.35 MPa equivalente a un 24.68% y con 0.6 kg/m³ un aumento de 0.95 MPa representando el 17.44% para un $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$.

B) Resistencia a la flexión del concreto patrón y concreto patrón con adición de 0.2kg, 0.4kg, 0.6kg y 0.8kg por metro cubico de concreto de Fibra de Polipropileno a la edad de 7, 14 y 28 días de curado para una resistencia de diseño de $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$.

A continuación, se muestran los resultados con detalle del ensayo de tracción de testigos cilíndricos, tal y como se muestra en la Fig. 55. En el Anexo XVI y Anexo XVII se muestra el cálculo más detallado.

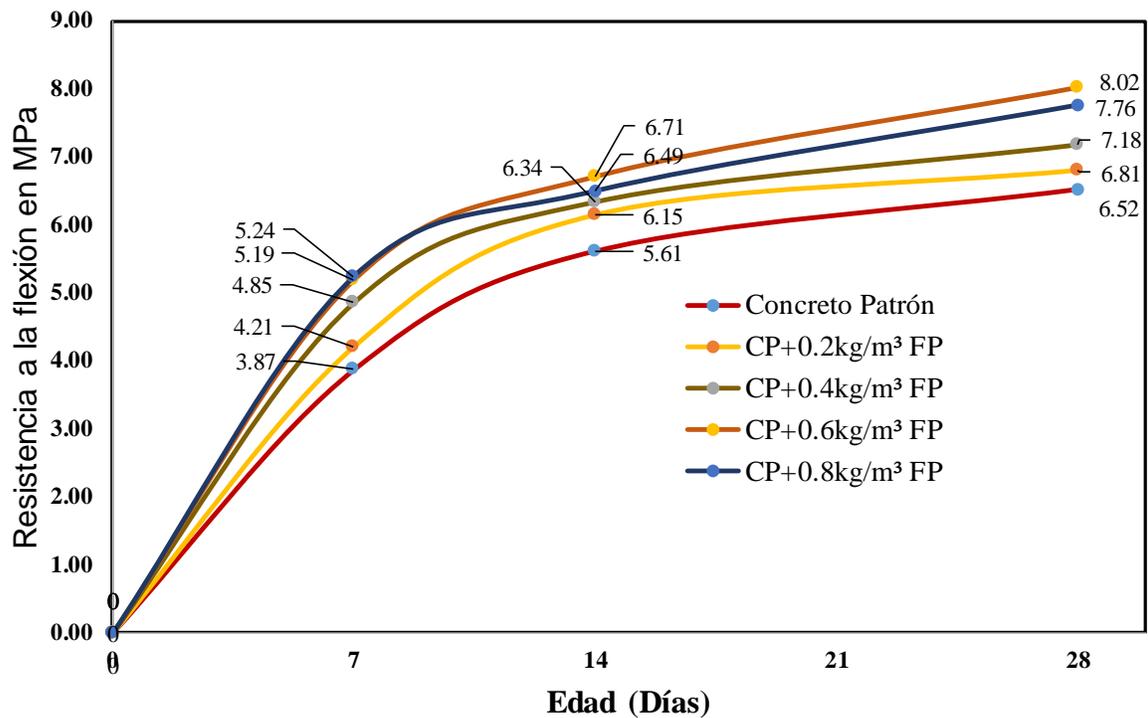


Fig.55. Análisis de resistencia a la flexión de concreto patrón y adiciones de 0.2kg/m³, 0.4kg/m³, 0.6kg/m³ y 0.8kg/m³ para concreto f'c = 280kg/cm².

Analizando la Fig. 55 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m³ de FP se alcanzó un incremento en la resistencia de 1.50 MPa equivalente a un 23.08% y con 0.8 kg/m³ un aumento de 1.24 MPa representando el 19.02% para una resistencia f'c = 280 kg/cm².

Módulo de elasticidad de fibra de polipropileno

A) *Módulo de elasticidad estática del concreto patrón, a 7, 14 y 28 días de curado para una resistencia f'c = 210 kg/cm² y 280 kg/cm².*

Se ensayaron a módulo de elasticidad a testigos cilíndricos en base a la norma ASTM C494. En la Fig. 56 se grafica los resultados obtenidos del presente ensayo. Estos resultados se pueden observar a mayor detalle en el Anexo XX.

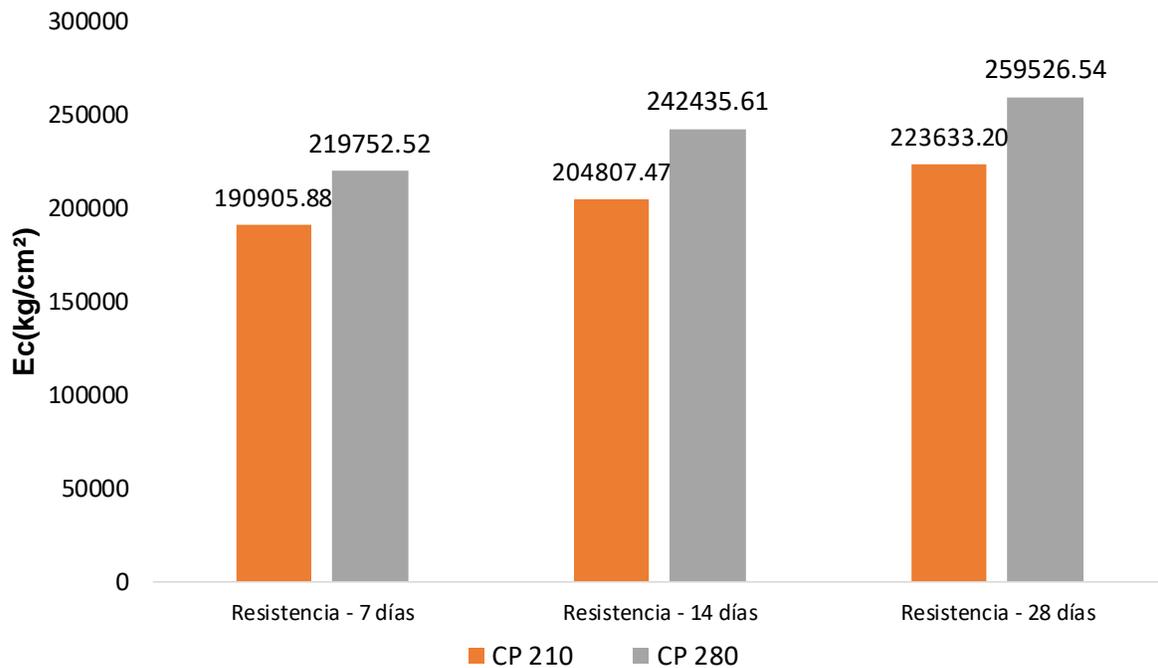


Fig.56. Comparación de módulos de elasticidad de concreto $f'c$ 210 y 280 kg/cm^2 a 7, 14 y 28 días.

Interpretando en la Fig. 56 a los 28 días de curado, se pudo visualizar que el diseño para $f'c$ 210 kg/cm^2 obtuvo un E_c real de 223633.20 kg/cm^2 , superando el módulo de elasticidad teórico siendo 217370 kg/cm^2 , con un incremento de 6263.2 kg/cm^2 (614.21 MPa) equivalente al 2.88%. de igual manera, para el diseño CP 280 obtuvo un E_c real de 259526.54 kg/cm^2 , superando el módulo de elasticidad teórico siendo 250998 kg/cm^2 , con un incremento de 8528.5 kg/cm^2 (836.36 MPa) equivalente al 3.40%.

B) *Módulo de elasticidad estática del concreto patrón, concreto patrón con adición de fibra de polipropileno en 0.2kg, 0.4kg, 0.6kg y 0.8kg por volumen de concreto, a 7, 14 y 28 días de curado para una resistencia $f'c = 210 kg/cm^2$.*

Se ensayaron a módulo de elasticidad a testigos cilíndricos en base a la norma ASTM C494. En Fig. 57 se grafica los resultados obtenidos del presente ensayo. Estos resultados se pueden observar a mayor detalle en el Anexo XXI.

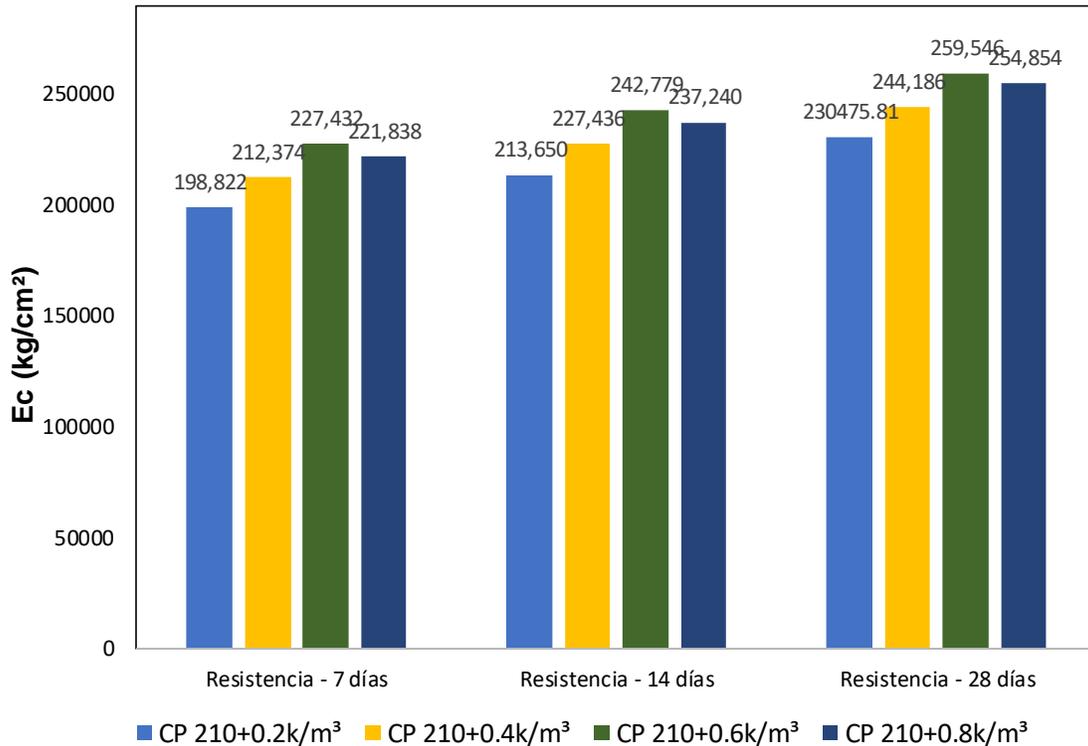


Fig.57. Comparación de módulos de elasticidad de concreto $f'c$ 210 kg/cm² con adiciones de FP a 7, 14 y 28 días.

Interpretando la Fig. 57 a los 28 días de curado, se pudo visualizar que al 0.6 kg/m³ de adición de FP se tuvo un mayor incremento en comparación de los demás %, con un incremento en comparación con el CP de 41802.4 kg/cm² (4099.42 MPa) equivalente al 19.20%.

C) Módulo de elasticidad estática del concreto patrón, concreto patrón con adición de fibra de polipropileno en 0.2kg, 0.4kg, 0.6kg y 0.8kg por volumen de concreto, a 7, 14 y 28 días de curado para una resistencia $f'c = 280$ kg/cm².

Se ensayaron a módulo de elasticidad a testigos cilíndricos en base a la norma ASTM C494. En la Fig. 58 se grafica los resultados obtenidos del presente ensayo. Estos resultados se pueden observar a mayor detalle en el Anexo XXI.

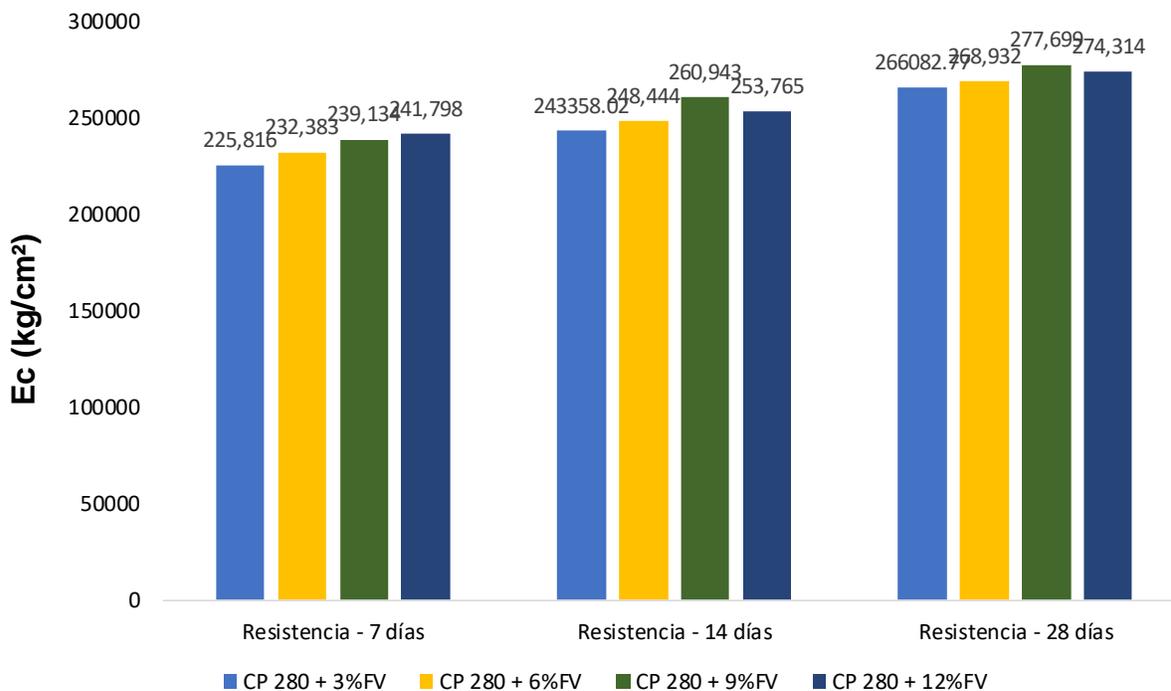


Fig.58. Comparación de módulos de elasticidad de concreto $f'c$ 280 kg/cm² con adiciones de FP a 7, 14 y 28 días.

Interpretando la Fig. 58 a los 28 días de curado, se pudo visualizar que al 0.6 kg/m³ de adición de FP se tuvo un mayor incremento en comparación de los demás %, con un incremento en comparación con el CP de 34348.1 kg/cm² (2387.73 MPa) equivalente al 9.61%.

Resistencia a la compresión axial de FP + AP

A) Resistencia a la compresión del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³, con adición de

aditivo plastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% por peso del cemento a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

En la Fig. 59, se puede observar a detalle los resultados de la comparación de resultados del ensayo de compresión de testigos de concreto cilíndricos, teniendo como resultados una variación de esfuerzos a compresión de acuerdo a los días de curado por testigo y porcentajes de adición de FP y aditivo plastificante (AP).

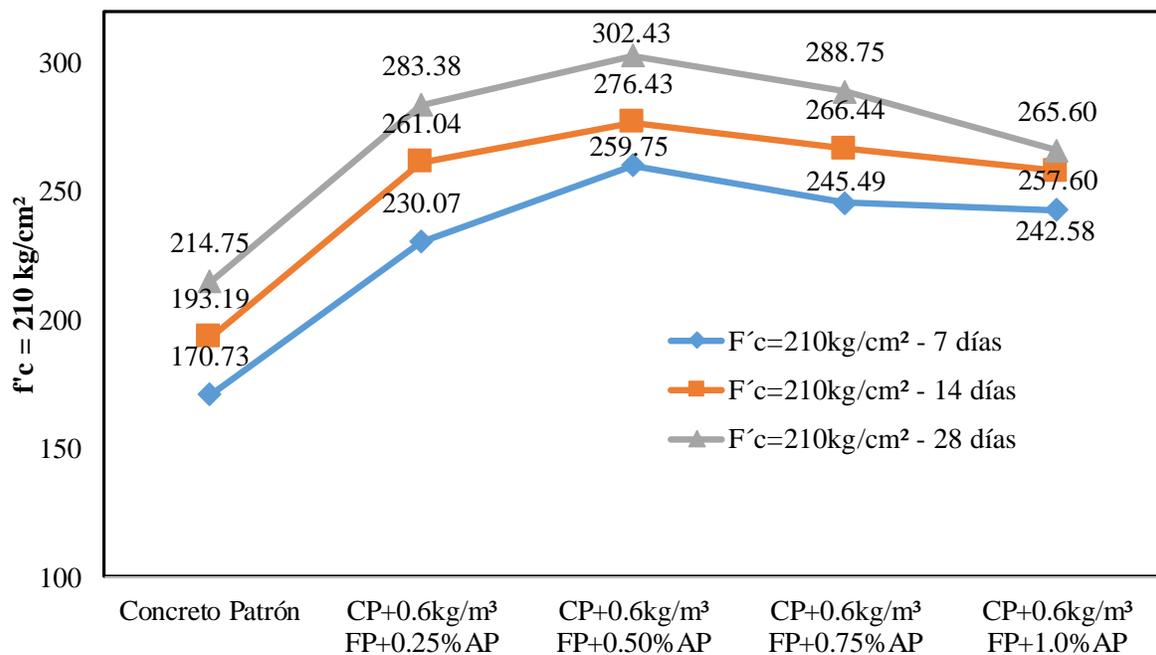


Fig.59. Efecto de 0.6 kg/m^3 FP con adiciones de AP en resistencia a compresión para 7, 14 y 28 días de curado para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Analizando la Fig. 59 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m^3 de FP + 0.50% de AP se alcanzó un incremento en la resistencia de 87.68 kg/cm^2 lo que equivale a un 40.82% para una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

B) Resistencia a la compresión del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³, con adición de aditivo plastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% por peso del cemento a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de f'c= 280 kg/cm².

En la Fig. 60 se puede observar a detalle los resultados de la comparación de resultados del ensayo de compresión de testigos de concreto cilíndricos, teniendo como resultados una variación de esfuerzos a compresión de acuerdo a los días de curado por testigo y porcentajes de adición de FP y aditivo plastificante (AP).

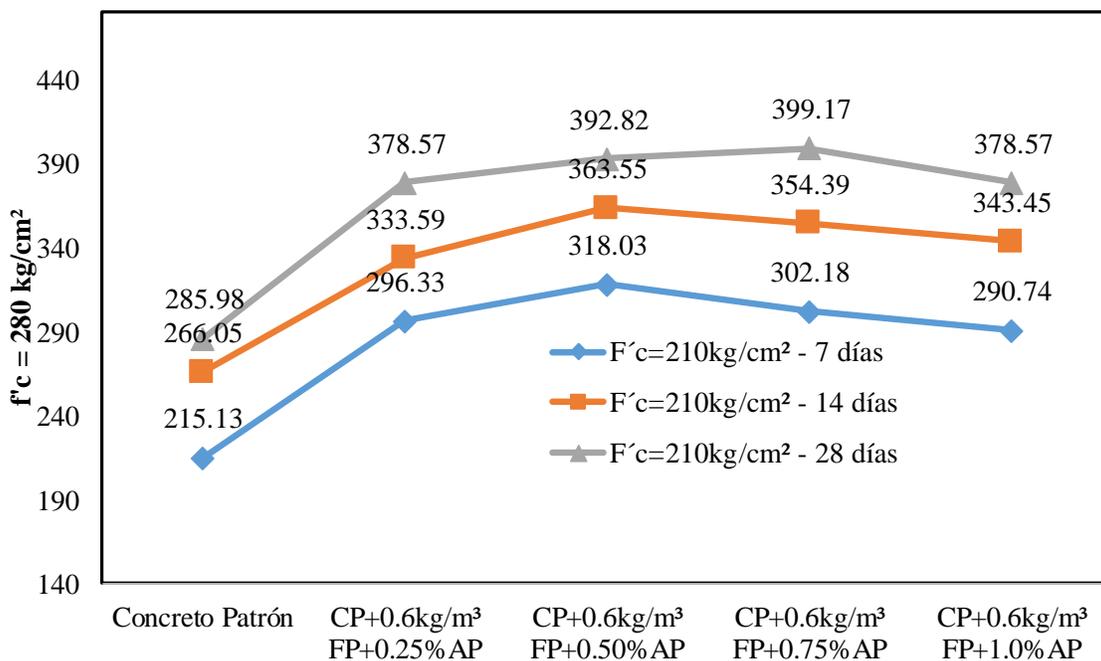


Fig.60. Efecto de 0.6 kg/m³ FP con adiciones de AP en resistencia a compresión para 7, 14 y 28 días de curado para un f'c= 280 kg/cm².

Analizando la Fig. 60 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6kg/m³ de FP + 0.75% de aditivo plastificante (AP) se alcanzó un incremento

en la resistencia de 113.19 kg/cm² lo que equivale a un 39.57% para una resistencia $f'_c = 280$ kg/cm².

Resistencia a la compresión diametral (Tracción) para FP + AP

A) Resistencia a la compresión diametral del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³ con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'_c = 210$ kg/cm².

A continuación, se muestran los resultados con detalle del ensayo de tracción de testigos cilíndricos, tal y como se muestra en la Fig. 61. En el Anexo y Anexo se muestra el cálculo más detallado

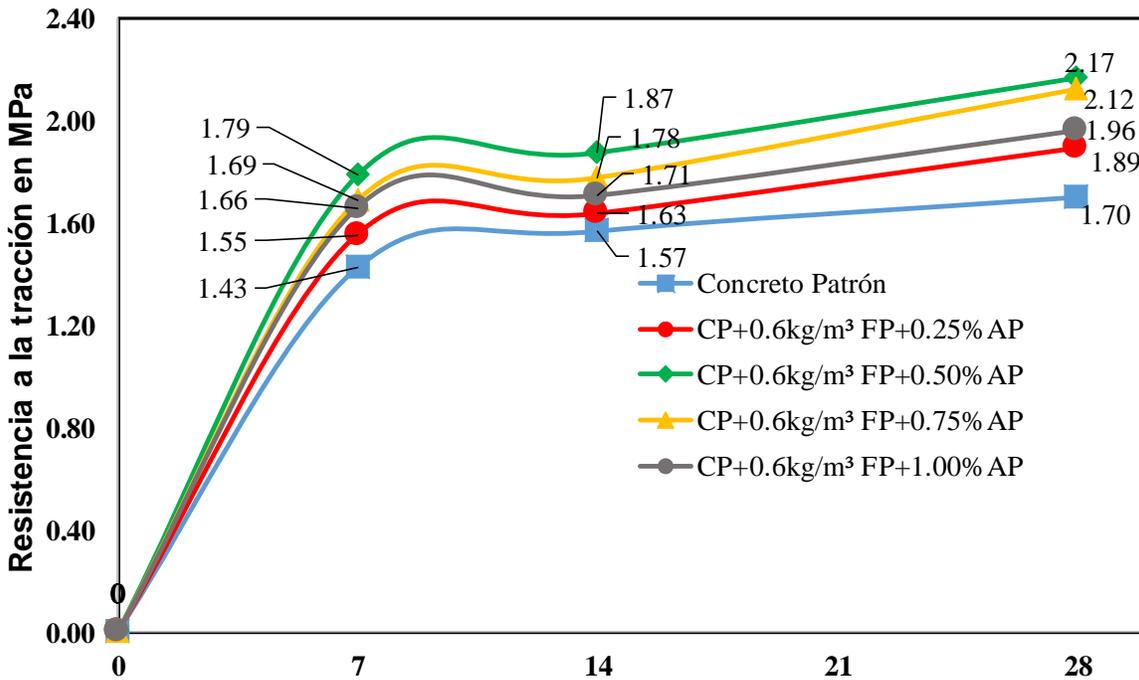


Fig.61. Análisis de resistencia a tracción de concreto patrón con 0.6kg/m³ FP con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% AP para una resistencia $f'_c=210$ kg/cm².

Analizando la Fig. 61 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m^3 de FP + 0.50% de AP, se alcanzó un incremento en la resistencia de 0.47 MPa equivalente a un 27.64% y con 0.6 kg/m^3 FP + 0.75% de AP un aumento de 0.41 MPa representando el 24.25% para una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

B) Resistencia a la compresión diametral del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6 kg/m^3 con adiciones de 0.25% , 0.50% , 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

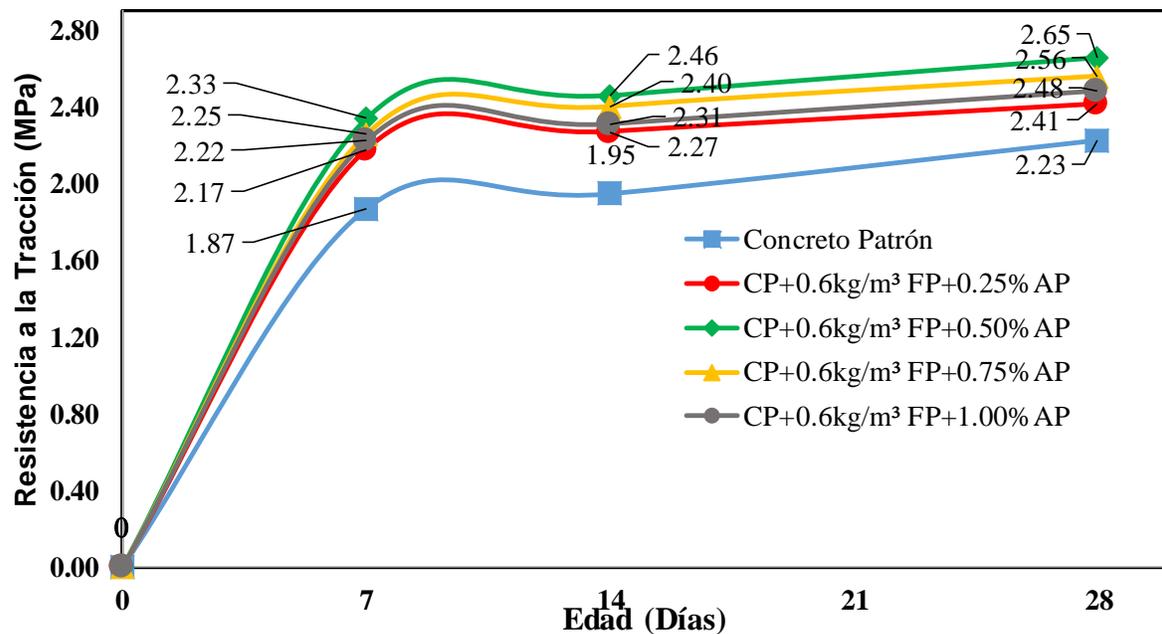


Fig.62. Análisis de resistencia a tracción de concreto patrón con 0.6 kg/m^3 FP con adiciones de 0.25% , 0.50% , 0.75% y 1% AP para una resistencia $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.

Analizando la Fig. 62 de resistencia a la tracción, para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m^3 de FP + 0.50% de AP, se alcanzó un incremento en la resistencia de 0.43 MPa equivalente a un 19.22% y con 0.6 kg/m^3 FP + 0.75%

de AP un aumento de 0.33 MPa representando el 14.92% para una resistencia $f'c = 280$ kg/cm².

Resistencia a la flexión – FP + AP

A) Resistencia a la flexión del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³ con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c= 210$ kg/cm².

A continuación, se muestran los resultados con detalle del ensayo de tracción de testigos cilíndricos, tal y como se muestra en la Fig. 63. En el Anexo XVI y Anexo XVII se muestra el cálculo más detallado.

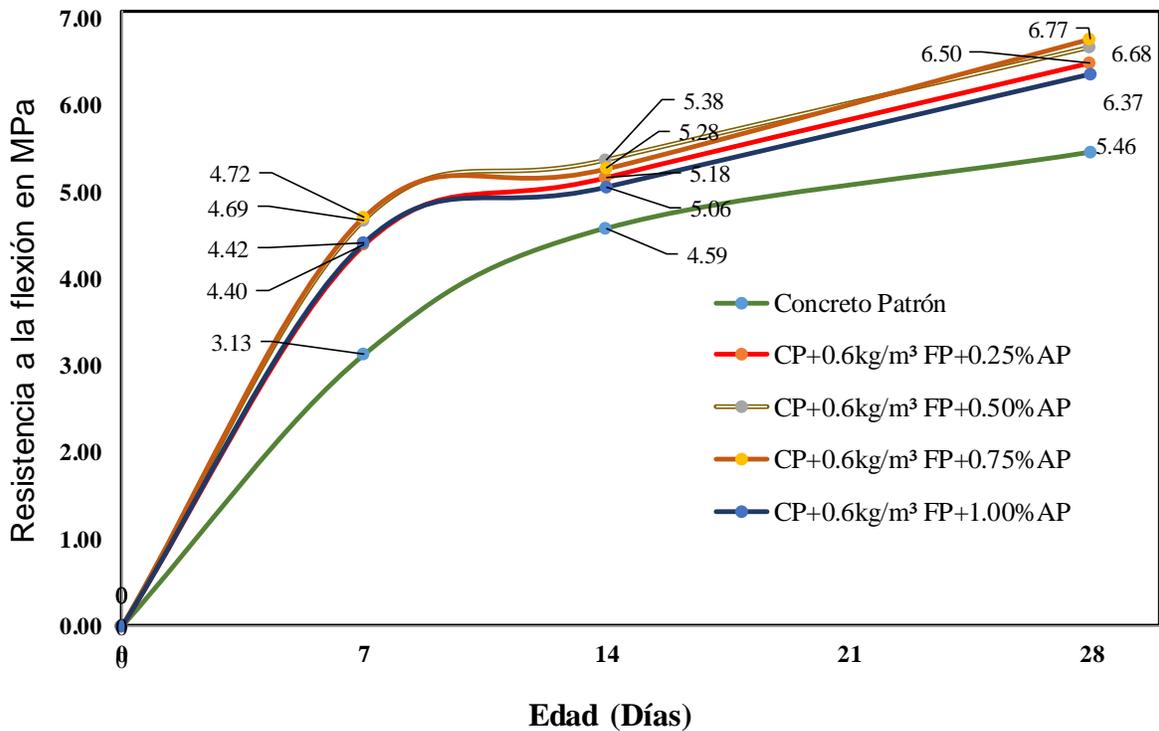


Fig.63. Análisis de resistencia a flexión de concreto patrón con 0.6kg/m³ FP con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% AP para una resistencia $f'c=210$ kg/cm².

Analizando la Fig. 63 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m³ de FP + 0.75% Aditivo plastificante se alcanzó un incremento en la resistencia de 1.31 MPa equivalente a un 24.00% y con 0.6 kg/m³ FP + 0.50% de AP un aumento de 1.22 MPa representando el 22.27% para una resistencia f'c = 210 kg/cm².

B) Resistencia a la flexión del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³ con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de f'c= 280 kg/cm².

A continuación, se muestran los resultados con detalle del ensayo de flexión de testigos prismáticos, tal y como se muestra en la Fig. 64. En el Anexo XVI y Anexo XVII se muestra el cálculo más detallado.

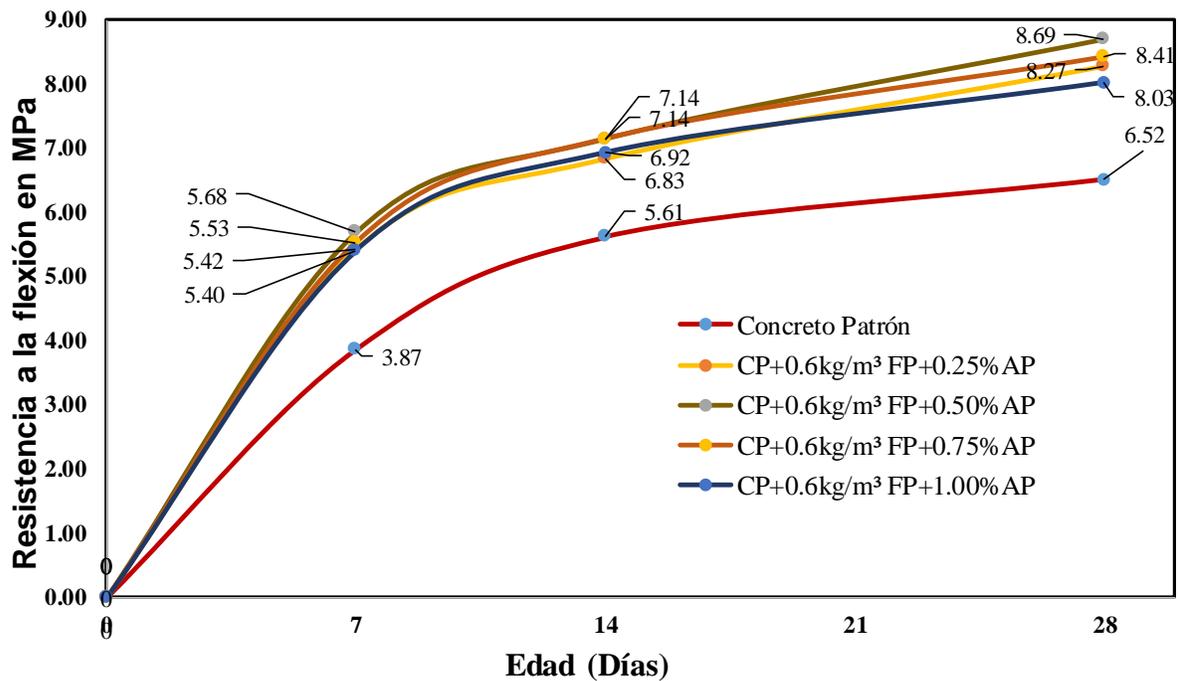


Fig.64. Análisis de resistencia a flexión de concreto patrón con 0.6kg/m³ FP con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% AP para una resistencia f'c=280kg/cm².

Analizando la Fig. 64 para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m^3 de FP + 0.50% Aditivo plastificante se alcanzó un incremento en la resistencia de 2.17 MPa equivalente a un 33.28% y con 0.6 kg/m^3 FP + 0.75% de AP un aumento de 1.89 MPa representando el 28.99% para una resistencia $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Módulo de elasticidad – FP + AP

A) Módulo de elasticidad estática del concreto patrón, concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6 kg/m^3 con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Se ensayaron a módulo de elasticidad a testigos cilíndricos en base a la norma ASTM C494. En la Fig. 65 se grafica los resultados obtenidos del presente ensayo. Estos resultados se pueden observar a mayor detalle en el Anexo XXI.

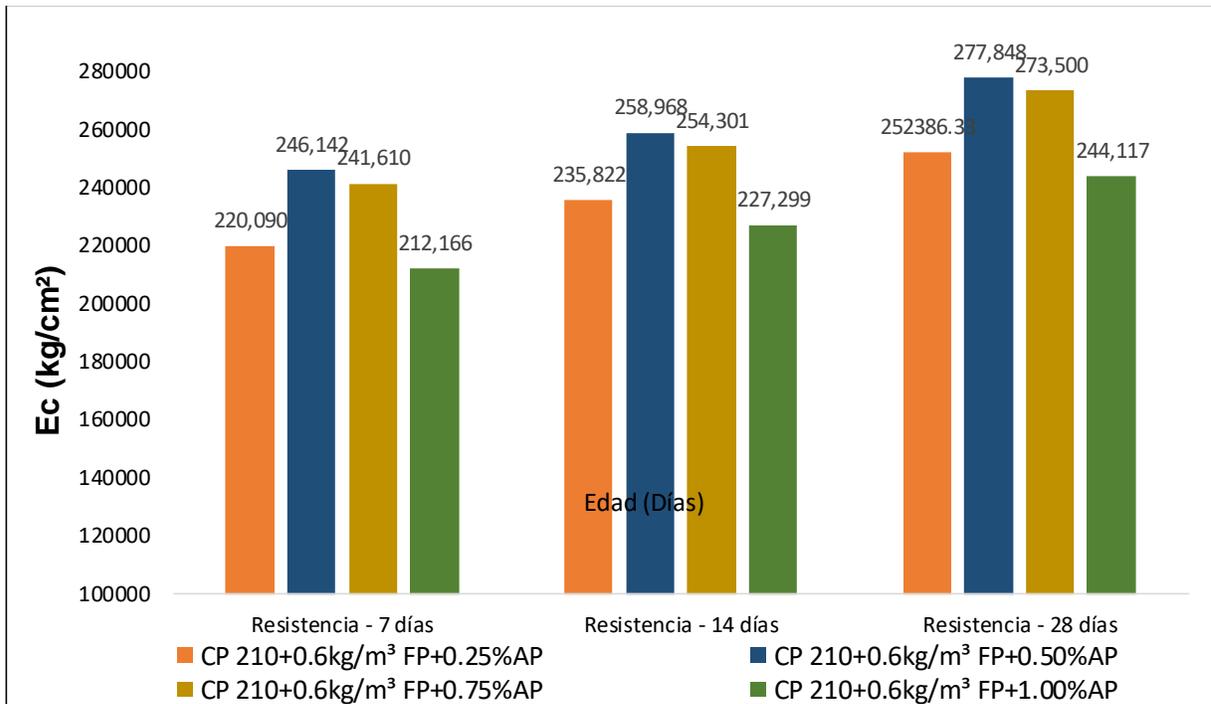


Fig.65. Análisis de módulo de elasticidad del concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³ con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a los 7, 14 y 28 días para resistencia $f'c = 210\text{kg/cm}^2$.

Interpretando la Fig. 65 a los 28 días de curado, se pudo visualizar que al 0.6 kg/m³ de adición de fibra de polipropileno con 0.50% de Aditivo plastificante se tuvo un mayor incremento en comparación de los demás porcentajes, con un incremento en comparación con el concreto patrón de 55756.77 kg/cm² (5467.87 MPa) equivalente al 27.60%.

B) Módulo de elasticidad estática del concreto patrón, concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³ con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$.

Se ensayaron a módulo de elasticidad a testigos cilíndricos en base a la norma ASTM C494. En la Fig. 66 se grafica los resultados obtenidos del presente ensayo. Estos resultados se pueden observar a mayor detalle en el Anexo XXI.

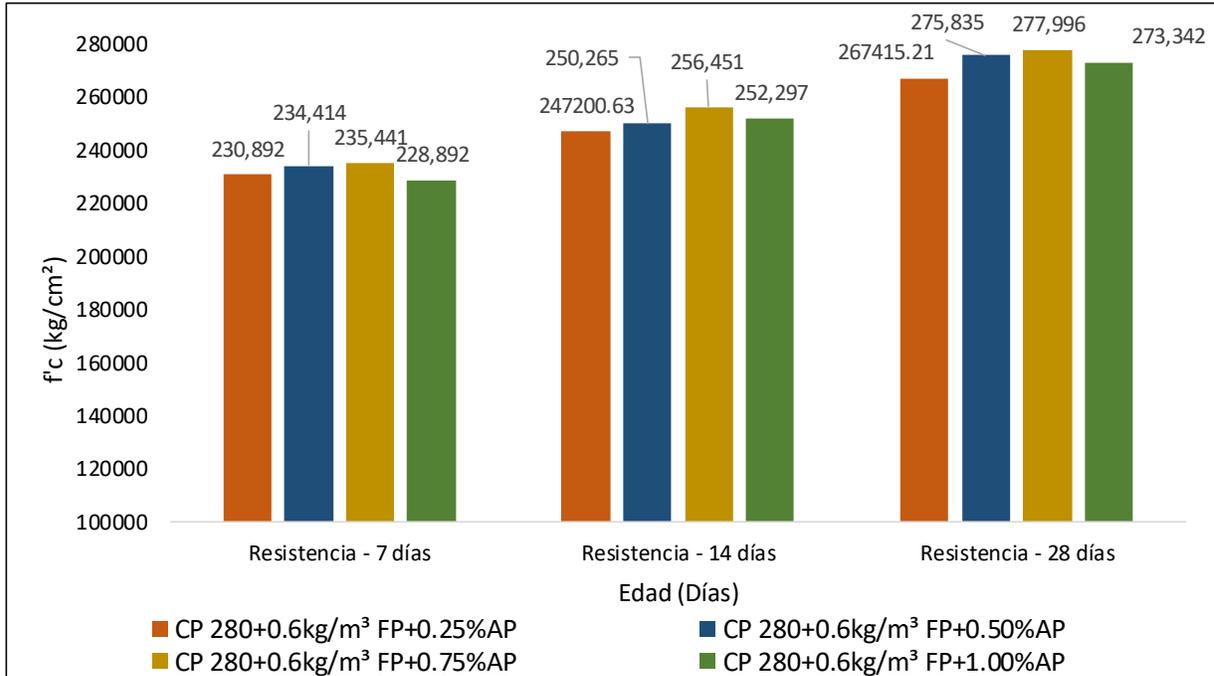


Fig.66. Análisis de módulo de elasticidad del concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³ con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de Aditivo Plastificante a los 7, 14 y 28 días para resistencia $f'c = 280\text{kg/cm}^2$.

Interpretando la Fig. 66 a los 28 días de curado, se pudo visualizar que al 0.6 kg/m³ de adición de fibra de polipropileno con 0.75% de Aditivo plastificante se tuvo un mayor incremento en comparación de los demás porcentajes, con un incremento en comparación con el concreto patrón de 24645.1 kg/cm² (2416.85 MPa) equivalente al 9.73%.

3.2. Discusión

Luego de realizar un muestreo de canteras que se encuentran en el departamento de Lambayeque, el material que obtuvo las características más eficientes y adecuadas de acuerdo a norma, fue para el agregado fino de la cantera “La Victoria” y para el agregado grueso fue la cantera “Pacherres”, adecuándose de la mejor manera a los límites establecidos en la norma NTP 400.012 - 2013, teniendo un material graduado adecuadamente, a comparación del agregado grueso de la Victoria y el agregado fino de Pacherres, por ello se emplearon diferentes canteras.

Se elaboró diseño de mezclas para CP 210 y 280 kg/cm², en base a lo calculado se obtiene una proporción en volumen para un C210 de 1.00; 2.19; 2.72 y 30 Lts/pie³ de agua. Para un concreto C280 se obtiene proporción en volumen de 1.00; 1.66; 1.97 y 25.30 Lts/pie³ de agua. Estando diseños en base al comité ACI 211, 1991.

Se elaboró diseño de mezclas para CP 210 y 280 kg/cm², en base a lo calculado con adición de fibra de polipropileno en 0.2 kg/m³, 0.4 kg/m³, 0.6 kg/m³ y 0.8 kg/m³. En base a los cálculos correspondientes se presentó los resultados tanto para un C210 y C280 con sus respectivas dosificaciones, estos diseños en base al comité del ACI 211 - 1991. Así mismo se elaboró diseño de mezclas para CP 210 y 280 kg/cm², en base a lo calculado con adición de FP en 0.6 kg/m³ con adiciones de aditivo Sika CEM plastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% En base a los cálculos correspondientes se presentó los resultados tanto para un C210 y C280 con sus respectivas dosificaciones, estos diseños en base al comité del ACI 211 - 1991.

Respecto a las propiedades mecánicas, en relación a la resistencia a la compresión los resultados obtenidos evidencian que la incorporación de FPP y FPP en óptimo contenido más AP, producen un impacto positivo en la resistencia del concreto bajo carga de compresión. En mezclas con FPP el incremento en la resistencia promedio para diseño $f'_c = 210$ y 280

kg/cm², fue de 25% y 22%, respectivamente, en relación a los valores de la muestra control, $f'c = 214.75$ y 285.98 kg/cm², en ese orden, siendo el contenido óptimo de FPP 600 g/m³. Lo que hace indicar que la dispersión de esta microfibra en la composición del concreto le produce mayor cohesión de sus partículas, además que permite evitar la fisuración del concreto durante su proceso de fraguado, siendo algunos de los aspectos más importantes que influyen en capacidad del concreto bajo cargas compresoras. Comparando estos resultados, tenemos a [35], quien empleando una dosis de FPP de 300 g/m³, obtuvo el máximo incremento del $f'c$ en 3.06% ; no obstante, cuando empleó 400 g/m³, los valores empezaron a disminuir. Mientras que Díaz y Huamani [36], determinaron que su óptimo contenido de FPP fue 600 g/m³, logrando incrementar la resistencia en hasta 3.48% , lo que difiere con lo obtenido en la presente investigación en cuanto al % de aumento. En tanto Carbajal y Portocarrero [37], establecieron un aumento de 5.7% , con un contenido óptimo de FPP de 350 g.

Los valores de compresión en muestras con óptimo de FPP (600 g/m³) más AP en % del peso del cemento, presentan incrementos mucho más pronunciados de la resistencia, para el diseño $f'c = 210$ kg/cm², la dosis de 600 g/m³ FPP + 0.50% AP fue la que mejor resultados produjo, porcentualmente el aumento respecto al CP fue de 40.82% ; no obstante para el diseño $f'c = 280$ kg/cm², la dosis optima fue 600 g/m³ FPP+ 0.75% AP, obteniendo un 39.57% más de resistencia, en relación a la muestra control, valores superiores de AP reducen la resistencia. Esto se debe principalmente al efecto producido por el aditivo, ya que incrementa la trabajabilidad de la mezcla, en consecuencia, produce una mejor compactación, por ende, la presencia de vacíos se reduce considerablemente en la mezcla, siendo esto un factor muy determinante en la resistencia que pueda alcanzar el concreto en estado endurecido. En contraste, tenemos la investigación aplicada por Arias [23], quien empleando un 0.9% de aditivo plastificante por peso del cemento, logró valores de resistencia en un 14.7% superiores a la muestra control. Mientras que Burga [38], empleando un 1% de aditivo obtuvo un aumento

del 17.07%. Lo que corrobora lo establecido en este estudio, sobre que valores superiores a los óptimos determinados en este estudio, respecto al AP, originan un descenso en los resultados.

En relación a la resistencia a tracción, la adición de FPP por m³ de concreto, en muestras de diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, produjo incrementos de hasta 14 %, en relación a los 1.71 MPa alcanzados por la muestra control, siendo el contenido óptimo de fibra 600 g/m³; no obstante, en muestras de diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, el incremento fue de 9.9% respecto de los 2.23 MPa alcanzados por el CP, cuando la dosis de fibra fue de 800 g/m³. Lo que indica una mejora en la capacidad de tracción por compresión diametral del concreto, atribuible a los mismos factores argumentados anteriormente en la resistencia a la compresión, uno de ellos la reducción de fisuras en el proceso de fraguado y una mejor cohesión en la mezcla. Mientras que cuando se empleó AP más el contenido óptimo de FPP, 600 g/m³, para especímenes de diseño 210 kg/cm², el incremento fue de 27.64%, siendo el contenido de AP 0.50% del peso del cemento; mientras que para el diseño 280 kg/cm², se alcanzó valores de hasta 19.22% más en relación a la muestra control, esto cuando el contenido de AP fue de 0.50%; siendo uno de los factores principales que dieron pase a estos resultados, el incremento de la trabajabilidad y reducción de vacíos en la mezcla de concreto a efecto del aditivo plastificante. Esto es consecuente con lo determinado por Arias [23], quien empleando una dosis de 0.9% de AP, logró un incremento de hasta 36.32% respecto a su muestra control (24.7 MPa).

Respecto a la resistencia a la flexión, el incorporar FPP, ocasionó mejoras en esta propiedad mecánica, así para especímenes de diseño 210 kg/cm², el concreto control alcanzó 5.46 MPa, en tanto cuando se le añadió 800 g/m³ de FPP, se produjo un aumento en hasta 25 %, en este caso la tendencia fue creciente a medida que el contenido de fibra se aumentó. Para diseño 280 kg/cm², la muestra control obtuvo 6.52 MPa, mientras que con un contenido de 600 g/m³ de fibra, se logró un aumento máximo de hasta 23%. Al igual que en las anteriores

propiedades mecánicas el efecto principal producido por las microfibras empleadas es la reducción del fisuramiento del concreto, consecuentemente, en términos de resistencia a flexión, esta se ve incrementada. Lo determinado guarda cierta relación con los hallazgos de Díaz y Huamani [36], quienes en su estudio obtuvieron un incremento en la resistencia a flexión en hasta 11.32%, para un contenido óptimo de fibra de 600 g/m^3 . Mientras que Valera [35], determinó un incremento en la resistencia en hasta 17.29%, esto para un contenido de fibra en 400 g/m^3 .

Con la adición de AP, la resistencia a la flexión se vio mejorada aún más, para especímenes de diseño 210 kg/cm^2 , el incremento máximo fue 24% más en relación al CP, esto con una dosis de FPP en $600 \text{ g/m}^3 + 0.75\%$ de AP; mientras que para el diseño 280 kg/cm^2 , se obtuvo incrementos de hasta 33.28%, para una dosis de FPP en $600 \text{ g/m}^3 + 0.50\%$ AP, precisando que contenidos mayores a los indicados para el AP, produjeron resultados que iban en descendiendo; sin embargo hasta la dosis de 1% de AP, los valores alcanzados fueron superiores al CP. Básicamente, al igual que en los casos anteriores, esto es atribuible a una mejora en la fluidez de la mezcla, lo que se traduce en mejor compactación y reducción de vacíos en el concreto. Lo que guarda relación con lo determinado por Arias [42], quien para una dosis de 0.9% de AP, alcanzó un aumento máximo de la resistencia a flexión en 13.33%. Mientras que Burga [38], determinó que para una dosis de AP en 1%, el incremento en la resistencia generado llegó hasta 20.8%.

En lo concerniente al módulo de elasticidad, el efecto generado por la adición de FPP, fue el mismo que en los resultados de resistencia a la compresión. Así, para muestras de diseño 210 kg/cm^2 , el incremento máximo alcanzado fue de 16%, en relación a los $223\ 633.20 \text{ kg/cm}^2$ alcanzados por el concreto control, con una dosis de FPP de 600 g/m^3 ; mientras que para el diseño 280 kg/cm^2 , la dosis óptima fue también de 600 g/m^3 , obteniendo un valor de hasta 7% más en relación a los $259\ 526.54 \text{ kg/cm}^2$, alcanzados por el CP. En tanto cuando se

incorporó el AP, los incrementos fueron de 27.60% y 9.73%, para dosis de 600 g/m³ de FPP + 0.50% de AP y 600 g/m³ FPP+0.75% AP, correspondientemente. Esta tendencia es similar a la obtenida en resultados de resistencia a la compresión, manteniendo la relación, a mayor valor de resistencia a la compresión, mayor valor en resultados de módulo de elasticidad, ya que el concreto incrementa su comportamiento dentro del rango elástico.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.

Se concluyó que los agregados óptimos fueron para el agregado fino de la cantera “La Victoria” el cual obtuvo un MF de 3.07 y para el agregado grueso fue la cantera “Pacherres” con un TMN de ¾", adecuándose de la mejor manera a los límites establecidos en la norma NTP 400.012 (2013). A continuación, se muestra las características físicas de los agregados.

Se elaboró los diseños de mezcla para concreto patrón de f'c = 210 y 280 kg/cm², obteniendo una dosificación en peso de cemento, arena, piedra y agua en 1 : 2.29 : 2.97 : 30 lts/pie³, y de 1 : 1.82 : 1.75 : 25.3 lts/pie³, correspondientemente para cada diseño.

Se evaluó las propiedades mecánicas del concreto elaboradas con fibra de polipropileno, en base a resultados a los 28 días se concluye:

- Se determinó para muestras de concreto patrón, una resistencia a compresión de 214.75 kg/cm² y 285.99kg/cm², resistencia a la flexión de 5.46 y 6.52 MPa, para tracción 1.7 y 2.225 MPa y módulo de elasticidad de 223633.2 y 259526.54 kg/cm², para diseño 210 y 280 kg/cm², respectivamente.
- Se concluye para muestras elaboradas con fibra de polipropileno, en resistencia a compresión, de muestras elaborados con 200 g/m³, 400 g/m³, 600 g/m³ y 800 g/m³ de fibra, el contenido óptimo fue de 600 g/m³, alcanzando valores promedio superiores a los obtenidos en las muestras control en hasta un 25% y 22% para especímenes de diseño 210 y 280 kg/cm², respectivamente.

- Para resistencia a flexión, los valores máximos obtenidos fueron de 6.81 y 8.03 MPa, correspondiendo a adiciones de 800 g/m³ y 600 g/m³, para ambos diseños mencionados, respectivamente, siendo un 25% y 23% superior a los valores de la muestra control.
- Se concluye, en tracción los máximos valores alcanzaron correspondieron a muestras con 600 y 800 g/m³ de fibra, tanto para muestras de diseño 210 y 280 kg/cm², correspondientemente, siendo de 1.94 y 2.45 MPa, superando al concreto patrón en un 14% y 9.9 %, en ese orden para los diseños mencionados.
- En tanto para el módulo de elasticidad los valores óptimos se obtuvieron con una dosis de 600 g/m³, en ambos tipos de diseños, superando en un 16% y 7% a los valores promedio alcanzados por las muestras patrón de diseño 210 y 280 kg/cm², en ese orden.

Se evaluó las propiedades mecánicas del concreto elaboradas con fibra de polipropileno más aditivo plastificante, con resultados a los 28 días, se concluye:

- Se concluye, para la resistencia a la compresión del concreto patrón y concreto patrón con adición al volumen del concreto de fibra de polipropileno (FP) en 0.6kg/m³, con adición de aditivo plastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% por peso del cemento a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'_c = 210$ kg/cm², una variación de esfuerzos a compresión de acuerdo a los días de curado por testigo y porcentajes de adición de FP y aditivo plastificante (AP); para 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6kg/m³ de FP + 0.50% de AP se alcanzó un incremento en la resistencia de 87.68 kg/cm² lo que equivale a un 40.82%. Respecto al diseño de $f'_c = 280$ kg/cm² se determinó una variación de esfuerzos a compresión de acuerdo a los días de curado por testigo y porcentajes de adición de FP y aditivo plastificante (AP); para 28 días de

curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6kg/m^3 de FP + 0.75% de aditivo plastificante (AP) se alcanzó un incremento en la resistencia de 113.19 kg/cm^2 lo que equivale a un 39.57%.

- Se concluye para resistencia a la tracción del diseño de $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$, a los 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m^3 de FP + 0.50% de AP, se alcanzó un incremento en la resistencia de 0.47 MPa equivalente a un 27.64% y con 0.6 kg/m^3 FP + 0.75% de AP un aumento de 0.41 MPa representando el 24.25%. En tanto para el diseño de $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$ a los 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m^3 de FP + 0.50% de AP, se alcanzó un incremento en la resistencia de 0.43 MPa equivalente a un 19.22% y con 0.6 kg/m^3 FP + 0.75% de AP un aumento de 0.33 MPa representando el 14.92%.
- Se determinó en resistencia a la flexión, para el diseño de $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$ a los 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m^3 de FP + 0.75% Aditivo plastificante se alcanzó un incremento en la resistencia de 1.31 MPa equivalente a un 24.00% y con 0.6 kg/m^3 FP + 0.50% de AP un aumento de 1.22 MPa representando el 22.27%. Mientras que para el diseño de $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$ a los 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con la adición de 0.6 kg/m^3 de FP + 0.50% Aditivo plastificante se alcanzó un incremento en la resistencia de 2.17 MPa equivalente a un 33.28% y con 0.6 kg/m^3 FP + 0.75% de AP un aumento de 1.89 MPa representando el 28.99%.

- Respecto a módulo de elasticidad, se concluye, para el diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con resultados a los 28 días de curado, que al adicionar 0.6 kg/m^3 de fibra de polipropileno con 0.50% de Aditivo plastificante se tuvo un mayor incremento en comparación de los demás porcentajes, con un incremento en comparación con el concreto patrón de 55756.77 kg/cm^2 (5467.87 MPa) equivalente al 27.60%. Mientras que para el diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con ensayos en base a la norma ASTM C494, a los 28 días de curado, se concluye que al adicionar 0.6 kg/m^3 de fibra de polipropileno con 0.75% de Aditivo plastificante se tuvo un mayor incremento en comparación de los demás porcentajes, con un incremento en comparación con el concreto patrón de 24645.1 kg/cm^2 (2416.85 MPa) equivalente al 9.73%.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio de canteras de acuerdo a la zona de estudios, para realizar una comparación de características físicas de cada material, de acuerdo a su origen de extracción en la elaboración de concreto, debido a que estos materiales influyen de manera considerable en las características físicas y mecánicas del concreto, teniendo como base las normas ASTM, ACI y N.T.P.
- Se debe tener en cuenta la dosificación recomendada de fibra de polipropileno y aditivo plastificante.
- Se recomienda tener un riguroso control en el empleo de dosis de agua potable y la pureza de la misma de acuerdo al lugar de donde se obtiene, debido a que causa un efecto desfavorable en la trabajabilidad que se requiere.

- Se recomienda realizar una comparativa de fibra de propileno con aditivo incorporador de aire en diversas dosificaciones, con la finalidad de obtener su viabilidad de uso de concretos en zonas con friaje.
- Es recomendable emplear uso de aditivo superplastificante para resistencias más altas y dosificaciones más cercas al porcentaje óptimo de fibra de polipropileno para estimar resultados más cercas

REFERENCIAS.

- [1] A. Kumbasaroglu, K. Yalciner, H. Yalciner, A. I. Turan y A. Celik, «Efecto de las fibras de polipropileno en las longitudes de desarrollo,» *Estudios de caso en materiales de construcción*, vol. 15, p. 18, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00680>. [En línea].
- [2] N. Liang, R. Lianxi, T. Shuo, L. Xinrong, Z. Zuliang, D. Zhiyun and Y. Ru, "Study on the Fracture Toughness of Polypropylene–Basalt Fiber-Reinforced Concrete," *International Journal of Concrete Structures and Materials*, pp. 15-35, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1186/s40069-021-00472-x>. [En línea].
- [3] V. Raguraman, S. Deepasree and R. Anuradha, "Study assessment of flexural concrete member retrofitted with polypropylene fibre," *Materials Today: Proceedings*, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.04.464>. [En línea]
- [4] F. R.G. de Sá, F. de A. Silva and D. C.T. Cardoso, "Tensile and flexural performance of concrete members reinforced with polypropylene fibers and GFRP bars," *Composite Structures*, vol. 253, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2020.112784>. [En línea].
- [5] B. Li, Y. Chi, L. Xu, Y. Shi and C. Li, "Experimental investigation on the flexural behavior of steel-polypropylene hybrid fiber reinforced concrete," *Construction and Building Materials*, pp. 80-94, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.09.202>. [En línea].
- [6] H. Caetano, J. Rodrigues and P. Pimienta, "Flexural strength at high temperatures of a high strength steel and polypropylene fibre concrete," *Construction and Building Materials*, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116721>. [En línea].
- [7] V. B. Ramesh, ,. M. Gokulnath and K. Ranjith, "Detailed study on flexural strength of polypropylene fiber reinforced self-compacting concrete," *Materials Today: Proceedings*, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.11.292>. [En línea].
- [8] A. Karimipour, M. Ghalehnovi and J. de Brito, "Effect of micro polypropylene fibres and nano TiO₂ on the fresh- and hardened-state properties of geopolymer concrete,"

- Construction and Building Materials*, vol. 300, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124239>. [En línea].
- [9] S. Alsadey and S. Mohamed, "Evaluation of the superplasticizer effect on the workability and strength of concrete," *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 198-201, 2020. [En línea]. Disponible en: www.sciencepubco.com/index.php/IJET.
- [10] L. Damas, A. Roberto and H. Samy, "Estudo das propriedades do concreto convencional com aditivo ou adição de água para correção de consistência," *Scielo Brasil*, vol. 4, no. 25, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-707620200004.1211>. [En línea].
- [11] I. Akije, "Characteristic and Effects of a Superplasticizer Quantity Variation in Some Concrete Strengths Optimization," *Nigerian Journal of Technology*, vol. 2467, no. 8821, pp. 81-92, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.4314/njt.v38i1.11>. [En línea].
- [12] B. Cano, J. Galarza, J. Rodriguez and F. García, "Cracking Control in Mezzanine Floor Slabs using Rice Husk Cracking Control in Mezzanine Floor Slabs using Rice Husk," in *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/758/1/012065>. [En línea].
- [13] J. Ccasani and C. Eduardo, "Evaluación comparativa de las propiedades plasticas y mecanicas del concreto F'C 210 kg/cm2 reforzado con microfibras sinteticas de polipropileno de 20 y 30mm en losas de viviendas expuestas a altas temperaturas en Ucayali," Lima, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/656759>.
- [14] N. D. M. Ramos. "Análisis comparativo del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de polipropileno y acero," tesis de pregrado. Univ. Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú, 2019. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2875>.
- [15] V. Torres, K. Chirinos and C. Cuervo, "Control of fissures generated by the retraction in rigid pavements, applying synthetic fibers of recycled polypropylene.," in *IOP Conference Series. Materials Science and Engineering*, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/758/1/012049>. [En línea].
- [16] C. Quispe, D. Lino, J. Rodriguez and A. Hinostroza, "Concrete Cracking Control in Underwater Marine Structures using Basalt Fiber," in *IOP Conference Series*.

- Materials Science and Engineering*, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1054/1/012008>. [En línea].
- [17] J. Cobeñas and C. Janampa, "Influencia Del Proceso De Rehidratación De La Resistencia Del Concreto Reforzado Con Fibra De Polipropileno Por Exposición Al Fuego Directo," Lima, Perú, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5202>.
- [18] B. Cano y E. Galarza, "Propuesta de uso de cenizas de cáscara de arroz y fibras de polipropileno en diseños de mezclas de concreto para el control de fisuras en losas macizas entrepiso in-situ en la ciudad de Lima," Lima, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654901>.
- [19] G. Vargas and A. Yaraco, "Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto para pavimentos rígidos," Lima, 2020.[En línea]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3678>
- [20] A. Rodriguez and J. Ruiz. "Influencia del aditivo plastificante en las propiedades del concreto en edificaciones unifamiliares en Huancayo", Tesis de pregrado. Univ. Peruana Los Andes, Huancayo, Perú, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1048>.
- [21] M. Farfán and E. Leonardo, "Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante," *Revista Ingeniería de Construcción*, vol. 3, no. 33, pp. 241-250, 2018. Doi: doi:10.4067/s0718-50732018000300241. [En línea].
- [22] M. Narvaes. "Análisis de un concreto $f'c = 210$ kg/cm² con incorporación del aditivo plastificante para climas fríos en losas aligeras, Juliaca,2020," tesis de pregrado. Univ. Cesar Vallejo, Perú, 2020. [En línea] Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67993>.
- [23] C. Arias and K. Betancourt, "Análisis no lineal elástico en vigas de concreto a través del Modelo Fijo de Grietas Dispersas," tesis de pregrado. Univ. Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648868>.
- [24] N. Saldivar. "Comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas de concreto $f'c = 210$ kg/cm² con aditivos plastificantes en edificaciones, distrito de Huaro,

- Quispicanchi, Cusco 2021", tesis de pregrado. Univ. Cesar Vallejo, Perú, 21021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81969>.
- [25] C. Armas. "Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico," tesis de pregrado. Univ. Señor de Sipán, Pímentel, Perú, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/2712>.
- [26] G. Chavarry. "Elaboración de concreto de alta resistencia incorporando partículas residuales del chancado de piedra de la Cantera Talambo, Chepén", tesis de pregrado. Univ. Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1340>.
- [27] W. Tuqa , A. Ahmed , A. Mohammed and S. Z. Roua , "Properties of high strength polypropylene fiber concrete containing recycled aggregate," *Construction and Building Materials*, vol. 241, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118010>. [En línea]
- [28] A. Meena and P. Ramana , "Evaluation of mechanical characteristics of polypropylene fiber reinforced concrete at elevated temperature," *Materialstoday: Proceedings*, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.05.407>. [En línea].
- [29] N. Tošić, D. Peralta , H. Hafez , I. Reynvart , M. Ahmad , G. Liu and A. De la Fuente , "Multi-recycling of polypropylene fibre reinforced concrete: Influence of recycled aggregate properties on new concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 346, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.128458>. [En línea].
- [30] Y. Qin , Y. Li , X. Zhang and H. Zhou , "Constitutive model of polypropylene-fiber-fabric-reinforced concrete under uniaxial compression and index conversion of mechanical properties," *Construction and Building Materials* , vol. 347, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.128508>. [En línea].
- [31] H. Sarıkaya and G. Susurluk, "Effect of polypropylene fiber addition on thermal and mechanical properties of concrete," *Research on Engineering Structures and Materials*, vol. 5, no. 1, pp. 1-12, 2019. Doi: <https://doi.org/10.17515/resm2018.72ma1109>. [En línea].
- [32] G. Tiberti, F. Germano, A. Mudadu and G. Plizzari, "An overview of the flexural post-cracking behavior of steel fiber reinforced concrete.," *Structural Concrete.*, pp. 695-718, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1002/suco.201700068>. [En línea].

- P. Ye , Z. Chen and W. Su, "Mechanical properties of fully recycled coarse aggregate concrete with polypropylene fiber," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 17, [33] 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01352>. [En línea].
- T. Reshma, M. Manjunatha, A. Bharath, B. Ranjitha, Tangadagi, V. Jagadish and L. Manjunatha, "Influence of ZnO and TiO₂ on mechanical and durability properties of [34] concrete prepared with and without polypropylene fibers," *Materialia*, vol. 18, no. 101138, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mtla.2021.101138>. [En línea].
- D. Niu, D. Huang and F. Qiang, "Experimental investigation on compressive strength and chloride permeability of fiber-reinforced concrete with basalt-polypropylene [35] fibers.," *Advances in Structural Engineering*, pp. 2278-2288, 2019.. Doi: <https://doi.org/10.1177/1369433219837387>. [En línea].
- A. Mohammad , S. Hossain , I. Uddin , M. Elahi, H. Rahman , V. Tam and S. Islam , [36] "Assessing the influence of fly ash and polypropylene fiber on fresh, mechanical and durability properties of concrete," *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2021.06.005>. [En línea].
- J. Alor and J. Alfaro. "Mejoramiento a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, fino natural y virutas de acero para el uso de [37] viviendas en Lima Metropolitana," tesis de pregrado. Univ. Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, 2020. [En línea]. Disponible en <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/653421>.
- E. Valera. "Incorporación de fibras de polipropileno (sikaFiber Force pp48) para mejorar las propiedades plásticas y mecánicas en un concreto con resistencia a la [38] compresión 28Mpa para el departamento de lima," tesis de pregrado. Univ. César Vallejo, Lima, Perú, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22053>.
- N. Diaz and D. Huamani. "Determinación de resistencia por flexión para plantear [39] reforzamiento del concreto en losas macizas con fibras polietileno y polipropileno, Lima 2021," tesis de pregrado. Univ. César Vallejo, Lima, Perú, 2021. {En línea}. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/68349>.
- K. Carbajal and G. Portocarrero. "Estudio comparativo de la fisuración del concreto [40] por retracción plástica con aditivos incorporadores de aire vs. fibras de

- polipropileno,"tesis de pregrado. Univ.Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú, 2020.[En línea]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3678>
- [41] P. Burga. "Determinación de la Pérdida de Trabajabilidad, Resistencia a la Compresión y Flexión de Concretos Elaborados con Sikacem", tesis de pregrado. Univ. Cesar Vallejo, Perú, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3678>.
- [42] A. Arías. "Adición del SikaCem Plastificante para mejorar los aspectos técnicos y económicos del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ ", tesis de pregrado. Univ. César Vallejo", Lima, Perú, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57024>.
- [43] B. Vergara. "Influencia de los aditivos plastificantes tipo A sobre la compresion, peso unitario y asentamiento en el concreto", tesis de pregrado. Univ. Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú, 2018. [En Línea]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11042>.
- [44] L. Caruajulca. "Sustitución del agua de amasado por SikaCem® Plastificante para mejorar las propiedades del concreto de alta resistencia, Cajamarca 2021", tesis de pregrado. Univ. Cesar Vallejo, Perú, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80743>.
- [45] J. Tello. "Estudio de la eficiencia del aditivo Sika Cem Plastificante en el diseño de mezclas de concreto de alta resistencia utilizando concreto reciclado en Chiclayo-2017", tesis de pregrado. Univ. Señor de Sipan, Pimentel, Perú, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5876>.
- [46] C. Chero and J. Seclén. "Evaluación de las propiedades del concreto con aditivo Sika Plastiment He-98 y Chema Plast en estructuras especiales, Lambayeque, 2018", tesis de pregrado. Univ. Señor de Sipan, Pimentel, Perú, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6420>.
- [47] B. Jalixto and A. Percca. "Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $F'c=210, 280 \text{ Kg/cm}^2$ - Cusco 2021", tesis de pregrado. Univ. Cesar Vallejo, Perú. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/74728>.

- [48] A. Pordesari, P. Shafigh and Z. Ibrahim, "Coconut shell as lightweight aggregate for manufacturing structural lightweight aggregate concrete," *Asian Journal of Civil Engineering*, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1063/5.0044606>.
- [49] J. Mora. "Análisis mecánico de un concreto con adición del 2% de fibra natural de cañamo", tesis de pregrado. Univ. Católica de Colombia, Bogotá, Colombia, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14547/1/Trabajo%20de%20Graduacion%20Final.pdf>
- [50] E. Cuenca and C. Solórzano. "Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto, Trujillo 2018", tesis de pregrado. Univ. Cesar Vallejo, Trujillo, Perú, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31442>.
- [51] R. Castro. "Comportamiento del concreto permeable con aditivo plastificante incorporando fibra de polipropileno para pavimentos en la ciudad de Lima – 2019", tesis de pregrado. Univ. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55859>.
- [52] L. Bacalla and D. Vega. "Estudio comparativo de la resistencia a la compresión $f'c$ 210 Kg/cm² usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja", tesis de licenciatura. Univ. Católicas Sedes Sapientia, Perú, 2019.
- [53] L. De la Cruz and R. Guerrero. "Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019", tesis de pregrado. Univ. Cesar Vallejo, Perú, 2019.
- [54] E. Beraún. "Resistencia a la compresión de un concreto de $f'c = 280$ kg/cm² con adición de fibra vegetal (cocos nocifera) con una proporción de 0.5%, 1.0% y 1.5%", tesis de pregrado. Univ. Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú, 2017.
- [55] T. Ramirez. "Influencia del agrietamiento en la respuesta sísmica de edificios de concreto armado con sistema dual", tesis de pregrado. Univ. Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1982/1.TESIS%20COMPLETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [56] F. Sandoval. "Efectos de la incorporación de fibras de acero en las propiedades mecánicas del concreto con aditivo plastificante, Lambayeque 2020", tesis de

- pregrado. Univ. Señor de Sipan, Pimentel, Perú, 2020. [En línea] Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/9655>
- [57] K. Sanchez. "Aplicación de la fibra de polipropileno sikafiber para optimizar las propiedades del concreto en la Provincia de Pisco – 2021", tesis de pregrado.. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/74166>
- [58] A. Araujo. "Fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto, Trujillo - 2018", tesis de pregrado. Univ. Cesar Vallejo, Trujillo, Perú, 2019. [En línea] Disponible en: . <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55859>.
- [59] R. Sridhar and R. Prasad, "Static and Dynamic Responses of a Reinforced Concrete Beam Strengthened with Steel and Polypropylene Fibers," *Slovak Journal of Civil Engineering*, pp. 44-54, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.2478/sjce-2019-0021>. [En línea].
- [60] F. Aslani, L. Hou, N. Shami, J. Sun and S. Abbasi, "Experimental analysis of fiber-reinforced recycled aggregate self-compacting concrete using waste recycled concrete aggregates, polypropylene, and steel fibers," *Ingeniería Civil , Edificación y Construcción*, pp. 1670-1683, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.1002/suco.201800336>.
- [61] A. Alvarez. "Clasificación de las Investigaciones," Facultad de Ciencias Empresariales y Económica. Carrera de Negocios Internacionales., 2020.
- [62] R. Hernandez and C. Mendoza. *Metodología de la investigación, :Ruta cualitativa, cuantitativa y mixta*, 1ed. México: McGraw Hill, 2018.
- [63] A. Caballero. *Metodología integral innovadora para planes y tesis. La metodología del cómo formularlos*. Cengage Learning Editores., 2018.

ANEXOS

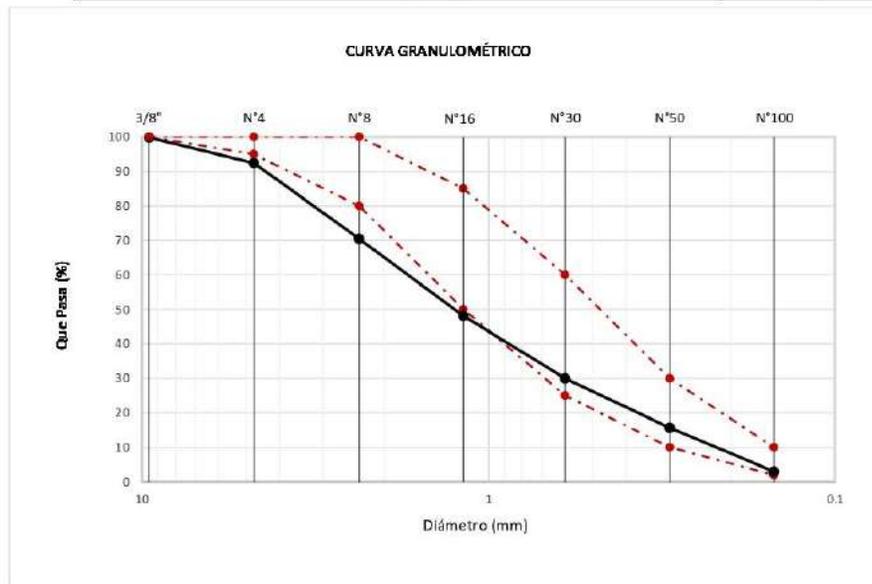
ANEXO I: Informes de ensayos de Laboratorio para análisis granulométrico de agregados fino y grueso

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 18 de abril del 2022
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra Arena Gruesa **Cantera** Tres Tomas

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"	
3/8"	9.520	0.18	0.18	99.82	100	- 100
Nº 4	4.750	7.35	7.53	92.47	95	- 100
Nº 8	2.360	22.00	29.54	70.46	80	- 100
Nº 16	1.180	22.36	51.89	48.11	50	- 85
Nº 30	0.600	18.13	70.02	29.98	25	- 60
Nº 50	0.300	14.33	84.35	15.65	10	- 30
Nº 100	0.150	12.68	97.03	2.97	2	- 10
Nº 200	0.080	2.18	99.21	0.79	2	- 0

MÓDULO DE FINEZA **3.41**



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

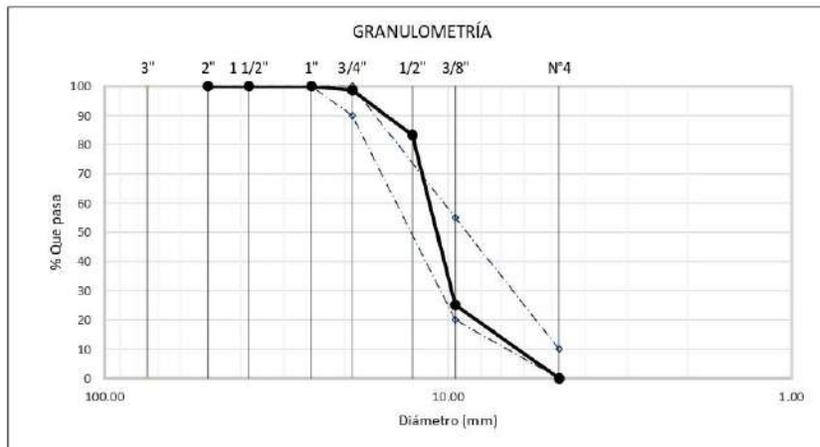
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de abril del 2022

ENSAYO NORMA : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
: N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra Piedra Chancada Cartera Tres Tomas

Análisis Granulométrico por tamizado					
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 67
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	100 - 100
3/4"	19.00	1.4	1.4	98.6	90 - 100
1/2"	12.70	15.4	16.8	83.2	-
3/8"	9.52	58.1	74.9	25.1	20 - 55
Nº4	4.75	25.1	100.0	0.0	0 - 10
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					1/2"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 18 de abril del 2022
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

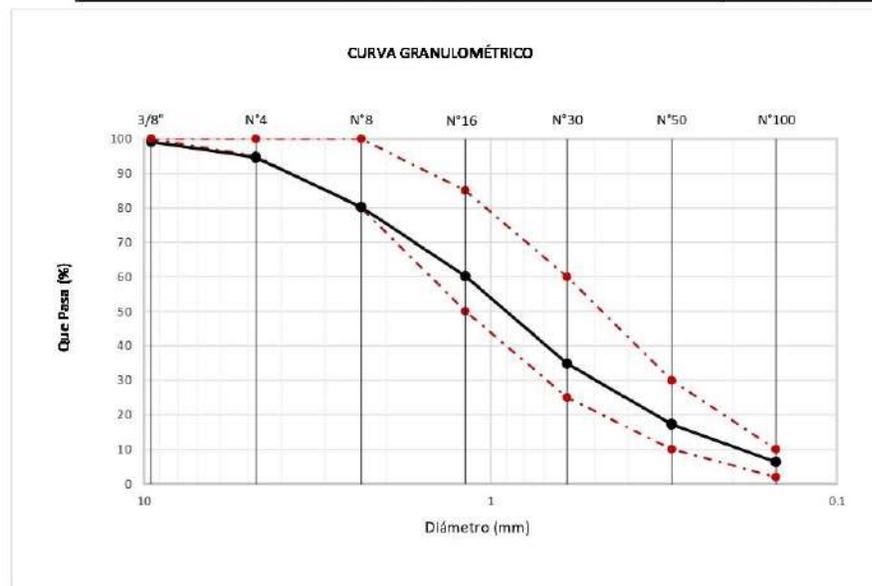
Muestra Arena Gruesa

Cantera La Victoria - Pátapo

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"	
3/8"	9.520	0.86	0.86	99.14	100	- 100
Nº 4	4.750	4.45	5.31	94.69	95	- 100
Nº 8	2.360	14.48	19.79	80.21	80	- 100
Nº 16	1.180	20.03	39.82	60.18	50	- 85
Nº 30	0.600	25.36	65.18	34.82	25	- 60
Nº 50	0.300	17.55	82.73	17.27	10	- 30
Nº 100	0.150	11.00	93.73	6.27	2	- 10
Nº 200	0.080	5.43	99.16	0.84	2	- 0

MÓDULO DE FINEZA

3.07



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

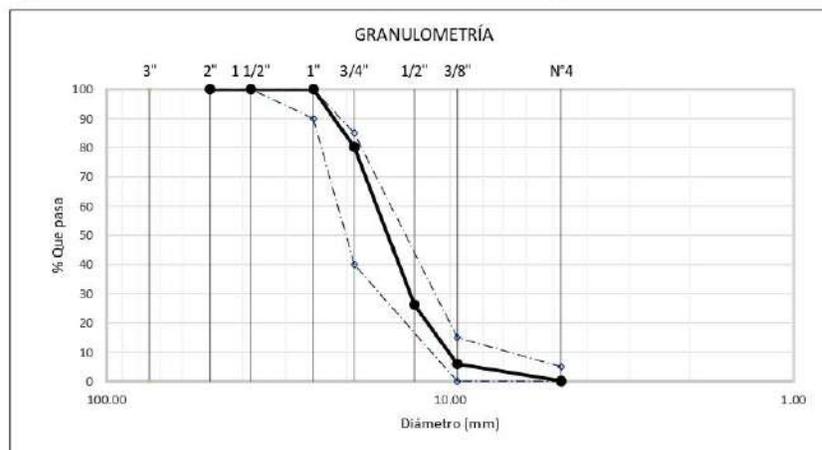
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de abril del 2022

ENSAYO NORMA : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
: N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra Piedra Chancada Cartera La Victoria - Pátapo

Análisis Granulométrico por tamizado					
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100 - 100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	19.8	19.8	80.2	40 - 85
1/2"	12.70	54.0	73.8	26.2	10 - 40
3/8"	9.52	20.3	84.1	5.9	0 - 15
Nº4	4.75	5.8	89.9	0.1	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

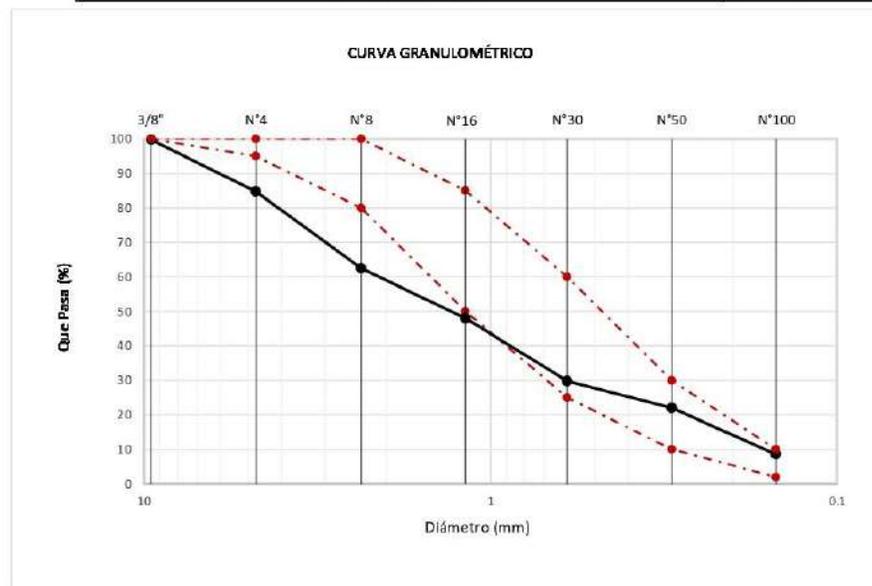


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 18 de abril del 2022
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra Arena Gruesa **Cantera** Castro I - San Nicolas

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"	
3/8"	9.520	0.25	0.25	99.75	100	- 100
Nº 4	4.750	15.03	15.28	84.72	95	- 100
Nº 8	2.360	22.21	37.49	62.51	80	- 100
Nº 16	1.180	14.53	52.01	47.99	50	- 85
Nº 30	0.600	18.22	70.23	29.77	25	- 60
Nº 50	0.300	7.76	78.00	22.00	10	- 30
Nº 100	0.150	13.45	91.45	8.55	2	- 10
Nº 200	0.080	8.09	99.54	0.46	2	- 0
MÓDULO DE FINEZA					3.45	



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

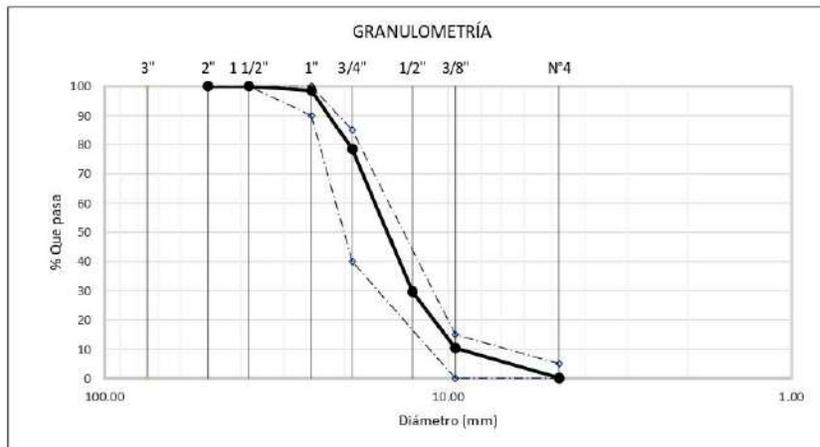
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de abril del 2022

ENSAYO NORMA : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
: N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra Piedra Chancada Cartera Castro I - San Nicolas

Análisis Granulométrico por tamizado					
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100 - 100
1"	25.00	1.5	1.5	98.5	90 - 100
3/4"	19.00	20.0	21.5	78.5	40 - 85
1/2"	12.70	48.8	70.3	29.7	10 - 40
3/8"	9.52	19.3	89.6	10.4	0 - 15
Nº4	4.75	10.3	99.9	0.1	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



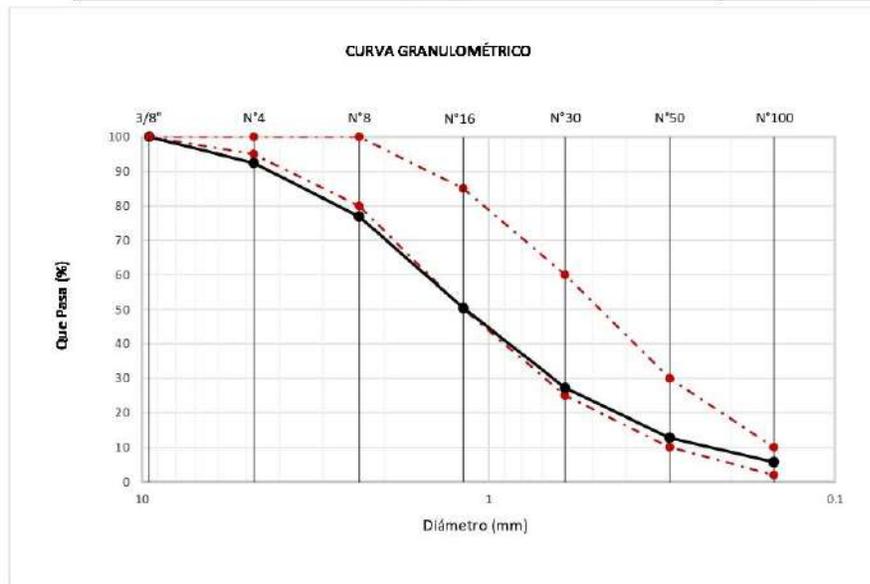
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 18 de abril del 2022
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra Arena Gruesa **Cantera** Pacherras - Pacherras

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"	
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100	- 100
Nº 4	4.750	7.51	7.51	92.49	95	- 100
Nº 8	2.360	15.56	23.07	76.93	80	- 100
Nº 16	1.180	26.55	49.63	50.37	50	- 85
Nº 30	0.600	23.15	72.78	27.22	25	- 60
Nº 50	0.300	14.50	87.28	12.72	10	- 30
Nº 100	0.150	7.04	94.32	5.68	2	- 10
Nº 200	0.080	4.57	98.89	1.11	2	- 0

MÓDULO DE FINEZA	3.35
-------------------------	-------------



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

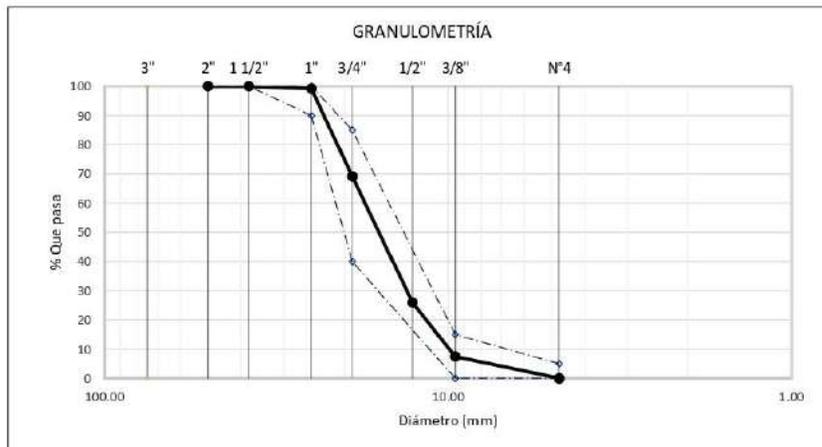
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de abril del 2022

ENSAYO NORMA : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
: N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra Piedra Chancada Cartera Pacherres - Pacherres

Análisis Granulométrico por tamizado					
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100 - 100
1"	25.00	0.8	0.8	99.2	90 - 100
3/4"	19.00	30.1	30.9	69.1	40 - 85
1/2"	12.70	43.1	74.0	26.0	10 - 40
3/8"	9.52	18.5	92.5	7.5	0 - 15
Nº4	4.75	7.5	100.0	0.0	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO II: Informes de ensayos de Laboratorio para peso unitario y contenido de humedad de los agregados finos y gruesos

Solicitante PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de pago Lunes, 18 de abril del 2022

Fecha de Emisión

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)

NORMA AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra Arena Gruesa Cantera Tres Tomas

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1535.74
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1502.38
Contenido de Humedad	(%)	2.22

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1748.03
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1710.05
Contenido de Humedad	(%)	2.22

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de abril del 2022

Ensayo :
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra Piedra Chancada Cantera Tres Tomas

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1470.44
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1461.79
Contenido de Humedad	(%)	0.59

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1573.01
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1563.75
Contenido de Humedad	(%)	0.59

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de pago Lunes, 18 de abril del 2022

Fecha de Emisión

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)

NORMA AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra Arena Gruesa Cantera La Victoria - Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1592.27
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1586.37
Contenido de Humedad	(%)	0.37

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1775.34
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1768.76
Contenido de Humedad	(%)	0.37

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de abril del 2022

Ensayo :
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra Piedra Chancada Cantera La Victoria

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1478.72
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1471.26
Contenido de Humedad	(%)	0.51

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1636.21
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1627.96
Contenido de Humedad	(%)	0.51

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación

Fecha de pago Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de Emisión Lunes, 18 de abril del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)

NORMA AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra Arena Gruesa Cantera Castro I - San Nicolás

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1666.01
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1642.86
Contenido de Humedad	(%)	1.41

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1902.01
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1875.58
Contenido de Humedad	(%)	1.41

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa Cantera : Castro I - San Nicolas

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.584
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.961

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de abril del 2022

Ensayo :
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra Piedra Chancada Cantera Pacherras

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1456.73
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1451.51
Contenido de Humedad	(%)	0.36

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1569.74
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1564.12
Contenido de Humedad	(%)	0.36

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de abril del 2022

Ensayo :
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra Piedra Chancada Cantera Pacherres

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1456.73
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1451.51
Contenido de Humedad	(%)	0.36

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1569.74
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1564.12
Contenido de Humedad	(%)	0.36

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO III: Informes de ensayos de Laboratorio para peso unitario y contenido de humedad de los agregados finos y gruesos

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Grueso Canteras : Tres Tomas

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.604
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.775

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra: Piedra Chancada Cantera: Tres Tomas

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.218
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.912

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria - Patapo

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.601
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.377

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: La Vicotria - Patapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.197
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.733

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa Canteras : Pacherras

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.567
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.465

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra: Piedra Chancada Cantera: Castro I - San Nicolas

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.338
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.741

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa Canteras : Pacherras

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.567
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.465

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de ensayo : Martes, 19 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra: Piedra Chancada Cantera: Pacherres

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.249
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.902

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO IV: Informes de ensayos de Laboratorio para ensayo de material pasante por la malla N° 200 para agregado fino

ANEXO V: Informes de ensayos de Laboratorio para ensayo de abrasión de los
Ángeles para agregado gruesos

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Miércoles, 20 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la degradación en agregados grueso de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles.

Referencia : NTP 400.019

Muestra : Piedra Chancada

Cantera: Pacherras

% de desgaste por abrasión	(%)	7.73%
----------------------------	-----	-------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones: Total 500


 **LEMS W&C** EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Miércoles, 20 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la degradación en agregados grueso de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles.

Referencia : NTP 400.019

Muestra : Piedra Chancada

Cantera: Pacherras

% de desgaste por abrasión	(%)	18.82%
----------------------------	-----	--------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones: Total 500


 **LEMS W&C** EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO VI: Informes de ensayos de Laboratorio para diseño de mezclas de prueba de concreto patrón 210 kg/cm² y 280 kg/cm²

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA DMP-1

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA DMP-1

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

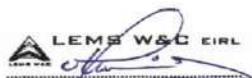
Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	2.31	2.62	30.0	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	2.19	2.72	30.0	Lts/pie ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA DMP-2

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA DMP-2

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2400 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 192.17 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 92 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.1 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.685

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	386 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	264 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	803 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	947 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

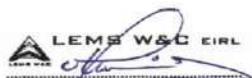
Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	2.08	2.45	29.1	Lts/pte ³

Proporción en volumen :

1.0	1.97	2.54	29.1	Lts/pte ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA DMP-3

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA DMP-3

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2366 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 239.25 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 114 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.597

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	450 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	269 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	717 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	930 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.59	2.06	25.4	Lts/pte ³

Proporción en volumen :

1.0	1.51	2.14	25.4	Lts/pte ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA DMP-1

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA DMP-1

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2361 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 184.47 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 66 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.638

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	404 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	257 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	844 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	855 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	2.09	2.12	27.1	Lts/pte ³

Proporción en volumen :

1.0	1.98	2.20	27.1	Lts/pte ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA DMP-2

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA DMP-2

$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.75	1.90	25.3	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	25.3	Lts/pie ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA DMP-3

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

- : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.601 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.611 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1.59 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1.77 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.38 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.4 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 3.09 | |

Agregado grueso :

- : Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.249 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.315 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1.5 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1.6 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 2.90 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.4 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. EN ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA DMP-3

$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2463 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 268.27 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 96 %
Factor cemento por M³ de concreto : 12.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.530

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	535 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	284 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	751 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	893 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 1.40 1.67 22.5 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 1.33 1.73 22.5 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO VII: Informes de ensayos de Laboratorio para diseño de mezclas final de concreto patrón 210 kg/cm² y 280 kg/cm²

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DESEÑO DE MEZCLA DMP-1 (SELECCIONADO) $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

- : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.601 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.611 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1.59 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1.77 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.38 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.4 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 3.09 | |

Agregado grueso :

- : Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.249 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.315 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1.5 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1.6 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 2.90 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.4 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA DMP-1 (SELECCIONADO) $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

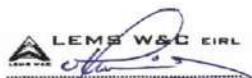
Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	2.31	2.62	30.0	Lts/pte ³

Proporción en volumen :

1.0	2.19	2.72	30.0	Lts/pte ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DESEÑO DE MEZCLA DMP-2 (SELECCIONADO) $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA DMP-2 (SELECCIONADO)

$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 461 Kg/m³ : Tipo I - QUNA.
 Agua 275 L : Potable de la zona.
 Agregado fino 805 Kg/m³ : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
 Agregado grueso 877 Kg/m³ : Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.75	1.90	25.3	Lts/pte ³

Proporción en volumen :

	1.0	1.66	1.97	25.3	Lts/pte ³
--	-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO VIII: Informes de ensayos de Laboratorio para diseño de mezclas concreto patrón con adiciones del 0.2kg/m³, 0.4kg/m³ , 0.6 kg/m³ y 0.8 kg/m³ de fibra de polipropileno

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 200gr/m³ concreto $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 200gr/m³ concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachterres - Pachterres
Fibra de polipropileno	0.2 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua
1.0	2.31	2.62	0.00056	30.0 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua
1.0	2.19	2.72	0.00058	30.0 Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 400gr/m³ concreto

F'c = 210 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 400gr/m³ concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Fibra de polipropileno	0.4 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintentica

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua
1.0	2.31	2.62	0.00111	30.0 Lts/ple ³

Proporción en volumen :

1.0	2.19	2.72	0.00115	30.0 Lts/ple ³
-----	------	------	---------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 600gr/m³ concreto

F'c = 210 kg/cm²

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 600gr/m³ concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintentica

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua
1.0	2.31	2.62	0.00167	30.0 Lts/ple ³

Proporción en volumen :

1.0	2.19	2.72	0.00173	30.0 Lts/ple ³
-----	------	------	---------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 800gr/m³ concreto F'c = 210 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 800gr/m³ concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Fibra de polipropileno	0.8 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintentica

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua
1.0	2.31	2.62	0.00222	30.0 Lts/ple ³

Proporción en volumen :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua
1.0	2.19	2.72	0.00231	30.0 Lts/ple ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 2gr/m³ concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 2gr/m³ concreto

f'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Fibra de polipropileno	0.2 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintentica

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua	
1.0	1.75	1.90	0.00043	25.3	Lts/pie ³ Ag

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	0.00045	25.3	Lts/pie ³
-----	------	------	---------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 4gr/m³ concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA + 4gr/m³ concreto

$f'c = 280$ kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachherres - Pachherres
Fibra de polipropileno	0.4 Kg/m ³	: Sika Fiber@ PE - Fibra sintentica

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua	
1.0	1.75	1.90	0.00087	25.3	lts/pte ³

 Ag

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	0.00090	25.3	lts/pte ³
-----	------	------	---------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³ concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³ concreto

f'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachherres - Pachherres
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintentica

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua	
1.0	1.75	1.90	0.00130	25.3	Lts/pie ³ Ag

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	0.00135	25.3	Lts/pie ³
-----	------	------	---------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 8gr/m³ concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo			
1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³	
5.- % de absorción	0.38	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Módulo de fineza	3.09		

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachherres - Pachherres			
1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³	
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³	
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³	
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³	
5.- % de absorción	2.90	%	
6.- Contenido de humedad	0.4	%	
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.	
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.	

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 8gr/m³ concreto

f'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Fibra de polipropileno	0.8 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Agua	
1.0	1.75	1.90	0.00173	25.3	Lts/pie ³ Ag

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	0.00180	25.3	Lts/pie ³
-----	------	------	---------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO IX: Informes de ensayos de Laboratorio para diseño de mezclas concreto patrón con adiciones del 0.6 kg/m³ de fibra de polipropileno + 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de Aditivo Plastificante

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vacado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA +600gr/m³ +0.25%Aditivo $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo 1 - QUNA
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.38	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Módulo de fineza	3.09	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	2.90	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vacado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA +600gr/m³+0.25%Aditivo $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8,5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética
Aditivo	0.9 Lts	: Aditivo SikaCem Plastificante

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Aditivo	Agua
1.0	2.31	2.62	0.00167	0.00250	30.0 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	2.19	2.72	0.00173	0.00259	30.0 Lts/pe ³
-----	------	------	---------	---------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vacado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA +600gr/m³ +0.50%Aditivo $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo 1 - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.38	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Módulo de fineza	3.09	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	2.90	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vacado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA +600gr/m³+0.50%Aditivo $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8,5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética
Aditivo	1.8 Lts	: Aditivo SikaCem Plastificante

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Aditivo	Agua
1.0	2.31	2.62	0.00167	0.00500	30.0 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	2.19	2.72	0.00173	0.00518	30.0 Lts/pe ³
-----	------	------	---------	---------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vacado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA +600gr/m³ +0.75%Aditivo $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo 1 - QUNA
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.38	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Módulo de fineza	3.09	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	2.90	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vacado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA +600gr/m³+0.75%Aditivo $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8,5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética
Aditivo	2.7 Lts	: Aditivo SikaCem Plastificante

Proporción en peso :

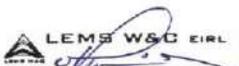
Cemento	Arena	Piedra	FP	Aditivo	Agua
1.0	2.31	2.62	0.00167	0.00750	30.0 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	2.19	2.72	0.00173	0.00777	30.0 Lts/pe ³
-----	------	------	---------	---------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vacado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA +600gr/m³+1.0%Aditivo $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo 1 - QUNA
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.38	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Módulo de fineza	3.09	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	2.90	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vacado : Sabado, 23 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA +600gr/m³+1.0%Aditivo $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2388 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 161.22 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8,5 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.707

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	360 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	254 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	832 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	942 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachcerres - Pachcerres
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintentica
Aditivo	3.6 Lts	: Aditivo SikaCem Plastificante

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Aditivo	Agua
1.0	2.31	2.62	0.00167	0.01000	30.0 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	2.19	2.72	0.00173	0.01037	30.0 Lts/pe ³
-----	------	------	---------	---------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³+0.25%Aditivo $P_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUINA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.38	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Módulo de fineza	3.09	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	2.90	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³+0.25%Aditivo

$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética
Aditivo	1.2 Lts	: Aditivo SikaCem Plastificante

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Aditivo	Agua	
1.0	1.75	1.90	0.00130	0.00250	25.3	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	0.00135	0.00259	25.3	Lts/pe ³
-----	------	------	---------	---------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³+0.50%Aditivo $P_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUINA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.38	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Módulo de fineza	3.09	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	2.90	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³+0.50%Aditivo

$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética
Aditivo	2.3 Lts	: Aditivo SikaCem Plastificante

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Aditivo	Agua
1.0	1.75	1.90	0.00130	0.00500	25.3 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	0.00135	0.00518	25.3 Lts/pe ³
-----	------	------	---------	---------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³+0.75%Aditivo $P_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUINA.

2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.38	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Módulo de fineza	3.09	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	2.90	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³+0.75%Aditivo

$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética
Aditivo	3.5 Lts	: Aditivo SikaCem Plastificante

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Aditivo	Agua	
1.0	1.75	1.90	0.00130	0.00750	25.3	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	0.00135	0.00777	25.3	Lts/pe ³
-----	------	------	---------	---------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022

DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³+1.00%Aditivo $P_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUINA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.601	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.611	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.77	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.38	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Módulo de fineza	3.09	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.249	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.315	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	2.90	%
6.- Contenido de humedad	0.4	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.9	99.1
Nº 04	4.5	94.7
Nº 08	14.6	80.1
Nº 16	20.2	59.9
Nº 30	25.5	34.4
Nº 50	17.7	16.7
Nº 100	10.9	5.8
Fondo	5.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.8	99.2
3/4"	29.5	69.7
1/2"	42.3	27.4
3/8"	18.1	9.2
Nº 04	7.4	1.9
Fondo	1.9	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Fecha de vaciado : Domingo, 24 de abril del 2022
DISEÑO DE MEZCLA + 6gr/m³+1.00%Aditivo

$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2418 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226.12 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.595

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	275 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	805 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	877 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres
Fibra de polipropileno	0.6 Kg/m ³	: Sika Fiber® PE - Fibra sintética
Aditivo	4.6 Lts	: Aditivo SikaCem Plastificante

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FP	Aditivo	Agua
1.0	1.75	1.90	0.00130	0.01000	25.3 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	1.66	1.97	0.00135	0.01037	25.3 Lts/pe ³
-----	------	------	---------	---------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO X: Informes de ensayos de Laboratorio para asentamiento, temperatura, contenido de aire y peso unitario

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Miércoles, 04 de Mayo del 2022

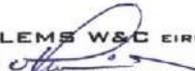
ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

REFERENCIA : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Asentamiento		
		F'c		Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 210	210	03/05/2022	3" - 4"	4	10.16
DM-02	CP + 0.2 kg/m ³	210	04/05/2022	3" - 4"	3 3/4	9.53
DM-03	CP + 0.4 kg/m ³	210	04/05/2022	3" - 4"	3 5/8	9.21
DM-04	CP + 0.6 kg/m ³	210	04/05/2022	3" - 4"	3 3/8	8.57
DM-05	CP + 0.8 kg/m ³	210	04/05/2022	3" - 4"	3 1/4	8.26

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Jueves, 05 de Mayo del 2022

ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

REFERENCIA : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Asentamiento		
		F'c		Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 280	280	03/05/2022	3" - 4"	4	10.32
DM-02	CP + 0.2 kg/m ³	280	05/05/2022	3" - 4"	3 5/8	9.21
DM-03	CP + 0.4 kg/m ³	280	05/05/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-04	CP + 0.6 kg/m ³	280	05/05/2022	3" - 4"	3 1/3	8.41
DM-05	CP + 0.8 kg/m ³	280	05/05/2022	3" - 4"	3 1/4	8.26

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Viernes, 03 de Junio del 2022

ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

REFERENCIA : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Asentamiento		
		F'c		Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 210	210	03/05/2022	3" - 4"	4	10.32
DM-02	CP + 0.6 kg/m ³ + 0.25 % Aditivo	210	03/06/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-03	CP + 0.6 kg/m ³ + 0.50 % Aditivo	210	03/06/2022	3" - 4"	3 7/8	9.84
DM-04	CP + 0.6 kg/m ³ + 0.75 % Aditivo	210	03/06/2022	3" - 4"	4 1/2	11.43
DM-05	CP + 0.6 kg/m ³ + 1.00 % Aditivo	210	03/06/2022	3" - 4"	4 3/8	11.11

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

[Más información](#)



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Sabado, 04 de Junio del 2022

ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

REFERENCIA : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Asentamiento		
		F'c		Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 280	280	03/05/2022	3" - 4"	4	10.32
DM-02	CP + 0.6 kg/m ³ + 0.25 % Aditivo	280	04/06/2022	3" - 4"	3 5/8	9.21
DM-03	CP + 0.6 kg/m ³ + 0.50 % Aditivo	280	04/06/2022	3" - 4"	4 1/8	10.48
DM-04	CP + 0.6 kg/m ³ + 0.75 % Aditivo	280	04/06/2022	3" - 4"	4 1/4	10.80
DM-05	CP + 0.6 kg/m ³ + 1.00 % Aditivo	280	04/06/2022	3" - 4"	4 5/8	11.75

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



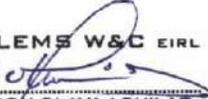
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Miércoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 210	210	03/05/2022	26.5
DM-02	CP + 0.2 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	28.5
DM-03	CP + 0.4 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	28.2
DM-04	CP + 0.6 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	29.1
DM-05	CP + 0.8 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	29.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Jueves, 5 de Mayo del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 280	280	03/05/2022	27.0
DM-02	CP + 0.2 kg/m ³ FP	280	05/05/2022	28.3
DM-03	CP + 0.4 kg/m ³ FP	280	05/05/2022	28.8
DM-04	CP + 0.6 kg/m ³ FP	280	05/05/2022	29.5
DM-05	CP + 0.8 kg/m ³ FP	280	05/05/2022	29.8

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Viernes, 03 de Junio del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 210	210	03/05/2022	26.5
DM-02	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.25% Aditivo	210	03/05/2022	28.2
DM-03	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.50% Aditivo	210	03/05/2022	27.5
DM-04	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.75% Aditivo	210	03/05/2022	27.8
DM-05	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 1.00% Aditivo	210	03/05/2022	28.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Jueves, 04 de Junio del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 280	280	03/05/2022	26.5
DM-02	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.25% Aditivo	280	04/05/2022	28.2
DM-03	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.50% Aditivo	280	04/05/2022	27.5
DM-04	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.75% Aditivo	280	04/05/2022	27.8
DM-05	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 1.00% Aditivo	280	04/05/2022	28.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Miércoles, 04 de Mayo del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP 210	210	03/05/2022	2342
02	CP + 0.2 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	2346
03	CP + 0.4 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	2344
04	CP + 0.6 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	2347
05	CP + 0.8 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	2349

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Miercoles, 04 de Mayo del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP 280	280	03/05/2022	2343
02	CP + 0.2 kg/m ³ FP	280	04/05/2022	2344
03	CP + 0.4 kg/m ³ FP	280	04/05/2022	2346
04	CP + 0.6 kg/m ³ FP	280	04/05/2022	2348
05	CP + 0.8 kg/m ³ FP	280	04/05/2022	2347

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Viernes, 03 de Junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP 210	210	03/05/2022	2342
02	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.25% Aditivo	210	04/06/2022	2347
03	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.50% Aditivo	210	04/06/2022	2338
04	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.75% Aditivo	210	04/06/2022	2348
05	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 1.00% Aditivo	210	04/06/2022	2349

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Sabado, 04 de Junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP 280	280	03/05/2022	2343
02	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.25% Aditivo	280	04/05/2022	2349
03	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.50% Aditivo	280	04/05/2022	2346
04	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 0.75% Aditivo	280	04/05/2022	2347
05	CP + 0.6 kg/m ³ FP + 1.00% Aditivo	280	04/05/2022	2349

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chidayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Miércoles, 04 de Mayo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)	
				Medido "B"	
DM-01	CP 210	210	03/05/2022	Medido "B"	2.15
DM-02	CP 210 + 0.2 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	Medido "B"	1.97
DM-03	CP 210 + 0.4 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	Medido "B"	1.84
DM-04	CP 210 + 0.6 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	Medido "B"	1.68
DM-05	CP 210 + 0.8 kg/m ³ FP	210	04/05/2022	Medido "B"	1.66

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chidayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Jueves, 05 de Mayo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)	
				Medido "B"	
DM-01	CP 280	280	03/05/2022	Medido "B"	2.35
DM-02	CP 280 + 0.2 kg/m ³ FP	280	05/05/2022	Medido "B"	2.18
DM-03	CP 280 + 0.4 kg/m ³ FP	280	05/05/2022	Medido "B"	2.23
DM-04	CP 280 + 0.6 kg/m ³ FP	280	05/05/2022	Medido "B"	1.86
DM-05	CP 280 + 0.8 kg/m ³ FP	280	05/05/2022	Medido "B"	1.75

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chidayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Viernes, 03 de Junio del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)	
				Medido "B"	
DM-01	CP 210	210	03/05/2022	Medido "B"	2.15
DM-02	CP 210 + 0.6 kg/m ³ FP + 0.25% Aditivo	210	03/06/2022	Medido "B"	1.76
DM-03	CP 210 + 0.6 kg/m ³ FP + 0.50% Aditivo	210	03/06/2022	Medido "B"	1.62
DM-04	CP 210 + 0.6 kg/m ³ FP + 0.75% Aditivo	210	03/06/2022	Medido "B"	1.56
DM-05	CP 210 + 0.6 kg/m ³ FP + 1.00% Aditivo	210	03/06/2022	Medido "B"	0.90

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chidayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Sabado, 04 de Junio del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)	
				Medido "B"	
DM-01	CP 280	280	03/05/2022	Medido "B"	2.35
DM-02	CP 280 + 0.6 kg/m ³ FP + 0.25% Aditivo	280	04/06/2022	Medido "B"	2.05
DM-03	CP 280 + 0.6 kg/m ³ FP + 0.50% Aditivo	280	04/06/2022	Medido "B"	1.87
DM-04	CP 280 + 0.6 kg/m ³ FP + 0.75% Aditivo	280	04/06/2022	Medido "B"	1.56
DM-05	CP 280 + 0.6 kg/m ³ FP + 1.00% Aditivo	280	04/06/2022	Medido "B"	1.49

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO XI: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial para elección de diseño de prueba de mezclas de concreto patrón

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis. EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : Lunes, 25 de abril del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño fe	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	fe (Kg/Cm ²)	fe (%)	fe promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - C.P. 210	21.0kg/cm ²	25/04/2022	02/05/2022	7	29957	15.25	182.55	164.10	78.15	161.22
02	Testigo 2 - C.P. 210	21.0kg/cm ²	25/04/2022	02/05/2022	7	29020	15.28	183.29	158.33	75.39	
03	Testigo 3 - C.P. 210	21.0kg/cm ²	25/04/2022	02/05/2022	7	33739	15.21	181.65	185.74	88.45	192.17
04	Testigo 4 - C.P. 210	21.0kg/cm ²	25/04/2022	02/05/2022	7	36018	15.20	181.35	198.61	94.58	
05	Testigo 5 - C.P. 210	21.0kg/cm ²	25/04/2022	02/05/2022	7	43467	15.25	182.62	238.02	113.34	239.25
06	Testigo 6 - C.P. 210	21.0kg/cm ²	25/04/2022	02/05/2022	7	44100	15.28	183.39	240.48	114.51	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chilcayo, Prov. Píntel, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : Lunes, 25 de abril del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kg)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)	f _c (%)	f _c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP 280	280	25/04/2022	02/05/2022	7	34596	15.36	185.37	186.63	66.65	184.47
02	Testigo 2 - CP 280	280	25/04/2022	02/05/2022	7	33391	15.27	183.16	182.31	65.11	
03	Testigo 3 - CP 280	280	25/04/2022	02/05/2022	7	39919	15.23	182.26	219.02	78.22	226.12
04	Testigo 4 - CP 280	280	25/04/2022	02/05/2022	7	42605	15.25	182.69	233.21	83.29	
05	Testigo 5 - CP 280	280	25/04/2022	02/05/2022	7	47647	15.24	182.45	261.15	93.27	268.27
06	Testigo 6 - CP 280	280	25/04/2022	02/05/2022	7	49938	15.19	181.33	275.40	98.36	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO XII: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial del concreto patrón

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tests: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Martes, 03 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 330.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño T°c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kg)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	T°c (Kg/Cm ²)	T°c (%)	T°c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210	210	03/05/2022	10/05/2022	7	32247	15.30	184	175	84	171
02	Testigo 2 - CP 210	210	03/05/2022	10/05/2022	7	30769	15.17	181	170	81	
03	Testigo 3 - CP 210	210	03/05/2022	17/05/2022	14	30505	15.27	183	167	79	
04	Testigo 4 - CP 210	210	03/05/2022	17/05/2022	14	35395	15.36	185	191	91	193
05	Testigo 5 - CP 210	210	03/05/2022	17/05/2022	14	34498	15.30	184	188	89	
06	Testigo 6 - CP 210	210	03/05/2022	17/05/2022	14	36568	15.22	182	201	96	
07	Testigo 7 - CP 210	210	03/05/2022	31/05/2022	28	40096	15.31	184	218	104	215
08	Testigo 8 - CP 210	210	03/05/2022	31/05/2022	28	37401	15.29	184	204	97	
09	Testigo 9 - CP 210	210	03/05/2022	31/05/2022	28	40394	15.23	182	222	106	
10	Testigo 10 - CP 210	210	03/05/2022	31/05/2022	28	39297	15.23	182	216	103	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tests: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Martes, 03 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 330.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño T'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm²)	T'c (Kg/Cm²)	T'c (%)	T'c prom. (Kg/Cm²)
01	Testigo 1 - CP 280	280	03/05/2022	10/05/2022	7	35069	15.25	183	216	77	215
02	Testigo 2 - CP 280	280	03/05/2022	10/05/2022	7	39998	15.25	183	219	78	
03	Testigo 3 - CP 280	280	03/05/2022	17/05/2022	14	37998	15.15	180	211	75	
04	Testigo 4 - CP 280	280	03/05/2022	17/05/2022	14	48116	15.25	183	263	94	266
05	Testigo 5 - CP 280	280	03/05/2022	17/05/2022	14	47869	15.17	181	265	95	
06	Testigo 6 - CP 280	280	03/05/2022	17/05/2022	14	48881	15.19	181	270	96	
07	Testigo 7 - CP 280	280	03/05/2022	31/05/2022	28	51409	15.23	182	282	101	266
08	Testigo 8 - CP 280	280	03/05/2022	31/05/2022	28	52273	15.23	182	287	102	
09	Testigo 9 - CP 280	280	03/05/2022	31/05/2022	28	52245	15.37	185	282	101	
10	Testigo 10 - CP 280	280	03/05/2022	31/05/2022	28	53482	15.24	182	293	105	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

ANEXO XIII: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial con porcentaje de sustitución de fibra de polipropileno

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tests: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Miércoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño T°c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm²)	f'c (Kg/Cm²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm²)
01	Testigo 1 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	35101	15.22	182	193	92	193
02	Testigo 2 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	34346	15.24	182	188	90	
03	Testigo 3 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	36149	15.23	182	198	95	
04	Testigo 4 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	37462	15.24	182	205	98	208
05	Testigo 5 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	37892	15.18	181	209	100	
06	Testigo 6 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	38118	15.24	182	209	100	
07	Testigo 7 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	42762	15.22	182	235	112	234
08	Testigo 8 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	43063	15.21	182	237	113	
09	Testigo 9 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	41167	15.34	185	223	106	
10	Testigo 10 CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	43583	15.23	182	239	114	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tests: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Miércoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño T°c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm²)	f'c (Kg/Cm²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm²)
01	Testigo 1 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	38739	15.23	182	213	101	214
02	Testigo 2 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	37691	15.24	182	207	98	
03	Testigo 3 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	40668	15.28	183	222	106	
04	Testigo 4 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	42435	15.17	181	235	112	227
05	Testigo 5 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	41153	15.21	182	226	108	
06	Testigo 6 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	39953	15.23	182	219	104	
07	Testigo 7 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	43789	15.32	184	238	113	243
08	Testigo 8 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	43976	15.18	181	243	116	
09	Testigo 9 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	44028	15.19	181	243	116	
10	Testigo 10 CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	46005	15.30	184	250	119	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tests: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Miércoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño T°c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm²)	f'c (Kg/Cm²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm²)
01	Testigo 1 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	44315	15.22	182	244	116	231
02	Testigo 2 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	40327	15.25	183	221	105	
03	Testigo 3 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	41790	15.27	183	228	109	
04	Testigo 4 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	45432	15.23	182	249	119	248
05	Testigo 5 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	44201	15.20	181	244	116	
06	Testigo 6 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	45811	15.22	182	252	120	
07	Testigo 7 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	48369	15.17	181	268	127	269
08	Testigo 8 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	49307	15.20	181	272	129	
09	Testigo 9 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	51109	15.37	186	275	131	
10	Testigo 10 CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	48047	15.34	185	260	124	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tests: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Miércoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño T°c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	41446	15.24	182	227	108	227
02	Testigo 2 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	39475	15.20	181	218	104	
03	Testigo 3 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	43070	15.19	181	238	113	
04	Testigo 4 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	42477	15.19	181	234	112	232
05	Testigo 5 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	42648	15.28	183	233	111	
06	Testigo 6 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	41658	15.22	182	229	109	
07	Testigo 7 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	46840	15.23	182	257	122	260
08	Testigo 8 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	48195	15.15	180	267	127	
09	Testigo 9 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	47638	15.25	183	261	124	
10	Testigo 10 CP + 0.8kg/m ³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	46674	15.25	183	255	122	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tests: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño Tc	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	Tc (Kg/Cm ²)	Tc (%)	Tc prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	42140	15.20	182	232	83	226
02	Testigo 2 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	40342	15.29	184	220	78	
03	Testigo 3 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	10/05/2022	14	41851	15.31	184	227	81	
04	Testigo 4 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	47816	15.20	181	264	94	271
05	Testigo 5 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	10/05/2022	14	48902	15.31	184	266	95	
06	Testigo 6 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	52383	15.31	184	284	102	
07	Testigo 7 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	54193	15.29	184	295	105	300
08	Testigo 8 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	55301	15.26	183	302	108	
09	Testigo 9 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	57030	15.32	184	309	111	
10	Testigo 10 CP + 0.2kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	54342	15.32	184	295	105	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tests: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño Tc	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	Tc (Kg/Cm ²)	Tc (%)	Tc prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	46126	15.26	183	252	90	247
02	Testigo 2 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	45113	15.35	185	244	87	
03	Testigo 3 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	44783	15.30	184	244	87	
04	Testigo 4 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	56314	15.22	182	309	110	293
05	Testigo 5 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	52830	15.24	182	290	104	
06	Testigo 6 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	51121	15.29	184	278	99	
07	Testigo 7 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	56738	15.25	183	311	111	318
08	Testigo 8 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	57742	15.21	182	318	114	
09	Testigo 9 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	60352	15.18	181	333	119	
10	Testigo 10 CP + 0.4kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	56055	15.18	181	310	111	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Teste: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño Tc	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm²)	Tc (Kg/Cm²)	Tc (%)	Tc prom. (Kg/Cm²)
01	Testigo 1 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	55215	15.30	184	300	107	276
02	Testigo 2 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	54380	15.32	184	295	105	
03	Testigo 3 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	10/05/2022	14	43308	15.36	185	234	83	
04	Testigo 4 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	60485	15.24	182	332	118	326
05	Testigo 5 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	10/05/2022	14	56934	15.21	182	313	112	
06	Testigo 6 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	61332	15.33	185	332	119	
07	Testigo 7 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	60293	15.25	183	330	118	348
08	Testigo 8 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	63868	15.27	183	349	125	
09	Testigo 9 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	65762	15.26	183	359	128	
10	Testigo 10 CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	64978	15.25	183	356	127	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Testes EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño Tc	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	Tc (Kg/Cm ²)	Tc (%)	Tc prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	52133	15.26	183	285	102	281
02	Testigo 2 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	52941	15.25	183	290	103	
03	Testigo 3 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	10/05/2022	14	49102	15.28	183	268	96	
04	Testigo 4 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	59780	15.27	183	327	117	310
05	Testigo 5 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	10/05/2022	14	56565	15.26	183	309	110	
06	Testigo 6 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	54313	15.34	185	294	105	
07	Testigo 7 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	62154	15.23	182	341	122	338
08	Testigo 8 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	60511	15.28	183	330	118	
09	Testigo 9 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	62529	15.23	182	343	123	
10	Testigo 10 CP + 0.8kg/m ³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	60495	15.13	180	336	120	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

ANEXO XIV: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la tracción del concreto patrón y concreto con adiciones de fibra de polipropileno

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Martes, 03 de Mayo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probete cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP - 210	210	03/05/2022	10/05/2022	7	45860	100.39	202.6	1.44	1.436
02	Testigo 2 - CP - 210	210	03/05/2022	10/05/2022	7	46180	100.24	202.9	1.45	
03	Testigo 3 - CP - 210	210	03/05/2022	10/05/2022	7	45270	100.42	201.3	1.43	
04	Testigo 4 - CP - 210	210	03/05/2022	17/05/2022	14	48360	100.12	205.6	1.53	1.557
05	Testigo 5 - CP - 210	210	03/05/2022	17/05/2022	14	49740	100.10	204.1	1.55	
06	Testigo 6 - CP - 210	210	03/05/2022	17/05/2022	14	51090	100.06	203.6	1.60	
07	Testigo 7 - CP - 210	210	03/05/2022	31/05/2022	28	55480	100.41	203.3	1.73	1.698
08	Testigo 8 - CP - 210	210	03/05/2022	31/05/2022	28	54160	100.31	204.4	1.68	
09	Testigo 9 - CP - 210	210	03/05/2022	31/05/2022	28	55230	100.15	204.3	1.72	
10	Testigo 10 - CP - 210	210	03/05/2022	31/05/2022	28	53460	100.16	204.4	1.66	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Martes, 03 de Mayo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probete cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP - 280	280	03/05/2022	10/05/2022	7	59480	100.21	203.6	1.86	1.866
02	Testigo 2 - CP - 280	280	03/05/2022	10/05/2022	7	60530	100.30	202.4	1.90	
03	Testigo 3 - CP - 280	280	03/05/2022	10/05/2022	7	59240	100.42	203.1	1.85	
04	Testigo 4 - CP - 280	280	03/05/2022	17/05/2022	14	62610	100.21	205.2	1.94	1.946
05	Testigo 5 - CP - 280	280	03/05/2022	17/05/2022	14	61380	100.40	203.5	1.91	
06	Testigo 6 - CP - 280	280	03/05/2022	17/05/2022	14	63490	100.34	202.8	1.99	
07	Testigo 7 - CP - 280	280	03/05/2022	31/05/2022	28	70490	100.31	201.9	2.22	2.225
08	Testigo 8 - CP - 280	280	03/05/2022	31/05/2022	28	71290	99.96	203.4	2.23	
09	Testigo 9 - CP - 280	280	03/05/2022	31/05/2022	28	70890	100.22	204.4	2.20	
10	Testigo 10 - CP - 280	280	03/05/2022	31/05/2022	28	71590	100.03	202.6	2.25	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 04 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	48710	100.27	200.6	1.54	1505
02	Testigo 2 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	47860	100.20	201.7	1.51	
03	Testigo 3 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	47150	100.40	204.4	1.46	
04	Testigo 4 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	50720	100.21	200.2	1.61	1500
05	Testigo 5 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	50340	100.46	201.0	1.58	
06	Testigo 6 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	49660	100.35	200.2	1.58	
07	Testigo 7 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	58030	100.27	201.6	1.83	1773
08	Testigo 8 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	56470	100.23	203.2	1.77	
09	Testigo 9 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	55730	100.21	204.2	1.73	
10	Testigo 10 - CP + 0.2kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	56320	100.27	202.6	1.76	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 04 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	50160	100.13	202.6	1.57	1.544
02	Testigo 2 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	49750	100.30	203.1	1.55	
03	Testigo 3 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	48290	100.24	203.8	1.50	
04	Testigo 4 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	51480	100.05	204.3	1.60	1.638
05	Testigo 5 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	52890	100.76	202.6	1.65	
06	Testigo 6 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	53240	100.37	203.4	1.66	
07	Testigo 7 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	99170	100.22	202.6	1.86	1.816
08	Testigo 8 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	98200	100.22	203.3	1.82	
09	Testigo 9 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	57260	100.36	205.2	1.77	
10	Testigo 10 - CP + 0.4kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	98310	100.30	202.5	1.83	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Píntental, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 04 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probete cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	48630	100.18	204.6	1.55	1.569
02	Testigo 2 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	50760	100.29	202.8	1.59	
03	Testigo 3 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	50360	100.43	203.6	1.57	
04	Testigo 4 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	52370	100.23	202.8	1.64	1.660
05	Testigo 5 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	54830	100.06	203.4	1.72	
06	Testigo 6 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	51890	100.40	202.7	1.62	
07	Testigo 7 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	62470	100.08	204.5	1.94	1.042
08	Testigo 8 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	61830	99.91	205.1	1.92	
09	Testigo 9 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	63280	100.30	203.4	1.97	
10	Testigo 10 - CP + 0.6kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	61630	100.06	203.1	1.93	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Miércoles, 04 de Mayo del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probete cilíndrica.
Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	50310	100.64	203.6	1.58	1.591
02	Testigo 2 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	50830	100.31	202.4	1.59	
03	Testigo 3 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	11/05/2022	7	51630	100.43	202.6	1.62	
04	Testigo 4 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	54680	100.27	203.6	1.71	1.698
05	Testigo 5 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	53480	99.72	201.8	1.60	
06	Testigo 6 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	18/05/2022	14	54360	100.28	204.6	1.69	
07	Testigo 7 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	60750	100.31	203.3	1.90	1.892
08	Testigo 8 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	61420	100.19	202.8	1.92	
09	Testigo 9 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	60760	100.09	203.4	1.90	
10	Testigo 10 - CP + 0.8kg/m³ FP	210	04/05/2022	01/06/2022	28	59340	100.02	204.5	1.85	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	81780	100.32	203.4	1.93	1.932
02	Testigo 2 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	62340	100.31	203.6	1.94	
03	Testigo 3 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	81490	100.40	202.7	1.92	
04	Testigo 4 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	64640	100.26	203.8	2.01	2.000
05	Testigo 5 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	63890	100.50	204.1	1.98	
06	Testigo 6 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	65160	100.28	203.5	2.03	
07	Testigo 7 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	73880	100.43	203.2	2.30	2.268
08	Testigo 8 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	72850	100.28	206.2	2.24	
09	Testigo 9 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	73760	100.35	204.2	2.29	
10	Testigo 10 - CP + 0.2kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	71640	100.45	203.2	2.23	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probete cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	63710	100.16	202.6	2.00	1.985
02	Testigo 2 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	62840	100.30	203.4	1.96	
03	Testigo 3 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	64450	100.46	204.6	2.00	
04	Testigo 4 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	67650	100.37	204.8	2.10	2.108
05	Testigo 5 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	68130	100.30	202.6	2.13	
06	Testigo 6 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	67240	100.38	203.5	2.10	
07	Testigo 7 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	74830	100.40	203.7	2.33	2.353
08	Testigo 8 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	76290	100.32	204.6	2.37	
09	Testigo 9 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	74420	100.11	203.8	2.32	
10	Testigo 10 - CP + 0.4kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	76390	100.21	202.8	2.39	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	86230	100.26	204.3	2.06	2.070
02	Testigo 2 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	67060	100.32	202.6	2.10	
03	Testigo 3 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	85870	100.46	203.4	2.05	
04	Testigo 4 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	71210	100.25	204.5	2.21	2.232
05	Testigo 5 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	72680	100.37	202.6	2.28	
06	Testigo 6 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	70960	100.47	203.5	2.21	
07	Testigo 7 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	76540	100.34	205.8	2.36	2.378
08	Testigo 8 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	77150	100.22	203.4	2.41	
09	Testigo 9 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	76790	100.24	204.6	2.38	
10	Testigo 10 - CP + 0.6kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	76230	100.13	205.6	2.36	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probete cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	88520	100.21	202.6	2.15	2.170
02	Testigo 2 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	69670	100.39	203.4	2.18	
03	Testigo 3 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	70450	100.42	204.6	2.18	
04	Testigo 4 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	73840	100.31	203.5	2.30	2.287
05	Testigo 5 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	73780	100.30	204.2	2.29	
06	Testigo 6 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	72650	100.30	203.5	2.27	
07	Testigo 7 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	78470	100.59	202.7	2.45	2.444
08	Testigo 8 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	79320	100.25	203.4	2.48	
09	Testigo 9 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	78260	100.28	204.9	2.42	
10	Testigo 10 - CP + 0.8kg/m³ FP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	77640	100.20	203.4	2.43	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO XV: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto patrón y concreto con adiciones de fibra de polipropileno

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Martes, 03 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (Ø)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1- CP 210	03/05/2022	10/05/2022	7	20860	520	152	151	0	3.21	3.13
02	Testigo 2- CP 210	03/05/2022	10/05/2022	7	20470	532	150	151	0	3.21	
03	Testigo 3- CP 210	03/05/2022	10/05/2022	7	19620	534	153	152	0	2.98	
04	Testigo 4- CP 210	03/05/2022	17/05/2022	14	29830	532	151	154	0	4.42	4.59
05	Testigo 5- CP 210	03/05/2022	17/05/2022	14	31210	532	153	152	0	4.60	
06	Testigo 6- CP 210	03/05/2022	17/05/2022	14	30420	532	152	151	0	4.66	
07	Testigo 7- CP 210	03/05/2022	31/05/2022	28	36910	532	150	154	0	5.48	5.46
08	Testigo 8- CP 210	03/05/2022	31/05/2022	28	34570	529	154	150	0	5.26	
09	Testigo 9- CP 210	03/05/2022	31/05/2022	28	37150	520	151	153	0	5.58	
10	Testigo 10- CP 210	03/05/2022	31/05/2022	28	35800	529	152	150	0	5.53	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Martes, 03 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (°)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Mpa)
01	Testigo 1- CP 280	03/05/2022	10/05/2022	7	24710	532	153	151	0	3.77	3.87
02	Testigo 2- CP 280	03/05/2022	10/05/2022	7	25380	531	152	152	0	3.97	
03	Testigo 3- CP 280	03/05/2022	10/05/2022	7	25630	528	151	151	0	3.96	
04	Testigo 4- CP 280	03/05/2022	17/05/2022	14	38740	530	151	153	0	5.78	5.61
05	Testigo 5- CP 280	03/05/2022	17/05/2022	14	35620	534	151	150	0	5.58	
06	Testigo 6- CP 280	03/05/2022	17/05/2022	14	36140	528	152	151	0	5.48	
07	Testigo 7- CP 280	03/05/2022	31/05/2022	28	43210	531	152	150	0	6.75	6.52
08	Testigo 8- CP 280	03/05/2022	31/05/2022	28	42820	528	153	152	0	6.43	
09	Testigo 9- CP 280	03/05/2022	31/05/2022	28	43560	528	150	153	0	6.55	
10	Testigo 10- CP 280	03/05/2022	31/05/2022	28	42950	530	153	153	0	6.35	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miercoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (Ø)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Mpa)
01	Testigo 1 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	25320	533	151	151	0	3.90	3.87
02	Testigo 2 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	24870	532	153	152	0	3.76	
03	Testigo 3 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	26230	532	153	152	0	3.94	
04	Testigo 4 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	30350	532	152	151	0	4.70	4.66
05	Testigo 5 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	31210	529	153	152	0	4.64	
06	Testigo 6 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	30680	531	153	152	0	4.65	
07	Testigo 7 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	39180	531	152	152	0	5.93	5.96
08	Testigo 8 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	38470	532	154	152	0	5.74	
09	Testigo 9 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	30360	531	153	152	0	5.96	
10	Testigo 10 - CP210+0.2kg/m³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	38820	532	153	152	0	5.81	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miercoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (Ø)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	28460	531	151	150	0	4.17	4.18
02	Testigo 2 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	27810	533	151	151	0	4.25	
03	Testigo 3 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	27310	528	152	151	0	4.12	
04	Testigo 4 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	32240	529	152	152	0	4.85	4.90
05	Testigo 5 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	31870	533	152	152	0	4.81	
06	Testigo 6 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	32960	531	152	151	0	5.04	
07	Testigo 7 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	40460	533	153	152	0	6.12	6.15
08	Testigo 8 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	41110	533	152	152	0	6.28	
09	Testigo 9 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	40870	530	153	153	0	6.02	
10	Testigo 10 - CP210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	40270	533	151	151	0	6.20	

OBSERVACIONES:

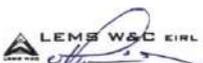
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miércoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (°)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Mpa)
01	Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	20210	532	153	152	0	4.43	4.37
02	Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	20060	531	152	150	0	4.34	
03	Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	20960	531	153	151	0	4.33	
04	Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	33670	531	154	153	0	5.01	5.10
05	Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	33800	534	152	152	0	5.15	
06	Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	34580	533	154	153	0	5.15	
07	Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	41750	533	153	152	0	6.33	6.42
08	Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	42580	530	154	152	0	6.33	
09	Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	42160	520	151	151	0	6.48	
10	Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	42050	532	151	151	0	6.51	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miercoles, 04 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (Ø)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	30000	532	153	152	0	4.40	4.43
02	Testigo 2 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	29630	528	152	152	0	4.45	
03	Testigo 3 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	29740	531	153	152	0	4.34	
04	Testigo 4 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	41460	530	153	153	0	6.16	5.31
05	Testigo 5 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	38700	529	153	152	0	3.65	
06	Testigo 6 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	40240	532	151	152	0	6.12	
07	Testigo 7 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	45220	532	154	154	0	6.57	6.81
08	Testigo 8 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	45120	530	153	151	0	6.85	
09	Testigo 9 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	46710	532	152	150	0	7.27	
10	Testigo 10 - CP210+0.8kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	43570	531	152	152	0	6.55	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



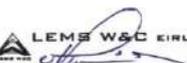

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M _s (Mpa)
01	Testigo 1 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	27950	532	153	153	0	4.16	4.21
02	Testigo 2 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	28830	532	152	153	0	4.32	
03	Testigo 3 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	27230	533	152	152	0	4.15	
04	Testigo 4 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	40110	531	153	152	0	5.99	6.15
05	Testigo 5 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	40280	531	152	152	0	6.12	
06	Testigo 6 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	41570	533	153	151	0	6.35	
07	Testigo 7 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	44070	533	153	152	0	6.63	6.81
08	Testigo 8 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	45760	531	152	150	0	7.14	
09	Testigo 9 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	44250	532	153	151	0	6.73	
10	Testigo 10 - CP 280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	43390	531	151	150	0	6.73	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.R. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M _s (Mpa)
01	Testigo 1 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	32870	532	154	152	0	4.90	4.85
02	Testigo 2 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	31580	533	153	151	0	4.82	
03	Testigo 3 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	32030	532	153	152	0	4.84	
04	Testigo 4 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	41330	533	152	152	0	6.23	6.34
05	Testigo 5 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	41420	533	152	151	0	6.43	
06	Testigo 6 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	42720	532	154	153	0	6.35	
07	Testigo 7 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	48010	533	152	152	0	7.29	7.18
08	Testigo 8 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	47730	532	152	151	0	7.29	
09	Testigo 9 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	46340	532	153	152	0	6.96	
10	Testigo 10 - CP 280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	47290	533	151	152	0	7.17	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.R. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M _s (Mpa)
01	Testigo 1 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	34510	531	152	152	0	5.24	5.19
02	Testigo 2 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	33240	534	152	152	0	5.05	
03	Testigo 3 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	34180	533	152	151	0	5.29	
04	Testigo 4 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	43750	530	154	151	0	6.58	6.71
05	Testigo 5 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	43560	531	152	150	0	6.77	
06	Testigo 6 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	44870	533	154	152	0	6.79	
07	Testigo 7 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	52460	533	153	152	0	7.86	8.02
08	Testigo 8 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	53170	531	152	151	0	8.13	
09	Testigo 9 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	52180	532	151	151	0	8.05	
10	Testigo 10 - CP 280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	53290	530	152	152	0	8.07	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.R. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	34760	532	153	151	0	5.20	5.24
02	Testigo 2 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	33590	531	152	151	0	5.18	
03	Testigo 3 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	34270	533	153	151	0	5.23	
04	Testigo 4 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	44120	530	153	152	0	6.58	6.49
05	Testigo 5 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	43310	532	154	153	0	6.30	
06	Testigo 6 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	42870	533	153	152	0	6.50	
07	Testigo 7 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	50880	533	151	151	0	7.81	7.76
08	Testigo 8 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	50930	532	153	152	0	7.69	
09	Testigo 9 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	51720	531	153	153	0	7.68	
10	Testigo 10 - CP 280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	51470	531	152	151	0	7.85	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.R. 246904

ANEXO XVI: Informes de ensayos de Laboratorio para módulo de elasticidad del concreto patrón y concreto con adiciones de fibra de polipropileno

Solicitante: **PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN**
 Proyecto / Obra: **Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.**

Ubicación: **Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque**
 Fecha de apertura: **Martes, 03 de Mayo del 2022**
 Ensayo: **Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)**

Referencia: **ASTM C-469 / C469M - 14e1**

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (f_s)	Área cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c Promedio Kg/cm ²	E_c Teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP 210	03/05/2022	10/05/2022	7	203.96	81.58	13.649876	0.0001875		184750.71		135484.80
Testigo 2 - CP 210	03/05/2022	10/05/2022	7	232.77	93.11	14.244818	0.0001872		193261.90	190905.88	144739.43
Testigo 3 - CP 210	03/05/2022	10/05/2022	7	227.50	91.00	14.244804	0.0001897		194725.04		143090.12
Testigo 4 - CP 210	03/05/2022	17/05/2022	14	281.33	112.53	17.015778	0.0002272		196766.59		159120.48
Testigo 5 - CP 210	03/05/2022	17/05/2022	14	291.37	116.55	18.864941	0.0002390		205124.71	204807.47	161936.30
Testigo 6 - CP 210	03/05/2022	17/05/2022	14	295.30	118.12	20.680455	0.0002366		212331.12		163024.81
Testigo 7 - CP 210	03/05/2022	31/05/2022	28	356.74	142.69	23.327462	0.0002712		217966.90		179183.93
Testigo 8 - CP 210	03/05/2022	31/05/2022	28	363.22	145.29	22.742439	0.0002583		236244.94	223633.20	180804.13
Testigo 9 - CP 210	03/05/2022	31/05/2022	28	342.52	137.01	21.003649	0.0002772		226700.60		175576.05
Testigo 10 - CP 210	03/05/2022	31/05/2022	28	366.96	146.79	23.312672	0.0002479		219620.35		181736.38

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

 Ubicación: Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura: Miércoles, 04 de Mayo del 2022

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormón en compresión)

Referencia: ASTM C 469 / C 469M - 14e1

Prueba	fecha de vacado	fecha de tobra	Edad (Días)	ρ_c (kg/cm ³)	Esfuerzo SZ (40% ρ_c) kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) kg/cm ²	ϵ unitaria	Area cm ²	E_c kg/cm ²	E_c promedio kg/cm ²	E_c Teoría kg/cm ²
Testigo 1 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	211.82	84.73	18.057756	0.0002176		195030.72		138071.72
Testigo 2 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	240.39	96.15	19.507594	0.0002113		200540.39	198822.06	147087.29
Testigo 3 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	235.02	94.01	18.761082	0.0002115		200895.06		145436.76
Testigo 4 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	290.40	116.16	20.779420	0.0002619		208019.29		161666.00
Testigo 5 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	301.46	120.59	21.185748	0.0002772		214365.87	213649.83	164717.14
Testigo 6 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	305.64	122.26	25.129353	0.0002699		218364.39		165855.21
Testigo 7 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	368.00	147.20	26.317766	0.0002916		227227.41		181988.55
Testigo 8 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	378.23	150.49	27.162145	0.0002846		240273.76	230475.81	184012.06
Testigo 9 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	360.07	144.03	25.621800	0.0002942		235908.18		180018.67
Testigo 10 - CP 210+0.2kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	388.36	155.34	28.115629	0.0002785		228499.90		186956.10

OBSERVACIONES

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

 Ubicación: Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura: Miércoles, 04 de Mayo del 2022

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: ASTM C 469 / C 469M - 14e1

Próbeta	fecha de vacado	fecha de tobra	Edad (Días)	ρ_c (kg/cm ³)	Esfuerzo SZ (40% ρ_c) kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.00050) kg/cm ²	ϵ unitaria	Área cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio kg/cm ²	E_c Teoría kg/cm ²
Testigo 1 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	218.36	87.34	19.873845	0.0002345		208754.77	212873.08	140183.81
Testigo 2 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	247.32	98.93	20.862919	0.0002260		214130.92	212873.08	149192.40
Testigo 3 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	240.71	96.28	20.787677	0.0002271		214235.20	212873.08	147186.79
Testigo 4 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	290.90	118.76	22.536838	0.0002780		221535.41	212873.08	163665.26
Testigo 5 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	310.14	124.06	24.697095	0.0002956		228651.45	212873.08	167071.65
Testigo 6 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	314.28	125.71	26.429879	0.0002819		232082.46	212873.08	168183.11
Testigo 7 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	377.60	151.08	28.227859	0.0003083		241415.63	212873.08	184369.02
Testigo 8 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	388.24	155.29	28.838758	0.0002962		254015.74	212873.08	186926.03
Testigo 9 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	378.00	150.43	27.197758	0.0003124		239530.25	212873.08	183972.34
Testigo 10 - CP 210+0.4kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	418.04	166.42	30.008546	0.0002910		242789.48	212873.08	193503.96

OBSERVACIONES

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

 Ubicación: Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura: Miércoles, 04 de Mayo del 2022

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: ASTM C 469 / C 469M - 14e1

Prueba	fecha de vacado	fecha de tobra	Edad (Días)	ρ_c (kg/cm ³)	Esfuerzo SZ (40% ρ_c) kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.00050) kg/cm ²	ϵ unitaria	Área cm ²	E_c kg/cm ²	E_c promedio kg/cm ²	E_c Teoría kg/cm ²
Testigo 1 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	233.59	89.44	21.836301	0.0002504		223562.14	227481.79	141855.91
Testigo 2 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	252.40	100.96	22.867805	0.0002529		229343.79	227481.79	150716.86
Testigo 3 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	248.18	98.47	22.327925	0.0002479		229389.49	227481.79	148849.76
Testigo 4 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	305.12	122.05	23.889492	0.0002901		236709.37	227481.79	165712.69
Testigo 5 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	317.83	127.13	26.178156	0.0003058		244485.06	227481.79	169130.23
Testigo 6 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	320.77	128.31	28.018628	0.0003084		247177.40	227481.79	169910.72
Testigo 7 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	387.43	154.97	29.564881	0.0003211		256613.25	227481.79	186731.18
Testigo 8 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	398.48	159.39	30.532592	0.0003209		269549.58	227481.79	189975.13
Testigo 9 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	390.93	156.37	29.188808	0.0003350		254358.91	227481.79	187574.31
Testigo 10 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	439.90	175.96	31.986364	0.0003996		257501.61	227481.79	198975.38

OBSERVACIONES

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación: Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura: Miércoles, 04 de Mayo del 2022

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormón en compresión)

Referencia: ASTM C 469 / C 469M - 14e1

Prueba	fecha de vacado	fecha de tobra	Edad (Días)	ρ_c (kg/cm ³)	Esfuerzo SZ (40% ρ_c) kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.00050) kg/cm ²	ϵ unitaria	Área cm ²	E_c kg/cm ²	E_c promedio kg/cm ²	E_c Teoría kg/cm ²
Testigo 1 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	222.77	89.11	20.977583	0.0002348		220752.85	211888.11	141595.55
Testigo 2 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	251.01	100.40	22.047020	0.0002468		217517.95	211888.11	150901.27
Testigo 3 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	11/05/2022	7	244.43	97.77	22.437946	0.0002405		227243.54	211888.11	148315.76
Testigo 4 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	300.87	120.35	23.505978	0.0003897		234428.91	211888.11	164554.54
Testigo 5 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	314.56	125.83	23.914454	0.0003128		241809.85	237240.22	168257.94
Testigo 6 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	18/05/2022	14	317.88	127.07	27.865754	0.0003034		235481.89	211888.11	169090.38
Testigo 7 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	387.64	155.06	28.449308	0.0003190		254545.57	211888.11	188781.78
Testigo 8 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	398.95	159.58	29.759294	0.0003111		257633.66	211888.11	189486.78
Testigo 9 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	380.00	154.40	28.085107	0.0003322		252557.58	211888.11	186387.82
Testigo 10 - CP 210+0 6kg/m ³ FP	04/05/2022	01/06/2022	28	432.22	172.89	31.218671	0.0003109		254680.21	211888.11	197280.78

OBSERVACIONES

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante: **PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN**
 Proyecto / Obra:

 Tesis: **EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.**

 Ubicación:
 Fecha de apertura:
 Ensayo:

 Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)
 Referencia: ASTM C-469 / C469M - 14a1

Prueba	Fecha de vaciado	Fecha de retiro	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_1)$	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio Kg/cm ²	E_c Teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	381.66	152.66	23.930831	0.0002311		213925.53		185336.14
Testigo 2 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	393.51	157.40	26.321019	0.0002176		230926.26	225816.13	188191.04
Testigo 3 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	412.29	164.91	25.964994	0.0002753		232596.61		192628.50
Testigo 4 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	457.08	182.83	30.804545	0.0003509		254361.27		202823.15
Testigo 5 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	470.60	188.24	30.569302	0.0003033		245467.87	243358.02	205800.31
Testigo 6 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	473.60	189.04	30.666197	0.0002895		230244.92		206237.69
Testigo 7 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	486.49	194.59	33.339611	0.0003481		259198.84		209245.50
Testigo 8 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	493.99	197.60	31.382860	0.0003549		267046.19		210852.77
Testigo 9 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	489.54	195.81	32.118793	0.0003343		269124.23	266082.77	209900.75
Testigo 10 - CP280+0.2kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	493.90	197.56	32.452459	0.0003367		268961.84		210834.77

OBSERVACIONES:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 244924

Solicitante: **PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN**
 Proyecto / Obra:

Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

 Ubicación:
 Fecha de apertura:
 Ensayo:

 Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)
 Referencia: ASTM C-469 / C469M - 14a1

Prueba	Fecha de vaciado	Fecha de retoma	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_1)$	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio Kg/cm ²	E_c Teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	383.18	153.27	24.882954	0.0002365		221975.63		185703.69
Testigo 2 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	394.89	157.96	26.719062	0.0002249		234144.62	232383.33	188522.00
Testigo 3 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	413.14	165.26	26.794643	0.0002861		241029.73		192828.20
Testigo 4 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	457.83	183.13	31.202185	0.0003560		257661.12		202988.44
Testigo 5 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	472.06	188.83	31.181502	0.0003141		253399.37	248444.43	206120.46
Testigo 6 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	473.74	189.49	31.187715	0.0002967		234272.81		206485.26
Testigo 7 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	487.80	195.12	34.204214	0.0003577		263108.45		209528.18
Testigo 8 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	495.38	198.15	32.025212	0.0003654		272771.31		211150.34
Testigo 9 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	490.99	196.40	32.802003	0.0003392		267603.31	268931.86	210212.51
Testigo 10 - CP280+0.4kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	494.69	197.88	33.353182	0.0003455		272244.37		211002.32

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 244924

Solicitante: **PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN**
 Proyecto / Obra:

 Tesis: **EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.**

 Ubicación:
 Fecha de apertura:
 Ensayo:

 Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)
 Referencia: ASTM C-469 / C469M - 14a1

Prueba	Fecha de vacado	Fecha de retiro	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_1)$	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio Kg/cm ²	E_c Teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	385.54	154.22	26.067633	0.0002446		226687.42		186275.97
Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	396.70	158.68	27.680624	0.0002312		239975.83	239133.66	188952.43
Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	414.88	165.95	28.807687	0.0002951		250737.72		193232.74
Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	460.28	184.11	32.324761	0.0003649		261691.36		203532.02
Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	473.70	189.48	32.532183	0.0003220		258165.49	260942.80	206477.17
Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	476.10	190.44	32.123944	0.0003062		262971.54		207000.09
Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	489.85	195.94	36.005214	0.0003680		278025.40		209966.98
Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	497.83	199.13	33.508703	0.0003755		279629.77		211670.84
Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	493.35	197.34	34.102933	0.0003512		275930.59	277698.90	210716.11
Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	497.14	198.86	35.363342	0.0003551		277209.84		211525.30

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 244924

Solicitante: **PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN**
 Proyecto / Obra:

 Tesis: **EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.**

 Ubicación:
 Fecha de apertura:
 Ensayo:

 Jueves, 05 de Mayo del 2022
 Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)
 Referencia: ASTM C-469 / C469M - 14a1

Prueba	Fecha de vaciado	Fecha de retoma	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_1)$	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio Kg/cm ²	E_c Teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	385.30	154.12	25.499125	0.0002402		238296.10		186217.45
Testigo 2 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	396.82	158.73	27.913377	0.0002344		238677.08	241797.01	188980.49
Testigo 3 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	12/05/2022	7	414.53	165.81	27.850035	0.0002915		248420.56		193153.03
Testigo 4 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	459.27	183.71	31.965276	0.0003646		262139.22		203308.11
Testigo 5 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	473.56	189.42	32.025134	0.0003197		261543.61	253764.60	206446.17
Testigo 6 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	19/05/2022	14	475.31	190.12	32.033295	0.0003046		237610.98		206827.80
Testigo 7 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	480.35	195.74	35.543360	0.0003646		267015.65		209861.47
Testigo 8 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	496.71	198.68	32.736775	0.0003716		280656.01		211432.13
Testigo 9 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	492.49	196.99	33.763628	0.0003580		272620.33	274314.05	210531.90
Testigo 10 - CP280+0.8kg/m ³ FP	05/05/2022	02/06/2022	28	496.52	198.61	34.193834	0.0003517		276964.21		211392.90

OBSERVACIONES

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 244924

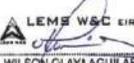
ANEXO XVII: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión del concreto patrón y concreto con 0.6 kg/m³ de fibra de polipropileno + adiciones de aditivo plastificante

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Viernes, 03 de Junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034-2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño Fc	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	Fc (Kg/Cm ²)	Fc (%)	Fc prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	39684	15.22	182	218	104	230
02	Testigo 2 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	43705	15.25	183	239	114	
03	Testigo 3 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	42575	15.27	183	233	111	
04	Testigo 4 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	47449	15.23	182	260	124	261
05	Testigo 5 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	46206	15.20	181	255	121	
06	Testigo 6 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	48668	15.22	182	268	127	
07	Testigo 7 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	50456	15.17	181	279	133	283
08	Testigo 8 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	52659	15.20	181	290	138	
09	Testigo 9 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	50628	15.37	186	273	130	
10	Testigo 10 CP+0.0kg/m ³ FP+0.25%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	53860	15.34	185	291	139	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C E.I.R.L.
WILSON CLAYA AGUILAR
 T.T.C. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Viernes, 03 de Junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034-2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	47799	15.22	182	263	125	260
02	Testigo 2 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	46308	15.25	183	254	121	
03	Testigo 3 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	48097	15.27	183	263	125	
04	Testigo 4 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	49919	15.23	182	274	130	275
05	Testigo 5 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	52130	15.20	181	287	137	
06	Testigo 6 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	48754	15.22	182	268	128	
07	Testigo 7 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	56551	15.17	181	313	149	302
08	Testigo 8 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	55306	15.20	181	305	145	
09	Testigo 9 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	53636	15.37	186	291	138	
10	Testigo 10 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	55724	15.34	185	301	144	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. EN ANÁLISIS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Viernes, 03 de Junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034-2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	44032	15.22	182	242	116	245
02	Testigo 2 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	45640	15.25	183	250	119	
03	Testigo 3 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	44727	15.27	183	244	116	
04	Testigo 4 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	48753	15.23	182	268	127	266
05	Testigo 5 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	48695	15.20	181	268	128	
06	Testigo 6 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	47909	15.22	182	263	126	
07	Testigo 7 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	51174	15.17	181	283	136	289
08	Testigo 8 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	52238	15.20	181	288	137	
09	Testigo 9 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	53796	15.37	186	290	138	
10	Testigo 10 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	54374	15.34	185	294	140	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. EN ANÁLISIS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Viernes, 03 de Junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034-2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	43586	15.22	182	240	114	243
02	Testigo 2 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	44517	15.25	183	244	116	
03	Testigo 3 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	44703	15.27	183	244	116	
04	Testigo 4 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	46351	15.23	182	254	121	258
05	Testigo 5 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	47309	15.20	181	261	124	
06	Testigo 6 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	46872	15.22	182	258	123	
07	Testigo 7 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	36528	15.17	181	219	104	266
08	Testigo 8 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	51312	15.20	181	283	135	
09	Testigo 9 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	50719	15.37	186	273	130	
10	Testigo 10 CP+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	53173	15.34	185	288	137	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. EN ANÁLISIS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Sabado, 04 de Junio del 2022
 Ensayo :
 Referencia : CONCRETO Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 : N.T.P. 339 034 2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	11/06/2022	7	56942	15.30	184	304	109	296.33
02	Testigo 2 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	11/06/2022	7	55219	15.32	184	289	103	
03	Testigo 3 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	54874	15.36	185	296	106	
04	Testigo 4 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	60496	15.24	182	332	118	333.69
05	Testigo 5 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	59506	15.21	182	328	117	
06	Testigo 6 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	63054	15.33	185	341	122	
07	Testigo 7 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	70483	15.26	183	386	138	378.57
08	Testigo 8 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	67013	15.27	183	366	131	
09	Testigo 9 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	60264	15.26	183	379	136	
10	Testigo 10 CP+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	70169	15.25	183	384	137	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C FIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUJES



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Sabado, 04 de Junio del 2022
 Ensayo :
 Referencia : CONCRETO Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 : N.T.P. 339 034 2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)	f _c (%)	f _c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	11/06/2022	7	57894	15.30	184	315	112	318.03
02	Testigo 2 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	11/06/2022	7	56411	15.32	184	317	113	
03	Testigo 3 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	59780	15.36	185	323	115	
04	Testigo 4 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	66833	15.24	182	366	131	363.55
05	Testigo 5 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	66522	15.21	182	366	131	
06	Testigo 6 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	66101	15.33	185	358	128	
07	Testigo 7 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	71754	15.25	183	393	140	392.82
08	Testigo 8 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	72520	15.27	183	396	141	
09	Testigo 9 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	71813	15.26	183	392	140	
10	Testigo 10 CP+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	71262	15.25	183	390	139	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Sabado, 04 de Junio del 2022
 Ensayo :
 Referencia : CONCRETO Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 : N.T.P. 339 034 2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)	f _c (%)	f _c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	11/06/2022	7	56356	15.30	184	308	109	302.18
02	Testigo 2 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	11/06/2022	7	55989	15.32	184	302	108	
03	Testigo 3 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	56222	15.36	185	298	106	
04	Testigo 4 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	64023	15.24	182	351	125	354.39
05	Testigo 5 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	65844	15.21	182	362	129	
06	Testigo 6 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	64561	15.33	185	350	125	
07	Testigo 7 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	71820	15.25	183	392	140	399.17
08	Testigo 8 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	74049	15.27	183	404	144	
09	Testigo 9 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	72678	15.26	183	397	142	
10	Testigo 10 CP+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	73856	15.25	183	403	144	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Sabado, 04 de Junio del 2022
 Ensayo :
 Referencia : CONCRETO Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c prom. (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	11/06/2022	7	54230	15.30	184	295	105	290.74
02	Testigo 2 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	11/06/2022	7	54023	15.32	184	293	105	
03	Testigo 3 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	52985	15.36	185	284	102	
04	Testigo 4 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	60970	15.24	182	334	119	343.45
05	Testigo 5 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	64520	15.21	182	355	127	
06	Testigo 6 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	18/06/2022	14	63037	15.33	185	341	122	
07	Testigo 7 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	69987	15.25	183	381	136	378.57
08	Testigo 8 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	67107	15.27	183	366	131	
09	Testigo 9 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	71776	15.26	183	392	140	
10	Testigo 10 CP+0.6kgm ³ FP+1.0%AP	280	04/06/2022	02/07/2022	28	66460	15.25	183	375	134	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C FIRL
WILSON CLAVA AGUILAR
 I.T.C. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

ANEXO XVIII: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la tracción del concreto patrón y concreto con 0.6 kg/m³ de fibra de polipropileno + adiciones de aditivo plastificante

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Viernes, 03 de Junio del 2022

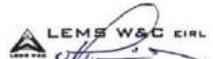
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	49260	100.26	201.0	1.56	1.554
02	Testigo 2 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	48390	100.25	202.1	1.55	
03	Testigo 3 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	50120	100.35	204.8	1.55	
04	Testigo 4 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	51650	100.36	202.8	1.62	1.635
05	Testigo 5 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	52680	100.43	200.4	1.67	
06	Testigo 6 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	51530	100.13	201.9	1.62	
07	Testigo 7 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	60030	100.27	202.1	1.89	1.891
08	Testigo 8 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	61450	100.15	205.7	1.90	
09	Testigo 9 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	60260	100.33	202.3	1.89	
10	Testigo 10 - CP+0.6kg/m³ FP +0.25%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	59830	100.09	201.6	1.89	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Viernes, 03 de Junio del 2022

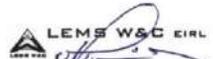
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084; 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	56880	100.47	204.6	1.76	1.79
02	Testigo 2 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	55740	100.36	200.1	1.77	
03	Testigo 3 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	57960	100.33	201.2	1.83	
04	Testigo 4 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	50240	100.37	205.2	1.83	1.87
05	Testigo 5 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	60660	100.09	202.8	1.90	
06	Testigo 6 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	59710	100.07	201.3	1.89	
07	Testigo 7 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	60220	100.19	201.8	2.18	2.17
08	Testigo 8 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	68760	100.34	203.3	2.15	
09	Testigo 9 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	69340	100.22	204.9	2.15	
10	Testigo 10 - CP+0.6kg/m³ FP +0.50%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	70120	100.22	203.5	2.19	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Viernes, 03 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	54130	100.22	203.8	1.66	1.60
02	Testigo 2 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	53660	100.26	205.2	1.66	
03	Testigo 3 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	54760	100.53	202.4	1.71	
04	Testigo 4 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	56370	100.32	204.4	1.75	1.78
05	Testigo 5 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	57790	100.47	204.7	1.79	
06	Testigo 6 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	57520	100.08	204.3	1.79	
07	Testigo 7 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	67850	100.18	205.1	2.10	2.12
08	Testigo 8 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	68160	100.24	200.5	2.16	
09	Testigo 9 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	68350	100.33	200.8	2.16	
10	Testigo 10 - CP+0.8kg/m³ FP +0.75%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	66890	100.41	204.6	2.07	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. EN CIENCIAS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Viernes, 03 de Junio del 2022

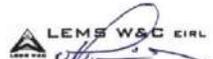
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	52340	100.18	204.8	1.62	1.66
02	Testigo 2 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	53570	100.20	202.2	1.66	
03	Testigo 3 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	10/06/2022	7	52780	100.28	200.8	1.67	
04	Testigo 4 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	54610	100.35	200.3	1.73	1.71
05	Testigo 5 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	53870	100.09	204.1	1.68	
06	Testigo 6 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	17/06/2022	14	53800	100.19	200.5	1.71	
07	Testigo 7 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	62880	100.27	202.9	1.97	1.96
08	Testigo 8 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	63310	100.27	203.1	1.96	
09	Testigo 9 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	62430	100.21	200.2	1.96	
10	Testigo 10 - CP+0.6kg/m³ FP +1.0%AP	210	03/06/2022	01/07/2022	28	61750	100.36	205.2	1.91	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.094: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	688.30	100.21	201.1	2.17	2.174
02	Testigo 2 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	692.40	100.46	201.5	2.18	
03	Testigo 3 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	685.30	100.43	200.2	2.17	
04	Testigo 4 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	730.00	100.11	206.8	2.25	2.267
05	Testigo 5 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	733.10	100.34	205.0	2.27	
06	Testigo 6 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	736.20	100.14	204.8	2.29	
07	Testigo 7 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	752.30	100.05	201.0	2.38	2.411
08	Testigo 8 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	786.70	100.51	203.9	2.44	
09	Testigo 9 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	765.40	100.25	203.5	2.39	
10	Testigo 10 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.25%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	772.10	100.05	202.2	2.43	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.094: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	73600	100.23	201.8	2.32	2.334
02	Testigo 2 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	73450	100.10	204.1	2.29	
03	Testigo 3 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	75820	100.33	200.8	2.40	
04	Testigo 4 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	77430	100.27	200.2	2.46	2.457
05	Testigo 5 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	78370	100.33	203.1	2.45	
06	Testigo 6 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	79290	100.26	204.1	2.47	
07	Testigo 7 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	83760	100.27	200.6	2.65	2.653
08	Testigo 8 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	84410	100.33	203.0	2.64	
09	Testigo 9 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	83660	100.23	201.4	2.64	
10	Testigo 10 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.50%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	85090	100.16	201.6	2.68	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.094: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	72190	100.24	204.8	2.24	2.253
02	Testigo 2 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	73470	100.21	204.9	2.28	
03	Testigo 3 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	72340	100.14	205.0	2.24	
04	Testigo 4 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	75670	100.31	203.7	2.36	2.399
05	Testigo 5 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	76290	100.24	202.9	2.39	
06	Testigo 6 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	77180	100.19	200.1	2.45	
07	Testigo 7 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	81680	100.30	203.6	2.55	2.557
08	Testigo 8 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	82730	100.16	205.3	2.56	
09	Testigo 9 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	81260	100.26	200.5	2.57	
10	Testigo 10 - CP + 0.6kg/m³ FP+0.75%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	81550	100.11	203.6	2.55	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Jueves, 05 de Mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.094: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	71060	100.31	201.2	2.24	2.219
02	Testigo 2 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	70370	100.25	201.5	2.22	
03	Testigo 3 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	12/05/2022	7	70130	100.41	202.3	2.20	
04	Testigo 4 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	73540	100.19	204.9	2.28	2.308
05	Testigo 5 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	74120	100.15	205.2	2.30	
06	Testigo 6 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	19/05/2022	14	74320	100.04	201.5	2.35	
07	Testigo 7 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	79570	100.32	200.3	2.52	2.491
08	Testigo 8 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	79340	100.36	203.5	2.47	
09	Testigo 9 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	78210	100.08	201.3	2.47	
10	Testigo 10 - CP + 0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	280	05/05/2022	02/06/2022	28	79220	100.44	204.4	2.46	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ANEXO XIX: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto patrón y concreto con 0.6 kg/m³ de fibra de polipropileno + adiciones de aditivo plastificante

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimental, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Viernes, 03 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	28320	532	154	152	0	4.24	4.40
02	Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	29270	534	153	152	0	4.41	
03	Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	29490	533	151	151	0	4.55	
04	Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	34250	530	153	154	0	5.03	5.18
05	Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	35650	531	150	154	0	5.35	
06	Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	34290	530	153	152	0	5.15	
07	Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	43870	531	151	155	0	6.48	6.50
08	Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	42820	529	150	153	0	6.44	
09	Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	42550	532	154	151	0	6.48	
10	Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	42290	534	150	151	0	6.60	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimental, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Viernes, 03 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	31430	529	153	153	0	4.67	4.89
02	Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	30120	531	153	151	0	4.57	
03	Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	31700	529	153	151	0	4.82	
04	Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	35610	528	154	150	0	5.43	5.38
05	Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	36000	530	151	152	0	5.51	
06	Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	35410	530	153	153	0	5.20	
07	Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	43290	529	153	151	0	6.55	6.08
08	Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	44370	533	151	151	0	6.94	
09	Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	43700	534	153	151	0	6.72	
10	Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	42540	533	154	151	0	6.52	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimental, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Viernes, 03 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	30790	530	150	150	0	4.82	4.72
02	Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	31550	532	151	150	0	4.91	
03	Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	29260	531	151	152	0	4.44	
04	Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	34050	528	154	151	0	5.16	5.28
05	Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	35240	528	152	153	0	5.23	
06	Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	34880	533	151	150	0	5.44	
07	Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	44830	528	153	154	0	6.55	6.77
08	Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	45150	531	152	152	0	6.87	
09	Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	44360	532	153	150	0	6.84	
10	Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	45480	529	150	153	0	6.83	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimental, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Viernes, 03 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	29510	531	152	152	0	4.45	4.42
02	Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	30050	531	152	153	0	4.49	
03	Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	10/06/2022	7	28260	529	154	150	0	4.33	
04	Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	33110	529	152	151	0	5.04	5.06
05	Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	32400	530	153	151	0	4.91	
06	Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	17/06/2022	14	33870	531	151	151	0	5.24	
07	Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	42290	531	151	152	0	6.46	6.37
08	Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	42770	528	153	150	0	6.56	
09	Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	42190	530	152	154	0	6.23	
10	Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.0%AP	03/06/2022	01/07/2022	28	41320	532	154	152	0	6.22	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sabado, 04 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _t (Mpa)
01	Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	35510	533	150	153	0	5.38	5.42
02	Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	36240	531	153	153	0	5.37	
03	Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	36650	531	152	152	0	5.52	
04	Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	45190	532	152	153	0	6.78	6.83
05	Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	45980	529	152	153	0	6.82	
06	Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	46750	531	153	154	0	6.89	
07	Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	53610	528	151	153	0	8.07	8.27
08	Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	54930	529	153	151	0	8.34	
09	Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	54120	532	151	152	0	8.31	
10	Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	53590	531	150	151	0	8.35	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sabado, 04 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (t)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	37170	531	151	153	0	5.64	5.88
02	Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	37720	529	152	153	0	5.59	
03	Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	38360	530	150	153	0	5.81	
04	Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	40360	533	150	153	0	7.01	7.14
05	Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	47940	529	153	151	0	7.33	
06	Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	47810	530	153	153	0	7.10	
07	Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	57360	533	153	153	0	8.58	8.89
08	Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	57840	533	153	154	0	8.54	
09	Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	58230	529	152	151	0	8.88	
10	Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	57270	531	152	151	0	8.77	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sabado, 04 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _u (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	36400	528	151	152	0	5.55	5.53
02	Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	35670	533	150	153	0	5.41	
03	Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	36540	532	153	150	0	5.62	
04	Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	46780	528	153	152	0	7.03	7.14
05	Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	48000	534	154	153	0	7.12	
06	Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	47920	528	153	151	0	7.27	
07	Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	54780	533	152	152	0	8.27	8.41
08	Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	55180	530	154	153	0	8.10	
09	Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	55400	530	152	150	0	8.57	
10	Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	56850	533	152	152	0	8.70	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : PEREZ SANTOS EDINSON IVAN

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sabado, 04 de Junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _u (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	35310	532	153	151	0	5.34	5.40
02	Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	35120	528	150	153	0	5.26	
03	Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	36540	534	152	151	0	5.60	
04	Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	40360	534	151	155	0	6.84	6.02
05	Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	45960	529	153	153	0	6.78	
06	Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	48570	529	150	152	0	7.14	
07	Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	52750	532	151	151	0	8.15	8.03
08	Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	53260	528	152	153	0	7.91	
09	Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	53390	529	153	153	0	7.84	
10	Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	54560	534	152	153	0	8.24	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ANEXO XX: Informes de ensayos de Laboratorio para módulo de elasticidad del concreto patrón y concreto con 0.6 kg/m³ de fibra de polipropileno + adiciones de aditivo plastificante

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación: Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura: Martes, 04 de Mayo del 2022.

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: ASTM C-469 / C469M - 14E1

Prueba	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	ρ_c (kg/cm ³)	Esfuerzo f_c (40% J. Kg/cm ²)	Esfuerzo f_{1c} (0.000056) Kg/cm ²	ϵ_{cu} unitaria ϵ_c (‰)	Área cm ²	E_s Kg/cm ²	$E_{s\text{ promedio}}$ Kg/cm ²	$E_{s\text{ teorico}}$ Kg/cm ²
Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	11/05/2022	7	221.40	88.44	31.537573	0.0002483		21586.67	22090.18	191068.82
Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	11/05/2022	7	260.43	160.17	22.826529	0.0002487		222169.99	22090.18	150127.52
Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	11/05/2022	7	243.58	97.43	22.266859	0.0002429		222713.89	22090.18	148061.65
Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	18/05/2022	14	301.93	126.77	28.894498	0.0002118		229720.61	22090.18	154844.16
Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	18/05/2022	14	313.20	125.38	25.349528	0.0003037		237487.84	23582.187	167893.32
Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	18/05/2022	14	318.20	127.28	28.444260	0.0003040		240277.17	22090.18	159228.71
Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	01/06/2022	28	378.96	151.58	29.954848	0.0003148		249328.15	22090.18	168787.73
Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	01/06/2022	28	387.79	155.11	30.180088	0.0003179		262546.50	25286.33	186817.56
Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	01/06/2022	28	380.44	153.18	29.243853	0.0003199		247880.30	22090.18	185046.59
Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/05/2022	01/06/2022	28	423.61	169.44	32.248868	0.0003072		236790.95	22090.18	195256.05

OBSERVACIONES

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 WILSON CLAVA AGUILAR
 TFC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 248904

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN

Proyecto / Obra: TESIS: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación: Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura: Viernes, 03 de Junio del 2022

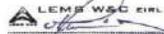
Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: ASTM C-469 / C-469M - 16e1

Prueba	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	ρ_c (kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% J Kg/cm ²)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	ε unitaria ϵ_c (%)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	$E_{c,Pruebas}$ Kg/cm ²	$E_{c,Teoría}$ Kg/cm ²
Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	290.88	92.35	77.077518	0.0002940		240138.87		144149.92
Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	261.34	100.53	77.881742	0.0002895		253056.79	240142.00	150400.04
Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	263.66	102.46	28.294423	0.0002788		242220.83		150400.75
Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	315.72	122.29	29.840615	0.0003195		233881.69		165466.59
Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	305.26	142.10	32.080717	0.0003494		210055.50	258966.35	178809.29
Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	330.82	132.33	35.020758	0.0003274		203456.87		172551.90
Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	368.94	120.58	35.435195	0.0003702		278627.08		189486.05
Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	418.72	100.69	36.210892	0.0003051		220620.44		193000.99
Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	416.32	166.53	37.207281	0.0003731		270764.43	277848.17	195469.68
Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.50%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	466.44	186.58	37.615509	0.0003611		282574.74		204889.68

OBSERVACIONES

Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON GLAYA AGUILAR
 TEC. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDIBSON IVÁN

Proyecto / Obra: TESIS: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación: Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura: Viernes, 03 de Junio de 2022

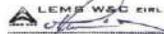
Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: ASTM C-469 / C-469M - 16e1

Prueba	Fecha de vencido	Fecha de rotura	Edad (Días)	ρ_c (kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% ρ_c Kg/cm ²)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria ϵ_c (%)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	$E_{c,Pruebas}$ Kg/cm ²	$E_{c,Teoría}$ Kg/cm ²
Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	227.60	91.04	25.748182	0.0002733		235499.95		1431.22.33
Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	247.45	98.98	26.304895	0.0002912		248624.72	241610.35	149231.61
Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	260.95	104.38	26.628459	0.0002849		240706.88		152252.90
Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	311.01	124.40	27.520429	0.0003157		248129.56		167904.50
Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	351.84	140.74	30.278655	0.0003409		255544.52	254300.63	177948.25
Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	328.09	131.24	34.250710	0.0003415		259247.80		171838.46
Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	355.91	141.36	33.275751	0.0003118		248899.76		168763.20
Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	414.64	165.85	34.248221	0.0003489		261291.43		181276.96
Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	407.97	163.19	35.249662	0.0003730		265201.37	273900.18	191618.08
Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	460.61	184.24	34.884704	0.0003563		279408.15		203605.21

OBSERVACIONES

Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 WILSON GLAYA AGUILAR
 TEC. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDIBSON IVÁN

Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación: Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura: Viernes, 03 de Junio del 2022

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: - ASTM C-469 / C469M - 14e1

Prueba	Fecha de vacado	Fecha de rotura	Edad (Días)	n_c (kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (MPa.) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (%)	Area cm ²	E_c kg/cm ²	$E_{c\text{Promedio}}$ kg/cm ²	$E_{c\text{Teoría}}$ kg/cm ²
Testigo 1 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	219.86	87.94	30.838568	0.0002108		208705.00		140967.09
Testigo 2 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	248.65	99.42	21.24262	0.0002137		211797.52	212194.32	135962.94
Testigo 3 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	10/05/2022	7	242.43	95.85	31.463774	0.000267		213935.43		147620.30
Testigo 4 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	299.70	119.88	22.904174	0.0002782		221174.32		164234.27
Testigo 5 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	312.76	125.11	25.344401	0.0002792		229461.47	227798.62	167775.05
Testigo 6 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	17/05/2022	14	314.21	123.69	27.116114	0.0002137		221120.98		161864.38
Testigo 7 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	377.71	151.08	38.389046	0.0002418		241211.05		184173.90
Testigo 8 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	366.75	154.70	39.680210	0.0002076		254095.98		185566.98
Testigo 9 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	377.38	150.95	28.048336	0.0002158		239207.73	244117.15	184294.93
Testigo 10 - CP210+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	03/05/2022	31/05/2022	28	423.56	169.42	31.118897	0.000262		241953.43		192244.33

OBSERVACIONES

- Muestras, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILERA
 TECN. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 246604

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación: Dist. Chiclayo Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura: Sabado, 04 de Junio del 2022

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: ASTM C-469 / C409M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	ρ_c (Kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% ρ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0,00050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio Kg/cm ²	E_c teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	382.18	152.87	24.234380	0.0002299		220389.50		185462.35
Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	393.79	157.52	26.075321	0.0002228		232390.26	230892.30	188257.98
Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	411.53	164.61	26.135495	0.0002834		239897.14		192450.87
Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	456.45	182.58	30.551702	0.0003515		256725.04		202683.32
Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	470.94	188.37	30.538317	0.0003072		251991.95	247200.68	205874.64
Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	472.27	188.91	30.539383	0.0002903		232884.91		206165.67
Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	486.36	194.54	33.545086	0.0003527		261617.30		209212.54
Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	494.43	197.77	31.362227	0.0003603		271348.64		210946.85
Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	489.39	195.75	32.160753	0.0003323		265929.23	267415.21	209868.59
Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.25%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	493.72	197.49	32.694803	0.0003424		270765.68		210796.35

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TFC. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CEP. 246904

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación: Dist. Chiclayo Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura: Sabado, 04 de Junio del 2022

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: ASTM C-469 / C409M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	ρ_c (Kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% ρ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0,00050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio Kg/cm ²	E_c teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	391.50	156.60	29.738368	0.0002589		223965.06		187709.81
Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	403.10	161.24	31.576791	0.0002571		236138.31	234414.29	190470.10
Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	421.60	168.64	31.663093	0.0003130		243139.49		194793.30
Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	466.24	186.50	34.057307	0.0003482		259351.15		204845.11
Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	479.57	191.83	35.050019	0.0003377		255227.40	250265.29	207752.15
Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	481.43	192.57	36.040901	0.0003253		236217.33		208155.17
Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	496.63	198.65	39.058451	0.0003716		285199.43		211416.82
Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	503.99	201.35	36.889395	0.0003976		274751.13	275835.21	212849.19
Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	499.62	199.85	35.670347	0.0003701		265476.10		212050.50
Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	502.58	201.03	38.214988	0.0003805		273914.19		212679.68

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TFC. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CEP. 246904

Solicitante: **PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN**
 Proyecto / Obra: **Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.**

Ubicación: **Dist. Chiclayo Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque**

Fecha de apertura: **Sábado, 04 de Junio del 2022**

Ensayo: **Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)**

Referencia: **ASTM C-469 / C409M - 14e1**

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0,00050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio Kg/cm ²	E_c teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	388.57	155.43	27.272725	0.0002525		228253.52		187006.76
Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	398.93	159.57	29.111013	0.0002369		235512.38	235440.53	189483.01
Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	418.55	167.42	29.175841	0.0002972		242555.68		194085.76
Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	462.68	185.07	33.596469	0.0003737		258978.36		204062.18
Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	477.37	190.95	33.578527	0.0003310		254602.66	258451.22	207275.69
Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	478.87	191.55	33.590148	0.0003147		255772.65		207601.61
Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	493.09	197.23	36.585811	0.0003775		264771.97		210660.45
Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	499.33	199.73	34.418160	0.0003803		274327.95	277995.86	211989.86
Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	501.88	200.59	35.186288	0.0003575		281130.90		212445.76
Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP+0.75%AP	04/06/2022	02/07/2022	28	499.38	199.75	35.735425	0.0003629		283752.82		212001.52

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TFC. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CEP. 246904

Solicitante: PÉREZ SANTOS EDINSON IVÁN
 Proyecto / Obra: Tesis: EVALUACIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y ADITIVO PLASTIFICANTE.

Ubicación: Dist. Chiclayo Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura: Sabado, 04 de Junio del 2022

Ensayo: Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia: ASTM C-469 / C409M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	ρ_c (Kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% ρ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0,00050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	E_c promedio Kg/cm ²	E_c teórico Kg/cm ²
Testigo 1 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	384.98	153.99	25.594909	0.0002426		223046.33		186141.13
Testigo 2 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	396.62	158.65	27.425586	0.0002319		235364.20	228892.05	188933.86
Testigo 3 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	11/06/2022	7	415.25	166.10	27.510075	0.0002957		228265.62		193319.36
Testigo 4 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	459.60	183.84	31.918544	0.0003647		258436.70		203382.07
Testigo 5 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	473.78	189.51	31.892094	0.0003228		263247.23	252296.90	206495.04
Testigo 6 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	18/06/2022	14	475.12	190.05	31.910777	0.0003060		235206.77		206787.38
Testigo 7 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	489.11	195.64	34.921863	0.0003626		263641.50		209808.76
Testigo 8 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	497.96	198.94	32.731603	0.0003724		273559.68		211571.32
Testigo 9 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	492.76	197.11	33.514097	0.0003461		281148.94	273342.08	210594.77
Testigo 10 - CP280+0.6kg/m ³ FP+1.00%AP	04/06/2022	02/07/2022	26	496.45	198.58	34.069760	0.0003521		279018.42		211376.76

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TFC. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CEP. 246904

ANEXO XXI: Carta de autorización para la recolección de la información

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Ciudad, 30 de 03 de 2023

Quien suscribe:
Sr. Wilson Olaya Aguilar
Representante Legal – Empresa LEMS W&C EIRL

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado Evaluación del Concreto Reforzado con Fibra de Polipropileno y Aditivo Plastificante.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Olaya Aguilar representante legal de la empresa LEMS W&C EIRL AUTORIZO al estudiante(s) Pérez Santos Edinson Iván identificado con DNI N°73087984, estudiante de ingeniería civil y autor del trabajo de investigación denominado Evaluación del Concreto Reforzado con Fibra de Polipropileno y Aditivo Plastificante al uso de dicha información que conforma cada uno de los instrumentos de recolección de datos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

ANEXO XXII: Evidencias de ejecución

Visita a las canteras de estudio





Ensayos realizados al agregados fino y grueso







Elaboracion de los especímenes de concreto







Ensayos de resistencia a la compresión, flexión, tracción y modelo de elasticidad





