



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

Aplicación de la fibra de polipropileno para mejorar las propiedades
mecánicas del concreto $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ distrito carabayllo, lima - 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTOR:

Daniel Quimes Lima Chuquihuanga

ASESOR

Magtr. Ing. Carlos Mario Fernández Díaz

Mg. Teresa Gonzales Moncada

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Administración y seguridad de la construcción

LIMA – PERÚ

Año 2017-I

ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	vii
PRESENTACIÓN	viii
ABSTRAC	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad Problemática	12
1.2. Trabajos previos.	16
Nacionales	17
Internacionales	19
1.3. Teorías relacionadas al tema	22
1.3.1.1. Justificaciones	28
1.3.1.2. Teórica.	29
1.3.1.3. Metodológica.	29
1.4. Formulación del problema	30
1.4.1. Problema general.	30
1.4.2. Problema específico.	30
1.5. Hipótesis	30
1.5.1. Hipótesis general	30
1.5.2. Hipótesis Específicas	31
1.6. Objetivos	31
1.6.1. Objetivo general	31
1.6.2. Objetivo específico	31
II. MÉTODO	32
2.1. Diseño de investigación	33
2.1.4. Enfoque de investigación	34
2.2. Variables y operacionalización	34
2.2.1. Variables	34
2.2.2. Matriz de Operacionalizacion de la variable	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	38
2.4.1. Técnicas de recolección de datos.	38

2.4.2	Instrumentos de recolección de datos	39
2.4.3	Procedimientos de recolección de datos.	39
2.4.4	Validez.	39
2.4.5	Confiabilidad.	40
2.5.	Métodos de análisis de datos.	41
2.6.	Aspectos éticos	42
III.	RESULTADOS	43
IV.	DISCUSIONES	50
V.	CONCLUSIONES.	53
VI.	RECOMENDACIÓN.	55
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
VIII.	ANEXOS	65
8.3	Matriz de consistencia	84
8.4	Fichas validadas por Profesionales	85
8.5	Planos	86
8.6	Registro fotográfico	89

PAGINA DEL JURADO

Presidente

Vocal

Secretario

DEDICATORIA

Dedico a esta investigación mi familia por su apoyo incondicional que han sido y serán siempre la motivación para lograr este tesis, en especial a mi hija por la invaluable comprensión, amor y aceptación de reducir el tiempo en familia con el fin de lograr este objetivo que nos demuestra que todo es posible.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por su direccionamiento y sabiduría, a mis papitos Hermino, Flores; Margarita Aguilar que me enseñaron que nada es imposible con valentía y esfuerzo. A mi esposa que siempre estuvo ahí apoyándome para lograr los objetivos para ser ejemplo de superación para nuestros hijos.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA, con DNI N° 45150626 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se incluyen en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 22 de Setiembre del 2017.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2 DISTRITO CARABAYLLO, LIMA - 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

El autor: Daniel Quimes Lima Chuquihuanga

RESUMEN

La presente investigación aplicación de la fibra de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas concreto f'c 280 kg/cm² distrito, Lima - 2017” Del cual su objetivo Es Determinar de qué manera la incorporación de la fibra de polipropileno, para la mejora de las propiedades mecánicas del concreto f'c 280 kg/cm², Lima – 2017, La fibra de polipropileno tiene como su uso principal, actuar como refuerzo secundario del concreto, la cual al mezclarse con el concreto evita al micro agrietamiento tridimensional del elemento colado, reduciendo los agrietamientos por contracción plástica en estado fresco y por temperatura en Estado endurecido. Al respecto de Aplicación de la fibra de polipropileno, teniendo como sus dimensiones características, tipos, así también Arthur H. Nilson (1999)El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas. Siendo medido por composición del concreto, estado fresco, estado endurecido

Tipo de la investigación cuasi experimental, diseño explicativo teniendo una población de 36 testigos de concreto de la cual su muestra 8 resultados. Teniendo como instrumento la recolección y análisis de datos.

Llegando a la conclusión con la aplicación de fibras de polipropileno se mejora las propiedades del concreto según los resultados de obtenidos mediante los ensayos de y resultados de laboratorio.

Palabras claves. Aplicación de fibras de polipropileno, concreto, diseño de mezcla, mejoramiento de las propiedades del concreto.

ABSTRAC

The present research application of polypropylene fiber to improve mechanical properties concrete f'c 280 kg / cm² district, Lima - 2017 "Of which its purpose Determine how the incorporation of polypropylene fiber, for the improvement of the mechanical properties of concrete f'c 280 kg / cm², Lima - 2017 Polypropylene fiber has as main use, act as secondary reinforcement of concrete, which when mixed with concrete avoids the three-dimensional micro cracking of casting, reducing the cracking by plastic shrinkage in the fresh state and by temperature in hardened state. With respect to Application of polypropylene fiber, having as its characteristic dimensions, types as well as Arthur H. Nilson (1999) Concrete is a stone-like material obtained by a carefully proportioned mixture of cement, sand and gravel or other aggregate, and water to; then this mixture is hardened into formings of the desired shape and size. Being measured by concrete composition, fresh state, hardened state

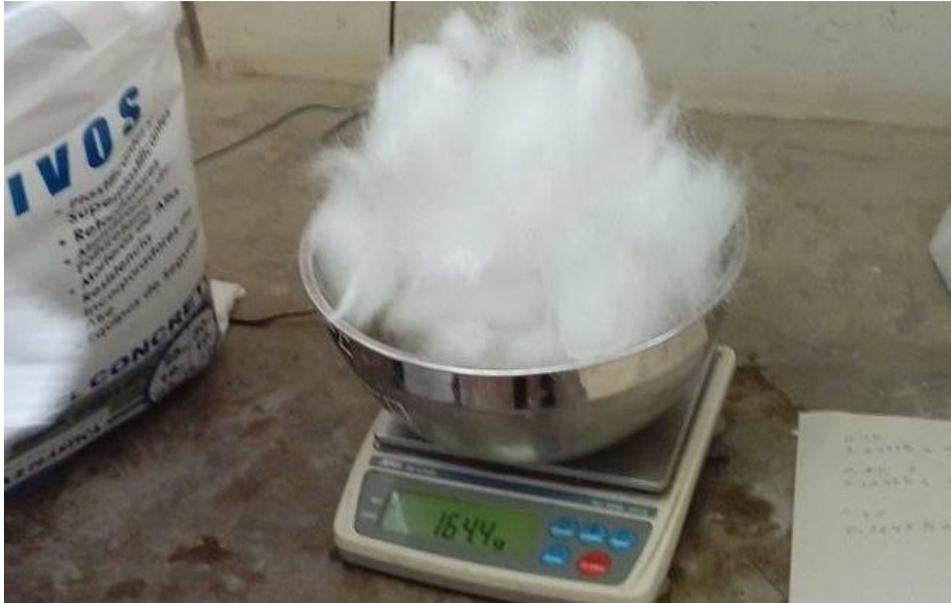
Type of quasi experimental research, explanatory design having a population of 36 concrete witnesses of which its sample 8 results. Taking as instrument the collection and analysis of data.

Concluding with the application of polypropylene fibers improves the properties of the concrete according to the results obtained by testing and laboratory results.

Keywords. Application of polypropylene fibers, concrete, mixing design, improvement of concrete properties.

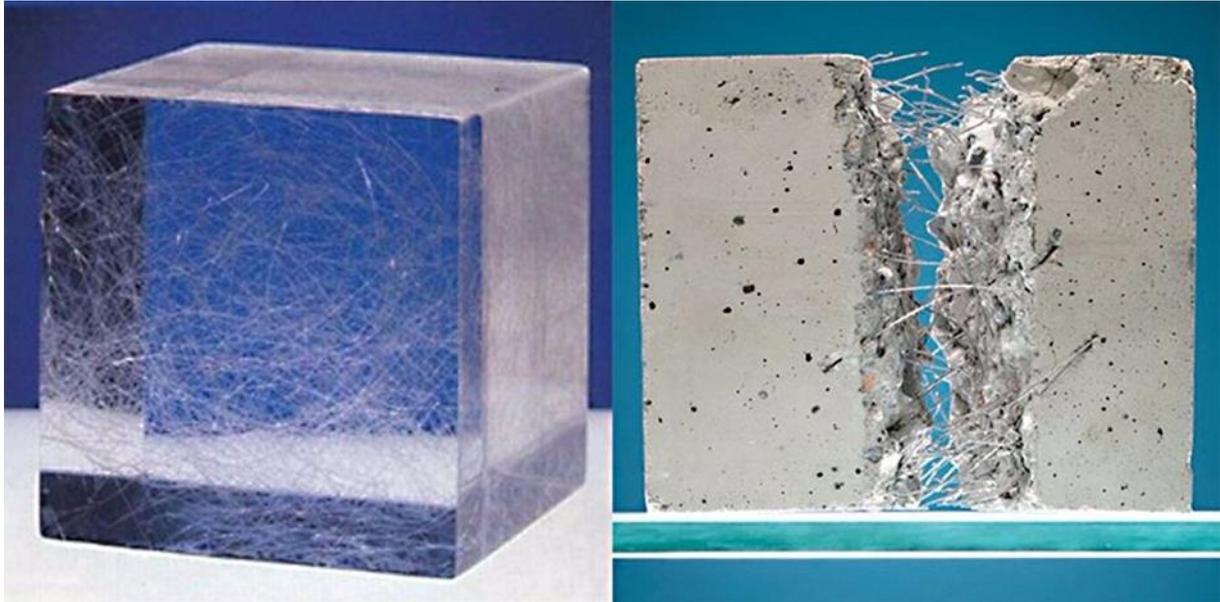
I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática



Fuente: propia

Históricamente las fibras han sido utilizadas con la finalidad del mejoramiento y reforzamiento de una diversidad de materiales de construcción. Estas fibras anteriormente eran de origen vegetal. En tiempos modernos las fibras de vidrio, asbestos, acero y poliméricas logrando gran aceptación y popularidad para remediar y mejorar problemas en el concreto. Las fibras de polipropileno pertenecientes al grupo de las fibras sintéticas son las que su fabricación son por el hombre y siendo el resultado de la investigación y la búsqueda de desarrollo de las industrias petroquímicas y textiles. Los tipos de fibras usadas en concreto son: acrílicas, aramida, carbón, nylon, poliéster, polietileno y polipropileno.



Fuente: SIKA, 2009

Las fibras pueden proporcionar una adecuada resistencia mecánica a los esfuerzos internos de la mezcla. Al encontrarse homogéneamente distribuidas dentro de un hormigón, constituyen una micro-armadura que, por un lado, se muestra extremadamente eficaz para contrastar el muy conocido fenómeno de la figuración por retracción y, por otro, confiere al hormigón una ductilidad² que puede llegar a ser considerable en la medida en que sea elevada la resistencia misma de las fibras y su cantidad, confiriendo además al hormigón en tales circunstancias una gran tenacidad³. La orientación aleatoria de la misma está influenciada por el método de fabricación. Esta puede ser en dos direcciones (planas) o en tres direcciones (espacial). Por ejemplo, el método de rociado de la fibra es plano, pero el proceso de mezclado dentro de una pera o mezcladora es espacial.

Esta puede ser en dos direcciones (planas) o en tres direcciones (espacial). Por ejemplo, el método de rociado de la fibra es plano, pero el proceso de mezclado dentro de una pera o mezcladora es espacial. Se puede observar que muchas de las fibras cruzan las fisuras en diferentes ángulos o pueden tener una longitud de anclaje menor que la necesaria para el desarrollo de una unión fibra-matriz adecuada. Entre los factores de eficiencia alcanzados podemos hablar de un 0,4 para la orientación plana y de un 0,25 para la orientación espacial. Cuando hablamos de factor de eficiencia el mismo depende de la longitud de la fibra y de la longitud crítica embebida⁴. Los

hormigones con fibras son de un uso más adecuado en secciones muy delgadas, donde la correcta colocación de la armadura convencional sería extremadamente difícil, ya que el factor de eficiencia de la misma depende de la longitud de la fibra y de la longitud crítica embebida.

En el caso de concreto con aplicación de fibras por rociamiento, es ideal para la fabricación de elementos que tienen una forma irregular, ya que se puede reducir aligerar el peso con el uso de secciones delgadas de concretos reforzados con fibra de polipropileno. Podemos realizar de manera genérica dos divisiones de las fibras de acuerdo al tamaño de las mismas. Las podemos dividir en macro-fibras y micro-fibras. En el caso de las primeras, pueden ser metálicas o sintéticas, con una dimensión de 25 a 65 mm y un diámetro que va desde los 0,2 a los 0.8 mm con diferentes formas. En el caso de las segundas, pueden ser de polipropileno, carbono, etc., y su dimensión va desde los 0,8 a los 50 mm con un diámetro menor a los 0,1 mm.

Las Micro-fibras Partiendo de las fibras sintéticas, que son las que se fabrican por el hombre y estas son el resultado de la investigación y el desarrollo de las industrias petroquímica y textil, los tipos de fibras usadas en hormigón son: acrílicas, aramida, carbón, nylon, poliéster, polietileno y polipropileno. Dentro de esta clasificación evaluaremos las de polipropileno⁵. Estos estudios empezaron en la década del '60 buscando funcionalidad y economía y a partir de estos puntos fueron evolucionando hasta nuestros días. Podemos decir que hoy ya están en el mercado al alcance de todos, siendo las más comunes las fibras tramadas, utilizadas en pisos industriales, comerciales y pavimentos. Micro-fibras sin tramar o conocidas como monofilamentos generalmente son solicitadas por lograr una terminación estética mejor. Estas son químicamente inertes, hidrofóbicas y ligeras (livianas).

Macro-fibras dentro de esta categoría, manteniéndonos en el material de polipropileno, están las de alta resistencia y alto módulo elástico. Es de hacer notar que poseen un comportamiento diferente a las micro-fibras, no siendo lo mismo durante el uso. Los micro-fibra se utilizan para el control de la figuración en estado plástico, perdiendo toda utilidad en el hormigón endurecido. El tamaño de las mismas es similar al de un cabello. En el caso de las macro-fibras el tamaño es de aproximadamente 4 a 5 centímetros de largo por 1 a 2 mm de ancho y entre 0,11 a 0,19 mm de espesor, dependiendo del producto que se halle en el mercado. Estas

tienen un efecto de ayuda en la figuración plástica, no siendo su función principal sino que trabajan cuando el hormigón está sometido a carga. Las mismas le confieren al hormigón una mejora en el comportamiento de flexo-tracción y al impacto y se utilizan como reemplazo directo de las fibras de acero e incluso de mallas.

Diferencias entre fibras para hormigón. El hormigón reforzado con fibras es una combinación de cemento hidráulico agua, áridos finos y gruesos, aditivos, adiciones y fibras dispersas aleatoriamente orientadas. Las fibras para hormigón tienen como fin reforzar la masa del cemento incrementando la resistencia a la tracción, disminuyendo la figuración y aumentando la tenacidad mediante la transmisión de esfuerzos a través de la sección fisurada. Por otro lado la adición de fibras disminuye los efectos de la retracción por fraguado y aumenta la resistencia al impacto y la resistencia a la fatiga. Se definen las fibras como "Filamentos finos y alongados en forma de haz, malla o trenza, de algún material natural o manufacturado que pueda ser distribuido a través de una mezcla de hormigón fresco.



Fuente: propia

En el Perú La fibra de polímero tiene un mercado muy interesante en el país porque presenta muchos beneficios. La ventaja que ve el constructor de obras civiles y los operadores mineros es que, a similares niveles de performance, hay un ahorro por

metro cúbico comparando su inclusión con otro tipo de fibras. Otra ventaja es que al tener contacto con el medio ambiente no produce ningún tipo de oxidación. Este inconveniente ocurre con algunas fibras metálicas debido a la presencia de humedad y oxígeno, así también vienen reemplazando a las metálicas porque, si hablamos de dosificación, estas últimas tienen una de 25 kg por bolsa de cemento, mientras que las fibras de polipropileno de 900 gr por metro cúbico.

Como toda mejora trae consigo en sus inicios deficiencia, errores por falta de información en su aplicación e implementación requiere capacitación del personal que estará inmerso en la preparación, colocación, curado, y de los profesionales para el control de calidad con la finalidad de obtener grandes resultados cumpliendo así con los requerimientos de diseño todos estos procesos son necesarios como finalidad de que se den los resultados esperados las mejoras en el comportamiento físicos y mecánicos que se dan en el concreto tras la aplicación de fibras de polipropileno, en el mercado existen hoy en día varias posibilidades a utilizar a fin de mejorar el comportamiento del concreto de acuerdo al requerimiento técnico exigido y a lo que hoy prevalece, que es el tema de la inversión.

En esta tesis se da a conocer las mejoras en las propiedades mecánicas de que se dan en el concreto con la aplicación de fibras de polipropileno, al existir demasiadas inquietudes con respecto a la aplicación de fibras de polipropileno, debido a la falta de información y capacitación del personal de obra sobre los procedimientos adecuados para obtener la mejora diseñada en el laboratorio llevarlos a la realidad de la obra.

1.2. Trabajos previos.

Los antecedentes son los pilares de la investigación los mismos que han sido seleccionados con las exigencias cronológicas, y similitud con el objetivo del estudio.

Nacionales

(Carrillo Leiva, y otros, 2017) En su investigación titulada efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico El investigador propuso como objetivo Determinar los efectos de la adición de fibra de polipropileno (Chema Fibra Ultra fina) en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico en la Región Lambayeque. Se usó el método Se aplicó el método analítico, mediante la observación y el análisis realizado a los datos obtenidos en la experimentación en laboratorio permitió reconocer los efectos que produce la fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. Se concluye Se realizó diseños de mezclas estándar $f'c$ 175, 210 y 280 kg/cm², que fueron patrón de comparación con las mezclas que tuvieron adición de fibra de polipropileno, permitieron determinar la influencia de la fibra sobre las propiedades plásticas y mecánicas del concreto. Los diseños patrones fueron adicionados con fibra de polipropileno en proporciones en peso de 200, 300, y 400 gr por m³ de concreto se

El investigador Para el desarrollo de su tesis aplicó la técnica de la Observación. Los datos observados se plasmaron en formatos estándares del Laboratorio de Ensayos de Materiales de la Universidad Señor de Sipán, teniendo en cuenta las exigencias de las Normas Técnicas Peruanas o las Normas Internacionales ASTM.

Vásquez Alfaro, I “Influencia del incremento de volumen de fibra de polipropileno en la resistencia a la flexión, tracción y trabajabilidad en un concreto reforzado. (Título ingeniero civil).(universidad peruana del norte)-Lima –Perú-(2014)

El investigador tuvo como objetivo general determinar la influencia del incremento de volumen de fibra de polipropileno en la resistencia a la flexión, tracción y trabajabilidad en un concreto reforzado con cemento TIPO 1, manteniendo constante la adición de un plastificante.

Se trabajó con El módulo de elasticidad del concreto reforzado con fibras es superior al concreto patrón, para resistencias 175, 210 y 280 kg/cm². Para la resistencia a la flexo tracción, en un concreto diseñado con el método Walker a una resistencia 175 kg/cm², la influencia de la adición de fibra PE para las dosificaciones 0.4, 0.5 y 0.6 kg/m³ la incrementa hasta en un 18%, 6% y 12% respectivamente. En caso de incorporar fibra CHO 80/60 para las dosificaciones 20, 25 y 30 kg/m³, se incrementa hasta en un 9%, 16% y 26% respectivamente. Para fibra PP65 en dosificaciones de 2, 5.5 y 9 kg/m³, se incrementa hasta en 12%, 16% y 26% respectivamente.

Pueden reducirse utilizando fibras de polipropileno, que son también un material de desecho. Las fibras de polipropileno en general pueden soportar tensiones relativamente altas de tracción pero se deben realizar mayores estudios para determinar las cantidades exactas de la mezcla.

Gutiérrez, M Y PALOMINO, K Análisis de las propiedades mecánicas del concreto Reforzado con fibras de polipropileno y acero, y su uso en el control de fisuras por contracción plástica.(título ingeniero civil).(universidad católica de Santa María Arequipa –Perú-(2015)

El investigador determinó la influencia del incremento de volumen de fibra de polipropileno en la resistencia a la figuración por contracción plástica flexión, tracción y trabajabilidad en un concreto reforzado

Se trabajó con una dosificación de 0.04% de plastificante (Z fluidizante) respecto al contenido de cemento y el contenido de fibra se dosificó en base al volumen de la mezcla total a requerir.

Vemos que la viga que obtuvo más resistencia a la flexión fue de 800g de fibra de polipropileno con una resistencia de 84.6 Kg/cm² y la que obtuvo menos resistencia fue la de 0g de fibras de polipropileno con una carga de 56.7 Kg/cm² ya que a esta no se le agrego fibra de polipropileno.

Las micro-grietas pueden reducirse utilizando fibras de polipropileno, que son también un material de desecho. Las fibras de polipropileno en general pueden soportar tensiones relativamente altas de tracción pero se deben realizar mayores estudios para determinar las cantidades exactas de la mezcla.

Torres, C. “Influencia De Las Fibras de Polipropileno En Las Propiedades De Un Concreto Convencional Endurecido En La Ciudad De Trujillo” (título ingeniero civil)- Universidad privada del Norte- Lima, Perú.2015

En la presente investigación la investigadora desarrolló una estructura explicativa el cual pertenece a las Ciencias Básicas de la Carrera de Ingeniería Civil. Tiene un alcance referido a la Tecnología del Concreto y los aspectos puntuales que comprende la investigación del mismo el cual están referidos a las nuevas adiciones que se pueden realizar al concreto para así mejorar sus propiedades. Así como el

comportamiento de este frente a los diferentes ensayos que se le realizaron al espécimen.

Se realizó un diseño inicial de 3 mezclas de un concreto $f'c$ 210Kg/cm² con un slump de 3" – 4" utilizando un cemento Tipo I (INKA) con un peso específico de 3.11kg/m³ con fibras de polipropileno y 3 mezclas de un concreto $f'c$ 210Kg/cm² con un slump de 3" – 4" sin fibras.

Patazca, P y Tafur, J. "Evaluación comparativa de la resistencia a compresión y a Flexión del concreto convencional, concreto con fibra de acero y concreto con fibra sintética." (Título ingeniero civil)(Universidad señor de Sipan)-Lambayeque, Perú. (2013)

En la presente investigación el investigador desarrolló a través del estudio comparativo de tres tipos de concreto: concreto convencional, normal o patrón (CP), concreto con fibra de acero y concreto con fibra sintética a una resistencia de diseño de $f'c$ 210 kg/cm², de las cuales se realizaron sus respectivos ensayos a compresión y a flexión (incluyendo absorción de energía) en relación a las normas técnicas peruanas correspondientes.

Se evaluó el concreto: en su estado fresco teniendo en consideración una adecuada trabajabilidad, y en su estado endurecido, su resistencia y tenacidad. Teniendo como factor influyente la forma y tiempo de curado.

Internacionales

Mendoza, J. C. Aire, C y Dávila, P. Influencias de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto en estado plástico y endurecido.(título ingeniero civil) – consejo nacional de ciencias e investigación de Mendoza (Argentina)- 2011

El investigador incorporó las fibras cortas de polipropileno en las propiedades del concreto en estados fresco y endurecido. Las variables que se consideran son el tamaño máximo del agregado grueso, los finos en la arena y el contenido de fibras. Se fabricaron ocho mezclas de concreto las cuales se ensayaron en estado fresco y a las edades de 7 y 28 días al concreto

en estado fresco se le determinó el revenimiento, el contenido de aire, la masa unitaria y el agrietamiento por contracción plástica; en estado endurecido, la resistencia a

compresión, el módulo de elasticidad, la relación de Poisson, la resistencia a tensión, la tenacidad, la resistencia al impacto y la contracción por secado. La presencia de las fibras en el concreto fresco modifica la consistencia de la mezcla y reduce el agrietamiento por contracción plástica; en estado endurecido, incrementa la tenacidad y la resistencia al impacto y reduce la contracción por secado y el agrietamiento.

Millán, M. comportamiento del hormigón reforzado con Fibras de polipropileno y su influencia en sus propiedades mecánicas en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua. (Ingeniero civil) - Universidad Técnica de Ambato, - Ecuador. 2013.

El investigador tuvo como objetivo general evaluar mediante los resultados obtenidos de un estudio Determino el porcentaje óptimo de fibras de polipropileno en el hormigón según su comportamiento a compresión, tracción y flexión con agregados de la Planta de Trituración de Áridos Constructora Arias del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.

La inclusión de fibra de polipropileno en el hormigón se observó que influye en la trabajabilidad de la mezcla y en su consistencia a través de la Disminución de su asentamiento en al menos 15 mm. Este fenómeno se produce debido a que las fibras proveen mayor cohesión entre las partículas del hormigón dándole mayor resistencia a la segregación. Este efecto de unión es más notorio mientras se incrementa el contenido de fibras.

En la tesis de López, R. Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macro fibras de polipropileno: influencia del tipo y consumo de fibra adicionado. (Ingeniero civil) - Universidad Autónoma de México, - México. 2015.

El investigador tuvo como objetivo general evaluar mediante los resultados obtenidos de un estudio experimental la influencia que tiene dos tipos particulares de fibras, fibras cortas de acero y macro fibras de polipropileno, en las propiedades del concreto tanto en estado fresco y endurecido, cuando dichas fibras se emplean en diferentes porcentajes volumétricos iguales o menores al 1% en mezclas de concreto fabricadas con agregados estándar.

La inclusión de fibras de acero y de macro fibras de polipropileno en las mezclas de concreto ayuda de manera sustancial a disminuir la aparición de grietas por contracción plástica; conforme se aumenta el consumo de fibra se logra disminuir en

número, espesor y longitud las grietas. Para porcentajes volumétricos iguales de ambas fibras resulta evidente que la macro fibra de polipropileno tiene un mejor desempeño que la fibra de acero para el control de grietas.

Milind, V. (2015), en su investigación "Performance of Polypropylene Fibre Reinforced Concrete." Publicado en la India en "IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)", estudió el efecto de la adición de fibras de polipropileno sobre la resistencia del concreto. Se utilizó como agregados, arena derío como agregado y como agregado grueso piedra angular de un tamaño de 20 mm, los agregados estuvieron libres de polvo antes utilizado en el concreto. El cemento utilizado fue cemento Portland puzolana (PPC) con una densidad relativa de 3.11 gr/cm³, con un tiempo de fraguado inicial y final de 69 y 195 min, respectivamente. Las fibras utilizadas fueron monofilamentos de polipropileno finas con longitud de fibra de 6.20 mm. El objetivo principal de la investigación fue estudiar el efecto de la mezcla de fibras de polipropileno mediante la variación de dosis en 0%, 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, en mezclas de resistencias de diseño de 30 y 40 MPa., encontrando el contenido óptimo de la fibra de polipropileno. La mitad de las probetas de concreto se dejaron expuestas al entorno sin curar y la mitad restante se curaron en un tanque de curado. Concluye, realizadas las pruebas en el concreto para diferentes condiciones de curado, curado en tanque húmedo y curados en condición irregular, para la condición irregular inicialmente tiene más fuerza de compresión que el de la condición de curado en tanque húmedo pero a medida que transcurre el tiempo que 31 pierde su fuerza y no llega a una resistencia satisfactoria como la condición de curado. Por lo tanto, para una mejor resistencia concluye que el curado es un parámetro esencial. Las fibras de polipropileno (PPF) reducen la contracción temprana edad y la pérdida de humedad de la mezcla de hormigón, incluso cuando se utilizan fracciones de bajo volumen de PPF. Se concluyó que el volumen con mayor porcentaje de fibra añadido en el concreto disminuye el asentamiento, las tasas de dosificación de volumen por encima de 1.0% mostró que el concreto fue significativamente más rígida y difícil de compactar, sin embargo, también reduce el sangrado y la segregación en la mezcla de concreto. El porcentaje óptimo de fibra encontrado de la investigación es el de 0.5%, dosis que incrementa significativamente la resistencia a la tracción y flexión.

Garson, M. Coronado, B y Rojas, A. Diseño de hormigones con fibras de polipropileno para resistencias a la compresión de 21 y 28 MPa con agregados de la cantera de Guayllabamba. (título ingeniero civil)- UCE Quito. (2012)

El principal objetivo de los investigadores Hera determinar si existe un incremento en la resistencia a la compresión por medio del análisis de probetas de hormigón simple con probetas de hormigón que contienen fibras de polipropileno. Para el efecto se estructuró la tesis en tres fases: La primera fase fue de prueba y sirvió para determinar qué método de diseño de hormigón se utilizaría en la investigación.

Finalmente para 21 MPa, con una dosificación de 0,9 kg/m³ la resistencia a la compresión del hormigón no se ve afectada, alcanzando una resistencia promedio a los veinte y ocho días de edad de 268,43 kg/m³ equivalente a 127,82% de su resistencia nominal, mientras que las probetas de hormigón simple alcanzaron una resistencia promedio de 269,65 kg/m³ equivalente a 128,40%. No existe un incremento de la resistencia a la compresión.

Cañón, L Y Aldana, F. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de concreto con fibras de polipropileno sikafiber® ad de sika y toc fibra500 de toxement. (Ingeniero civil) - Universidad Distrital Francisco José de Caldas, - Colombia. 2016.

El investigador tuvo como objetivo general evaluar experimentalmente las características mecánicas de los concretos que contienen adición de estas fibras de manera independiente.

Las fibras de polipropileno favorecen la manejabilidad del concreto fresco y al observar sus resultados en cuando a la figuración se puede decir que estas serían de mayor utilidad en elementos estructurales con una gran área como placas de contrapiso, entepiso o pavimentos hidráulicos, los elementos estructurales principales como lo son vigas y columnas no representan un beneficio significativo, esta afirmación se basa en la experiencia al ver el desarrollo del proyecto de ampliación del aeropuerto internacional EL DORADO, para el cual se están utilizando fibras de polipropileno en las placas y las cuales están reportando un porcentaje de figuración por retracción mínimo, beneficio que se le atribuye a las fibras.

1.3. Teorías relacionadas al tema

SIKAFIBER PE (2017) La fibra de polipropileno tiene como su uso principal, actuar como refuerzo secundario del concreto, la cual al mezclarse con el concreto evita al micro agrietamiento tridimensional del elemento colado, reduciendo los agrietamientos por contracción plástica en estado fresco y por temperatura en Estado endurecido.

(IMCYC 2007), El polipropileno es un polímero de hidrocarburo sintético cuya fibra está hecha Usando procesos de extrusión por medio de estiramiento en caliente del material Través de un troquel; son hidrófobas, y por lo tanto tienen como desventaja el tener Pobres características de adherencia con la matriz del cemento, un bajo punto de Fusión, alta combustibilidad y un módulo de elasticidad relativamente bajo

(Aulia 2008), Las fibras de polipropileno son hidrofobias, por lo cual no absorben agua y no son corrosivas; tienen una excelente resistencia al ataque de los álcalis, químico y clorhídrico, y tienen una baja conductividad térmica. Por estas características, no tienen un efecto significativo, por ejemplo, en la demanda de agua dentro del concreto fresco, no intervienen en la hidratación del cemento y no influyen desfavorablemente los efectos de todos los constituyentes en la mezcla de concreto

(IMCYC 2007), Las fibras largas de polipropileno pueden resultar difíciles de mezclar debido a su flexibilidad y a la tendencia a enrollarse alrededor de las orillas extremas de las hojas de las mezcladoras; las fibras de polipropileno son tenaces, pero tienen baja resistencia a la tensión y bajo módulo de elasticidad

(Aulia 2002), Las fibras se fabrican por procedimientos de alambre estirado con sección transversal circular o por extrusión de películas plásticas con sección transversal rectangular, y aparecen como bultos de fibrilados o como monofilamentos; las fibras fibriladas son formadas por la expansión de una película plástica que está separado en tiras, por eso los bultos de fibra en malla se forman, con sección transversal rectangular, los cuales son cortados en las longitudes especificadas y fibrilados, estando disponibles comercialmente en longitudes de 6.5 a 63.5 mm

(IMCYC 2007), Para el uso efectivo de fibras en el concreto endurecido se deben tener contempla- das las siguientes características:

- Las fibras deben ser significativa- mente más rígidas que la matriz, es decir, un módulo de elasticidad más alto.
- El contenido de fibras por volumen debe ser adecuado.
- Debe haber una buena adherencia entre la fibra y la matriz.
- La longitud de las fibras debe ser suficiente.

- Las fibras deben tener una alta relación de aspecto; es decir, deben ser largas con relación a su diámetro.

Debe de hacerse notar que la información publicada tiende a tratar con concentraciones con

Un alto volumen de fibras. Sin embargo, por razones económicas, la tendencia actual en la práctica es la de minimizar el volumen de las fibras, en cuyo caso los mejoramientos en las

Propiedades pueden ser marginales. Para las cantidades de fibra típicamente usadas (menos del 1% por volumen para el acero y aproximadamente 0.1%

Las fibras de polipropileno primero fueron usadas para concreto reforzado en los años sesentas. El polipropileno es un polímero de hidrocarburo sintético cuya fibra está hecha usando procesos de extrusión por medio de estiramiento en caliente del material a través de un troquel.

(hormigón con fibras - Rodolfo Jeria H.), Las fibras de polipropileno son hidrófobas y por lo tanto tienen como desventajas el tener pobres características de adherencia con la matriz del cemento, un bajo punto de fusión, alta combustibilidad y un módulo de elasticidad relativamente bajo. Las largas fibras de polipropileno pueden resultar difíciles de mezclar debido a su flexibilidad y a la tendencia a enrollarse alrededor de las orillas extremas de las hojas de la mezcladora. Las fibras de polipropileno son tenaces, pero tienen baja resistencia a tensión y bajo módulo de elasticidad; tienen una característica plástica de esfuerzo-deformación. Se asegura que se han usado exitosamente contenidos de fibras de polipropileno de hasta 12% por volumen, con técnicas de fabricación de empaquetado manual, pero se ha reportado que volúmenes de 0.1% de fibras de 50 mm en el concreto han causado una pérdida de revenimiento de 75 mm. Según reportes, las fibras de polipropileno reducen la contracción no restringida, plástica y por secado del concreto a contenidos de fibra de 0.1 a 0.3 % por volumen.

Se ha demostrado empíricamente que la utilización de fibras no aumenta la resistencia de compresión ni a flexión

- Mejora resistencia de agrietamiento
- Reduce o limita ancho de grieta
- Permite reducir espesor de losa de hormigón.
- Capacidad del hormigón de seguir tomando cargas una vez agrietado. En el caso de pavimentos aumenta la capacidad de la losa.
- Aumenta la resistencia residual.

- Mejora el comportamiento a cargas cíclicas.

(Novry 2016) development of polypropylene fiber as concrete reinforcing fiber. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of applied science the faculty of graduate and postdoctoral studies the university of British Columbia. The type of experimental research was applied in order to explore the optimal performance of polypropylene fiber in concrete application. Improving its properties. The most important conclusion is: polypropylene fiber if it improves the properties of concrete. So the polypropylene fiber have optimum performance.

A.1 CARACTERÍSTICAS

De bajo coste; Alta resistencia química a los disolventes; Fácil de moldear; Fácil de colorear; Alta resistencia a la fractura por flexión o fatiga; Buena resistencia al impacto superior a temperaturas superiores a los 15 ° C; Buena estabilidad térmica; Aumento de la sensibilidad a la luz UV y agentes oxidantes, sufriendo a la degradación más fácilmente.

GEOMÉTRICAS

Las Longitudes: $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $2 \frac{1}{2}$ pulgadas. | Relación de forma: 9-30. | Unión: mecánica.

FÍSICAS

- La densidad del polipropileno, esta comprendida entre 0.90 y 0.93 gr/cm³. Por ser tan baja permite la fabricación de productos ligeros.
- Es un material más rígido que la mayoría de los termoplásticos. Una carga de 25.5 kg/cm², aplicada durante 24 horas no produce deformación apreciable a temperatura ambiente y resiste hasta los 70 grados C.
- Posee una gran capacidad de recuperación elástica.
- Tiene una excelente compatibilidad con el medio.
- Es un material fácil de reciclar
- Posee alta resistencia al impacto.

PROPIEDADES MECÁNICAS

Puede utilizarse en calidad de material para elementos deslizantes no lubricados.

Tiene buena resistencia superficial. Tiene buena resistencia química a la humedad y al calor sin deformarse. Tiene buena dureza superficial y estabilidad dimensional. Resistencia: 68.5 KSI. | Modulo: 4.8 KN/mm² | Elongación a la falla: mínimo 8%

MICRO-FIBRAS: Partiendo de las fibras sintéticas, que son las que se fabrican por el hombre y estas son el resultado de la investigación y el desarrollo de las industrias petroquímica y textil, los tipos de fibras usadas en hormigón son: acrílicas, aramida, carbón, nylon, poliéster, polietileno y polipropileno.

B) Propiedades del concreto $f'c$ 280 kg/cm² distrito, LIMA – 2017

(Arthur, y otros, 2011 págs. 18 - 19) , a) Para cada caso particular de empleo se requiere en el concreto determinadas propiedades. Es por ello que el conocimiento de todas y cada una de las propiedades del concreto, así como de la interrelación entre ellas, es de importancia para el ingeniero el cual debe decir, para cada caso particular de empleo del concreto, la mayor o menor importancia de cada una de ellas.

b) Al analizar las propiedades del concreto, el ingeniero debe recordar las limitaciones de las mismas en función de las múltiples variables que pueden actuar sobre el concreto modificado en este análisis es importante que el ingeniero recuerde que el concreto como cualquier material, puede experimentar adicionalmente modificadores en el tiempo y que pueden claudicar por fallas atribuibles a problemas de durabilidad, aun cuando su resistencia haya sido la adecuada.

c) En el análisis de las propiedades del concreto es importante recordar que ellas están íntimamente asociadas con las características y proporciones relativas de los materiales integrantes; que la calidad, cantidad y densidad de la pasta es determinante en las propiedades del concreto; y que la relación agua-cemento lo es sobre las características de la pasta.

(Steven H. Kosmatka, Beatrix Kerkhoff, William C. Panarese, y Jussara Tanesi. 2004). Ocurre Durante las primeras 24 horas, pueden influenciar los cambios de volumen y la formación de fisuras en el concreto endurecido, especialmente en concretos con baja relación agua-cemento.

El concreto endurecido se expande ligeramente con el aumento de la humedad y se contrae con la pérdida de la misma. Concretos curados con humedad por siete días tienen menos contracción autógena y por secado que el concreto si curado húmedo, esto muestra la importancia del curado húmedo temprano. La contracción por secado del concreto liviano estructural tiene una variación de casi 30 % más que el concreto de densidad normal, dependiendo del tipo de agregado empleado. La contracción por secado del concreto reforzado es menor que aquella del concreto simple y la diferencia depende de la cantidad de refuerzo. El acero de refuerzo restringe, pero no previene, la contracción por secado. En estructuras de concreto reforzado con cantidades normales de refuerzo, la contracción por secado es cerca de 200 a 300 millonésimos. El concreto se contrae o se expande con cada cambio de contenido de humedad debido principalmente a las respuestas de la pasta de cemento a los cambios de humedad. La mayoría de los agregados presenta poca respuesta a los cambios de contenido de humedad, aunque hay pocos agregados que se expanden o contraen en respuesta a estos cambios. Donde no haya restricción, el movimiento ocurre libremente y no desarrolla esfuerzos y fisuras. Si los esfuerzos de tracción (tensión) que resultan de la contracción por secado restringida superan la resistencia a tracción del concreto, se desarrollan grietas. La contracción puede continuar por muchos años, dependiendo del tamaño y de la forma del concreto. La

tasa y la cantidad final de contracción son normalmente menores en grandes masas de concreto que en pequeñas masas, por otro lado, la contracción continúa por un periodo más largo, en grandes masas. El factor controlable más importante, que afecta la contracción por secado, es la cantidad de agua por unidad de volumen de concreto. Se puede minimizar la retracción manteniéndose el contenido de agua lo más bajo posible. Esto se puede lograr haciendo con que el contenido de agregado grueso sea lo más alto posible (disminuyéndose el contenido de pasta). El uso de bajo revenimiento y métodos de colocación que minimizan los requisitos de agua son factores fundamentales en el control de la contracción del concreto. Cualquier práctica que aumente los requisitos de pasta de cemento, tales como uso de alto revenimiento (sin superplastificante), temperaturas del concreto fresco excesivamente altas, contenido alto de agregado fino o uso de agregado grueso de tamaño pequeño incrementará la contracción. Los agregados en el concreto, especialmente los agregados gruesos, restringen físicamente la retracción de la pasta de cemento en hidratación. El contenido de pasta afecta la contracción por 55 secado de los morteros más que la de los concretos. La cantidad y el tipo de curado pueden afectar la tasa y la cantidad final de la contracción por secado. Los compuestos de curado, selladores y revestimientos pueden retener la humedad libre en el concreto por largos periodos de tiempo, retrasando la contracción por secado. (Steven H. Kosmatka, Beatrix Kerkhoff, William C. Panarese, y Jussara Tanesi. 2004).

Cemento: En la presente investigación se ha empleado Cemento Portland Tipo I, por ser uno de los cementos más comerciales en la región, LIMA. El cemento conforme a las normas, NTP 334.082 CEMENTOS PORTLAND, especificación de la performance, y ASTM Especificación Normalizada de Desempeño para Cemento. Definiciones y nomenclatura, define al cemento adicionado como el producto obtenido por la pulverización conjunta de Clinker portland y otros materiales denominados a este efecto como adiciones, como las puzolanas y la escoria, con la adición eventual de sulfato de calcio. El contenido de adiciones está limitado por la norma específica correspondiente. La incorporación de adiciones contribuye a mejorar las propiedades del cemento



Fuente: propia

1.3.1 Importancia

La importancia de la aplicación fibras de polipropileno en el concreto:



- Más seguridad
- Buena apariencia
- Fácil construcción
- Diseño Probado
- Ahorros importantes
- Poco mantenimiento
- Comportamiento ideal
- Bajo costo anual

- Alta capacidad

1.3.1.1. Justificaciones

La gran variedad de concretos con aditivos que se viene usando en la actualidad hacen que cada día se desarrollen mejoras en la resistencia del concreto, y por ello obtener una importante reducción de la presencia de fallas que se presentan por

diversas circunstancias como son el mal proceso constructivo o por carencia de conocimientos técnicos de productos que aportan mejoras en los pavimentos

Con la finalidad de obtener mejoras en la resistencias a la compresión, flexión, tracción, se aplican diversos activos y uno de ellos son las fibras que aportan mejoras en la resistencia a la compresión, y estas también se ven reflejadas en estado plástico y endurecido. En ese sentido que existen diferentes investigaciones relacionadas a la aplicación en concretos reforzados con fibras de polipropileno junto con sus propiedades mecánicas aportan mejoras en el concreto

Las fibras de polipropileno, son aplicadas para proporcionar una alternativa de mejoramiento en las propiedades de los pavimentos, mejorando los métodos convencionales.

Ciertos proyectos de pavimentos de gran envergadura tienen la necesidad de realizar mejoras en las características físicas y mecánicas en el pavimento en sus diferentes requerimientos, y de esta manera evitar las fallas, optimizando calidad, costo, tiempos.

Por tal motivo el presente proyecto de investigación se direcciona para observar las deficiencias actuales en el concreto y su proceso y brindando de esta manera un aporte a los pavimentos.

1.3.1.2. Teórica.

Se concluye que Borja nos da un panorama amplio de esta justificación, ya que se valoran los libros, tesis, documentales, estudios los cuales nos sirvieron como base para esta investigación.

1.3.1.3. Metodológica.

En la presente investigación se analizaron los certificados granulométricos, ensayos de resistencia, a través de instrumentos los cuales sirvieron de mucha ayuda para la realización de esta investigación. Estos instrumentos usados sirvieron para la recolección de datos, resumen de los ensayos por esta razón se recomiendan estos a personas vinculadas a la investigación.

1.3.1.4. Económica.

Con la publicación de esta material se pretende dar a conocer los beneficios que originan el uso de estas fibras en el concreto, presentando mejoras en su resistencia y optimizando tiempo y reduciendo costos de construcción.

1.3.1.5. Social

Brindar un aporte a la industria de la construcción, mediante la aplicación de tecnologías novedosas aplicadas al diseño del concreto hidráulico con adiciones de fibra de polipropileno. Al conocer la influencia de la fibra sobre las propiedades del concreto hidráulico, se puede evitar los fenómenos de fisuración y agrietamiento evitando alterar negativamente las demás propiedades del concreto, lo que generaría beneficios económicos tanto al propietario como al constructor, reduciendo además el riesgo psicológico del usuario que muchas veces relaciona la existencia de fisuras con un supuesto riesgo de hundimiento o colapso de su estructura.

1.3.1.6. técnica.

Para las técnicas de nuestro trabajo se consideró las normas ACI, Reglamento Nacional de Edificaciones

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general.

¿De qué manera la Aplicación de fibras de polipropileno mejorara las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 280 kg/cm² distrito, Lima?

1.4.2. Problema específico.

¿De qué manera la aplicación de fibras de polipropileno mejorara la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280 kg/cm² distrito, Lima?

¿De qué manera la aplicación de fibras de polipropileno mejorara la consistencia del concreto $f'c = 280$ kg/cm², LIMA - 2017?

¿De qué manera la aplicación de fibras de polipropileno en el concreto $f'c = 280$ kg/cm² mejorara resistencia a la compresión del concreto, LIMA - 2017?

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

De qué manera la Aplicación de fibras de polipropileno mejorara las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 280 kg/cm² distrito, Lima

1.5.2. Hipótesis Específicas

La aplicación fibras de polipropileno influirá El esfuerzo a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm², Lima-2017

Con la inclusión aplicación de fibras de polipropileno, mejorara la consistencia concreto $f'c$ 280kg/cm² se modificó, Lima-2017

La aplicación de fibras de polipropileno al concreto, mejorara la flexión del concreto $f'c=$ 280 kg/cm², Lima – 2017

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar de qué manera la incorporación de la fibra de polipropileno, para la mejora de las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 280 kg/cm², Lima – 2017

1.6.2. Objetivo específico

Determinar de qué manera la aplicación de fibras de polipropileno al concreto, influye en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm², Lima-2017

Determinar de qué forma la aplicación de fibras de polipropileno influye en La consistencia del concreto $f'c$ 280kg/cm², Lima-2017

Determinar de qué forma se con la aplicación de fibras de polipropileno influye en La resistencia a la flexión del concreto $f'c$ 280kg/cm², Lima-2017

II. MÉTODO

2.1. **Diseño de investigación**

(Carrasco Diaz, 2017 pág. 42), En caso se usó el método experimental, Es la investigación que se realiza luego de conocer las características del fenómeno o hecho que se investiga (variables) y las causas que han determinado que tenga tales y cuáles características, es decir, conociendo los factores que han dado origen al problema, entonces ya se le puede dar un tratamiento metodológico. En este nivel se aplica un nuevo sistema, modelo, tratamiento, programa, método o técnica para mejorar y corregir la situación problemática, que ha dado origen al estudio de investigación.

Se ha realizado ensayos de especímenes en el laboratorio, elaborando testigos de concreto de forma cilíndrica y prismática (tipo viga) con y sin adición de fibras de polipropileno.

(Carrasco Diaz, 2017 pág. 63), El nivel de diseño de investigación utilizado es pre experimental, se denominan a aquellas investigaciones en la que su grado de control es mínimo y no cumplen los requisitos de un verdadero experimento.

2.1.1. Tipo de estudio.

(Borja Suarez, 2012. pág. 10), Es de tipo aplicada, ya que su búsqueda se basa en construir, actuar, modificar y conocer la realidad problemática actual y está más orientado en buscar el método inmediato para la solución del problema antes que el desarrollo del conocimiento universal. Porque mediante esta investigación se pretende dar soluciones prácticas, útiles, de fácil aplicación y sobre todo que den mejorías a la resistencia a la flexión, el cuales es uno de los principales problemas de la realidad.

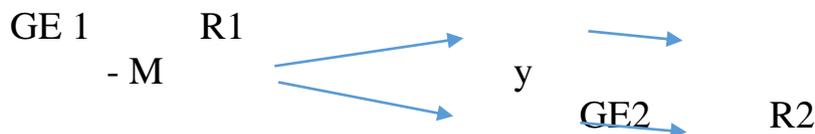
2.1.2. Nivel de estudio.

(Hernández Sampieri, y otros, 2017. pág. 94), Es explicativo, porque su proyección principal es la descripción de conceptos o fenómenos, generando relaciones entre los diferentes conceptos; es decir, están orientados en responder por las consecuencias de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo

indica, su objetivo es explicar por qué ocurre el fenómeno y en qué aspectos se manifiesta y por qué se relacionan dos o más variables.

2.1.3. Diseño de investigación

Es experimental, ya que se manipuló a un grupo de variables de estudio, para controlar las diferencias del comportamiento de estas variables. Planteado de otra forma, el experimento se trata en hacer una variación en el valor de una variable (variable independiente) y analizar su efecto en la otra variable (variable dependiente). Estos cambios experimentales se desarrollaran con situaciones extremadamente controladas, con el fin de explicar y describir por qué modo o causa se produce esta situación o acontecimiento particular.



M: Muestra

GEi: Grupo de estudio de las variables

Ri: Resultados

2.1.4. Enfoque de investigación

(Hernández Sampieri, y otros, 2017. pág. 4), Es Cuantitativa, porque se basa en la recopilación de datos para comprobar una hipótesis con origen en una medición numérica y análisis estadístico, con el fin de generar pautas de comportamiento y demostrar las teorías estudiadas.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Variables

Variable independiente: fibras de polipropileno

“fibras: Las fibras son filamentos discontinuos. Producidos con una variada gama de formas, dimensiones y destinados específicamente para uso en concreto y argamasas. Tiene como finalidad principal inhibir el surgimiento de fisuras, así como su propagación en elementos estructurales como pisos y pavimentos, concreto

proyectado, revestimiento de túneles y piezas pre –fabricadas.”
aditivos, 2017:3)

(z

Variable dependiente: PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2. El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas. Arthur H. Nilson (1999)

2.2.2. Matriz de Operacionalización de la variable

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN "APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2 DISTRITO, LIMA - 2017"							
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN							
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	
			Variable independiente			INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>Pregunta General</p> <p>¿De qué manera la aplicación de fibras de polipropileno influye en las propiedades del concreto f'c 280 kg/cm2 distrito, Lima?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar de qué manera la incorporación de la fibra de polipropileno, para la mejora del concreto f'c 280 kg/cm2, Lima - 2017</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La Aplicación de fibras de polipropileno influirá en las propiedades del concreto f'c 280 kg/cm2, Lima?</p>		<p>La fibra de polipropileno tiene como su uso principal, actuar como refuerzo secundario del concreto, la cual al mezclarse con el concreto evita al microagrietamiento (dimensional del elemento colado), reduciendo los agrietamientos por contracción plástica en estado fresco y por temperatura en estado endurecido. (KAFIBER PE (2017))</p>	<p>EL concreto con fibras de polipropileno se evalúa considerando características y tipos de las fibras los cuales serán medidos su característica geométrica, físicas, mecánicas y con sus tipos macrofibras y microfibras.</p>	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>TPOS</p> <p>POR SU FUNCION</p> <p>FORMA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL</p> <p>POR SU ASPECTO</p>	<p>FICHA TECNICA FICHA DE REGISTRO</p> <p>FICHA TECNICA FICHA DE REGISTRO</p>
<p>Preguntas Específicas</p> <p>¿De qué manera la aplicación de fibras de polipropileno modifica la resistencia a la compresión del concreto f'c 280 kg/cm2 distrito, Lima?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar de qué manera la aplicación de fibras de polipropileno, influye en el esfuerzo a la compresión del concreto f'c 280kg/cm2, Lima-2017</p>	<p>Hipótesis Específicas</p> <p>La aplicación de fibras de polipropileno influirá el esfuerzo de compresión del concreto f'c 280kg/cm2, Lima-2017</p>	Variable dependiente			CEMENTO	FICHA TECNICA FICHA DE REGISTRO DE LABORATORIO
<p>¿De qué manera la aplicación de fibras de polipropileno modifica la consistencia del concreto f'c = 280kg/cm2, Lima - 2017?</p>	<p>Determinar de qué forma la aplicación de fibras de polipropileno influye en la consistencia del concreto f'c = 280kg/cm2, Lima-2017</p>	<p>La inclusión aplicación de fibras de polipropileno, altera la consistencia del concreto f'c 280kg/cm2 se modifica, Lima-2017</p>	PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2	<p>El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaleas con la forma y dimensiones deseadas. Arthur H. Nilson (1999)</p>	<p>las propiedades mecánicas del concreto se evalúan considerando el diseño estado fresco estado endurecido los cuales se medirán considerando la composición los estados para los cuales se aplicará ficha técnica, reporte de laboratorio,</p>	COMPOSICION DEL CONCRETO	FICHA TECNICA FICHA DE REGISTRO DE LABORATORIO
<p>¿De qué manera la adición de fibras de polipropileno en concreto f'c = 280kg/cm2 modifica sus características mecánicas, LIMA - 2017?</p>	<p>Determinar de qué forma se con la aplicación de fibras de polipropileno influye en la resistencia a la compresión del concreto f'c mecánicas, LIMA - 2017</p>	<p>La aplicación de fibras de polipropileno al concreto, altera la resistencia del concreto f'c=280 kg/cm2, Lima - 2017</p>				RESISTENCIA A LA COMPRESION	FICHA TECNICA DEL EQUIPO PRENSA PARA ENSAYOS DE LA RESISTENCIA A LA TRACCION
						RESISTENCIA A LA FLEXION	FICHA TECNICA DEL EQUIPO PRENSA PARA ENSAYOS DE LA RESISTENCIA A LA TRACCION
						RESISTENCIA A LA TRACCION	FICHA TECNICA DEL EQUIPO PRENSA PARA ENSAYOS DE LA RESISTENCIA A LA TRACCION

Fuente : Elaboración Propia.

2.3. Población, muestra y muestreo.

2.3.1. Población.

(Borja Suarez, 2012. pág. 30), desde el punto de vista estadístico, se califica población al conjunto de sujetos que serán motivo de estudio.

En la presente investigación la población está constituida por el estudio de la adición de fibras de polipropileno en el concreto. El cual está conformada por diferentes comportamientos mecánicos y los cuales a su vez están clasificados en:

Estado Fresco.

Estado Plástico.

Estado endurecido.

CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO
Seca Plastica fluida	0" (0 mm) a 2" (500mm) 3" (75 mm) a 4" (100mm) ≥ 5" (125mm)

Figura 2.7.4. consistenciay asentamiento de mezcla de con
fuente: comité 2011 del ACI

2.3.2. Muestra.

(Monje Alvarez, 2011. pág. 123), está conformada por un conjunto de objetos y sujetos provenientes de una población, es decir es un subgrupo de la población, cuando está definida como un conjunto de elementos que tienen como misión cumplir con determinadas especificaciones.

En nuestra investigación se tomó como muestra las 36 probetas cilíndricas y 24 probetas prismáticas. Las cuales fueron fabricadas para ensayar y determinar las características mecánicas del concreto endurecido.

Según ACI 2008, PAG.76, indica que el ensayo de la resistencia debe ser el promedio al menos dos probetas de 150 por 300 mm o de al menos tres probetas de 100 por 200 mm preparadas de la misma muestra del concreto y ensayadas a 28 días.

2.3.3. Muestreo

(Monje Alvarez, 2011. pág. 125), se pueden clasificar como probabilísticas y no probabilísticas, por juicio o conteo, el cual está sujeto a los diferentes tipos de investigación, contribución y objetivos del estudio que se piensa realizar en dicho investigación.

En este caso es de tipo no probabilístico ya que la elección se realiza de forma intencional y por ciertas características definidas por el investigador.

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

2.4.1 Técnicas de recolección de datos.

(Monje Alvarez, 2011. pág. 133), Este proceso se lleva a cabo mediante la utilización de métodos e instrumentos, los cuales se escogerán según la información que se pretende demostrar (cuantitativa o cualitativa), el método depende de los objetivos o métodos de estudio.

La técnica utilizada fue la observación directa, análisis de documentos, ensayos de probetas cilíndricas y vigas con y sin inclusión de fibras de polipropileno.

- Toma de muestras de agregados.
- Peso unitario de los agregados
- Peso específico y absorción del agregado grueso).
- Peso específico y absorción del agregado fino
- Porcentaje de vacíos.
- Contenido de humedad, absorción efectiva y humedad superficial.
- Análisis de granulometría del agregado grueso
- Análisis de granulometría del agregado fino
- Diseño de mezclas usando el método del comité 211 del ACI.
- Ensayos del concreto fresco.
- Ensayos del concreto plástico.
- Ensayos del concreto endurecido.

- Ensayo de resistencia a la compresión axial ASTM C39.
- Ensayo de resistencia a la flexión o módulo de rotura ASTM C78.
- Ensayo de resistencia a la tensión o tracción ASTM C 496.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Para realizar la realización de esta investigación se utilizó fichas normadas por las diferentes instituciones, las cuales se mencionan:

- Ficha técnica de granulometría.
- Ficha técnica de los ensayo de rotura de las probetas cilíndricas.
- Ficha técnica de reportes de ensayo de probetas prismáticas de las vigas. (Máquina de ensayo a flexión (transformador diferencial de variación lineal "LVDT").
- Aparatos mecánicos para los ensayos de rotura de los especímenes.

A su vez el investigador elaboro otros documentos los cuales sirvieron para recolectar los datos de las fichas técnicas y datos de verificación en campo, los cuales son:

- Ficha de check list, para control de fabricación de especímenes.
- Ficha de check list para control de ensayos de los especímenes.
- Ficha de proyección de actividades.

2.4.3 Procedimientos de recolección de datos.

(Monje Alvarez, 2011. pág. 133), Se realizó a través de métodos e instrumentos, los cuales se seleccionaron según la información cualitativa o cuantitativa, y los cuales se clasificaron de forma directa e indirecta como los cuestionarios y formatos.

La recolección de datos de la investigación se realizó en forma directa, la primera etapa a través del muestro para luego llevarlos al laboratorio y la segunda etapa a partir de los diseños y ensayos anotándolos en los formatos respectivos de acuerdo a los procedimientos técnicos y normativos establecidos y en función al cronograma establecido del proyecto de tesis; así como las fechas de obtención de las probetas cilíndricas y prismáticas.

2.4.4 Validez.

(Mejía Mejía, 2005. pág. 24), menciona la “validez del contenido se verifica mediante el juicio de expertos”. Para este fin de presenta la tabla:

Tabla 3.1 Rangos y Magnitud de validez

RANGOS	MAGNITUD
0.81 a 1	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Fuente: Reproducido por Ruiz Bolívar, 2005, pág. 12

Se construyeron unas fichas de validez, a los cuales especialistas en esta materia revisaron y dieron conformidad de estos, y los cuales serán usados en el desarrollo de este proyecto de investigación.

2.4.5 Confiabilidad.

(Mejía Mejía, 2005. pág. 27), el “termino confiabilidad tiene origen de la palabra fiable, y esta a su vez de fe. La confiabilidad es un proceso para establecer cuan fiable, coherente, estable o consistente es el instrumento que se ha creado”

La confiabilidad de un proceso de medición que permite obtener similares resultados en tiempos diferentes y a las mismas personas. Para determinar la confiabilidad de un ensayo, por lo general, se contrastan dos versiones del mismo ensayo. Por las condiciones en la investigación, se realizará la confiabilidad del instrumento, ficha de observación, ya que esta ficha es única para este proyecto y cabe mencionar que los resultados de las evaluaciones funcionales del concreto son temporales y únicos.

Tabla 3.3 Rango y Confiabilidad para el instrumento

Rango	Confiabilidad (Dimencion)
0.81 a 1	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Media *
0.21 a 0.40	Baja *
0.01 a 0.20	Muy Baja *

Fuente: Reproducido de (Palella Stracuzzi & Martins Pestana, 2012 pág. 169)

2.5. Métodos de análisis de datos.

En el siguiente ítem siguiente se explican los ensayos de laboratorio realizados para lograr el análisis comparativo de las características físicas y mecánicas de un concreto matriz o patrón de concreto 280 kg/cm²,

Para la ejecución de esta tesis se buscó que los agregados que cumplan con especificaciones técnicas, para el fin de estudio se obtuvo los agregados de la cantera yerbabuena distrito de Carabayllo, se utilizó cemento sol tipo 1, agua potable y fibras de polipropileno. Se evaluó la humedad de los agregados, el peso específico de masa, el peso unitario suelto y compactado del concreto, la absorción, porcentaje de finos que pasan la malla N° 200 y la granulometría. Todos los ensayos realizados para el estudio de los agregados fueron elaborados en el Laboratorio de mecánica de suelos y concreto de la facultad de Ingeniería Civil de la UNFV.

Una vez realizado el estudio de agregados se procedió al siguiente paso al diseño de mezcla del concreto que se usó en la tesis, realizándose cuatro diseños de mezclas (Relación agua/cemento), para un asentamiento de tres pulgadas, después de obtener los resultados. Verificamos el asentamiento (slump) y el peso unitario del concreto en el laboratorio de la facultad, logrando finalmente el concreto deseado para la investigación.

Después de tener al concreto requerido estudiaremos la influencia la "aplicación de fibras de polipropileno", que se variará en cuatro dosificaciones dosificaciones: 3, 8, 12kg por cada metro cúbico de concreto, aplicando proporción a la dosificación patrón aplicando las fibras de polipropileno. Las características del concreto que fueron producto de evaluación: en los siguientes estados Fresco y endurecido.

En el estado fresco se evaluó las siguientes propiedades:

- Consistencia

- Peso unitario

En el estado endurecido la elaboración de los testigos se realizó en el laboratorio de la universidad Federico Villareal y los cuales fueron curados en los recipientes en las instalaciones del laboratorio con agua potable. Los testigos de concreto para el ensayo de compresión se evaluaron a los 7, 14 y 28 días.

Para medir estas propiedades se requirió de equipos tales como la prensa hidráulica para evaluar la resistencia a la compresión y flexión por tracción

Evaluándose las siguientes propiedades:

- Resistencia a la tracción por compresión diametral.
- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.

Tabla de ensayos a .

2.6. Aspectos éticos

El investigador es el autor de los ensayos realizados, en el cual se asumió el compromiso de respetar los derechos de autoría de tesis, ensayos, artículos entre otros, a través de las referencias de los textos que han sido citados. Asimismo se respeta la confiabilidad de los datos que hayan sido proporcionados por empresas de este medio.

III. RESULTADOS

3,1 Descripción de la zona de estudio.

La presente investigación tuvo origen en la ciudad de Lima, y los ensayos se realizaron en los laboratorios de la UNFV del distrito de Magdalena, provincia de Lima y departamento de Lima.

Para elaborar el diseño de mezclas para el concreto, se examinó las características y propiedades de los agregados extraídos por la cantera yerbabuena carabayllo.

3,2 Recopilación de información

3.2.1 Trabajos de campo.

El trabajo de campo realizados fue la recolección de los agregados, en los cuales el agregado fino de la cantera unicon yerbabuena en el distrito de Carabayllo.

3.2.2 Ensayos de laboratorio.

En el laboratorio de dicha universidad se realizaron los siguientes ensayos:

- Ensayo granulométrico de los agregados, malla 200.
- Ensayo de resistencia a la tracción.
- Ensayo de resistencia a la flexión.
- Ensayo de resistencia a la compresión.

3,3 Procesado de la información recopilada.

Para el diseño de mezclas es necesario conocer las características de los materiales a utilizar para la elaboración de la mezcla del concreto para las probetas de concreto y tomando en cuenta los parámetros hallados para la dosificación de mezclas.

Todos los parámetros para un diseño de concreto están normados por el ASTM así también por las NTP (Normas Técnicas Peruanas). Para la realización de esta investigación se ensayaron probetas cilíndricas y prismáticas, para luego ser ensayadas con resistencias compresión y ala flexo tracción,

Valores Recomendados de Resistencia del Concreto	
según rango de trafico	
RESISTENCIA MINIMA A LA FLEXOTRACCION DEL CONCRETO (MR)	RESISTENCIA MINIMA EQUIVALENTE A LA COMPRESION DEL CONCRETO (F´C)
40 kg/cm ²	200 kg/cm ²
42 kg/cm ²	300 kg/cm ²
45 kg/cm ²	350 kg/cm ²

tabla 1 .

Los resultados obtenidos de resistencia a la compresión, tracción diametral y flexión, son el producto de la investigación científica e experimental que se realizó en gabinete y laboratorio.

3.3.1 Fibras de polipropileno

Hemos tomado en cuenta especificaciones

3.3.2 Cemento portland tipo 1.

Para esta investigación, se decidió utilizar el cemento Portland tipo 1 Sol, ya que es el que generalmente se utiliza en nuestro medio. La empresa que lo fabrica y distribuye es la empresa CEMENTOS LIMA S.A.

Las características del cemento SOL tipo 1 se describen en la siguiente tabla:

3.3.3 AGUA.

El agua utilizada fue agua potable tomada de las instalaciones de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima.

RELACIÓN AGUA / CEMENTO POR RESISTENCIA DEL CONCRETO		
RELACIÓN AGUA / CEMENTO	RESISTENCIA PROBABLE A LOS 28 DIAS	
	CONCRETO SIN AIRE	CONCRETO CON AIRE
	INCORPORADO	INCORPORADO
0.35	420	335
0.45	350	280
0.54	280	225
0.63	225	180
0.71	175	140
0.80	140	110

tabla : 2 relacion a/c.

3.3.4 AGREGADOS.



8

Los agregados grueso y finos usados provienen se obtuvo de la cantera yerbabuena km 30.5 de la carretera canta distrito de san carabayllo,

Para realizar el análisis de las características físicas de los agregados nos basamos en la NTP 400.012.2001.

- A) Se procedió a la extracción de los agregados de dichas canteras, los cuales fueron almacenados en el almacén de la UNFV, luego para realizar los ensayos respectivos a los materiales se extrajeron muestras aleatorias.
- B) Para obtener el contenido de humedad de los agregados se siguió las indicaciones de NTP 339.185:2002

C) El contenido de aire tiene cierta dependencia de las propiedades físicas de los agregados, de las proporciones en que se han combinado, del método de compactación y los componentes de la mezcla. Esta prueba se realiza bajo la norma ASTM C 231, la cual se basa en la medición del cambio de volumen del concreto sometido a presión; Generalmente el aire ocupado por la mezcla varía de 1% al 3% del volumen de la mezcla, salvo que este material este expuesto cambios bruscos de temperatura, por lo que necesitara aire mediante usos artificiales (aditivos), por lo tanto su volumen de aire en la mezcla subiría.

D) Para este tipo de análisis se usó la norma técnica peruana NTP 400.012.2001.

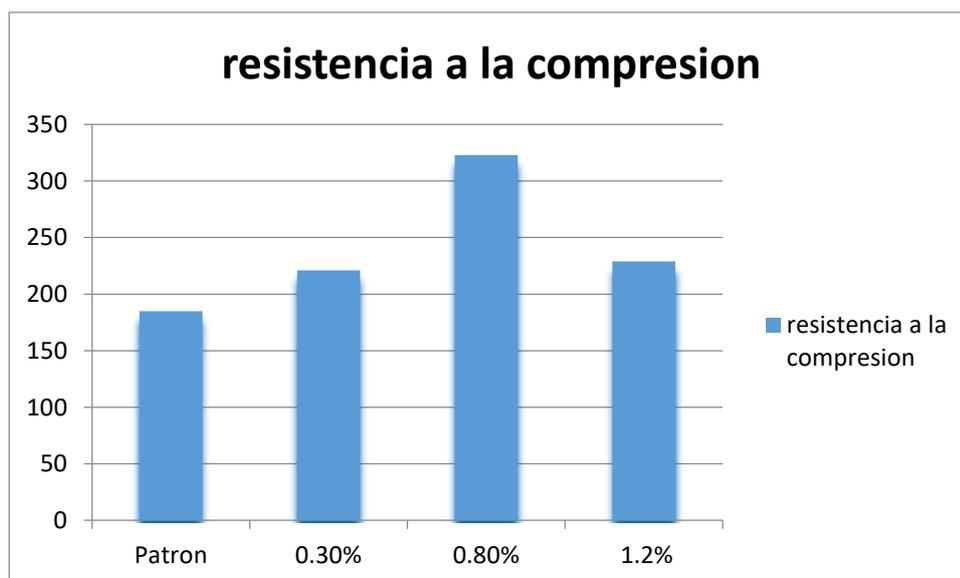
3.4 Análisis de Resultados

3.4.1 Ensayo a la compresión a los 3 días

tablas de analisis de resultados 3 dias

Nº	ensayo	cantidad	Fecha		FC kg/cm2 3 dias			
			Elaboracion	Rotura	patron	0.30%	0.80%	1.20%
01	fc 280 kg/cm2	2	01/02/2017	01/02/2017	190	208	220	231
					181	234	227	227
relacion agua cemento					0.56	0.56	0.56	0.56
02	slump	3"			3"			

Fuente : Elaboracion Propia.

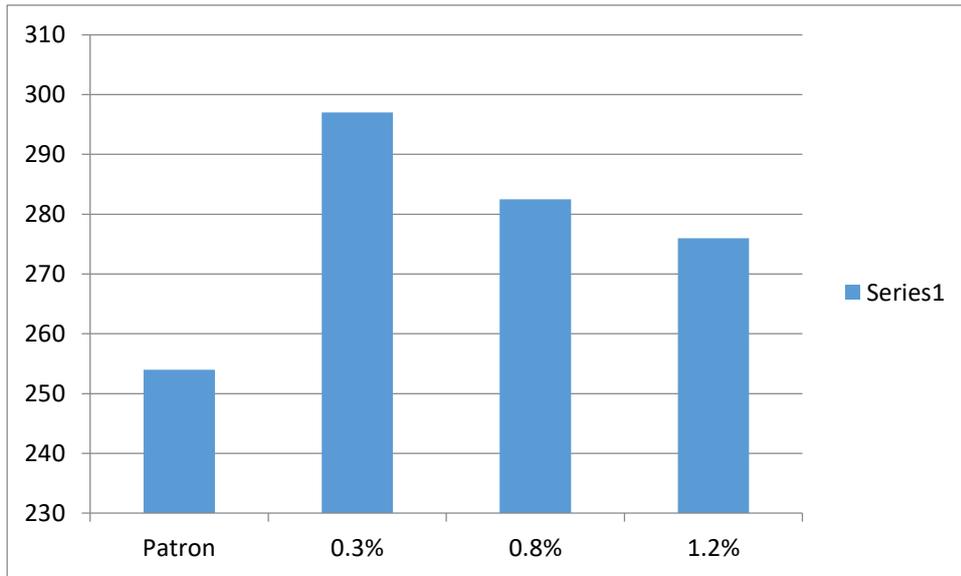


3.4.2 Ensayo a la compresión a los 7 días

tablas de analisis de resultados 7 dias

Nº	ensayos	cantidad	Fecha		patron	sin fibras, con fibras 0.3.0.8.1.2% 7 dias		
			Elaboracion	Rotura		0.30%	0.80%	1.20%
01	fc 280 kg/cm2	2	01/02/2017	01/02/2017	253	282	281	278
					255	312	284	274
relacion agua cemento					0.56	0.56	0.56	0.56
02	slump	3"						

Fuente : Elaboracion Propia.

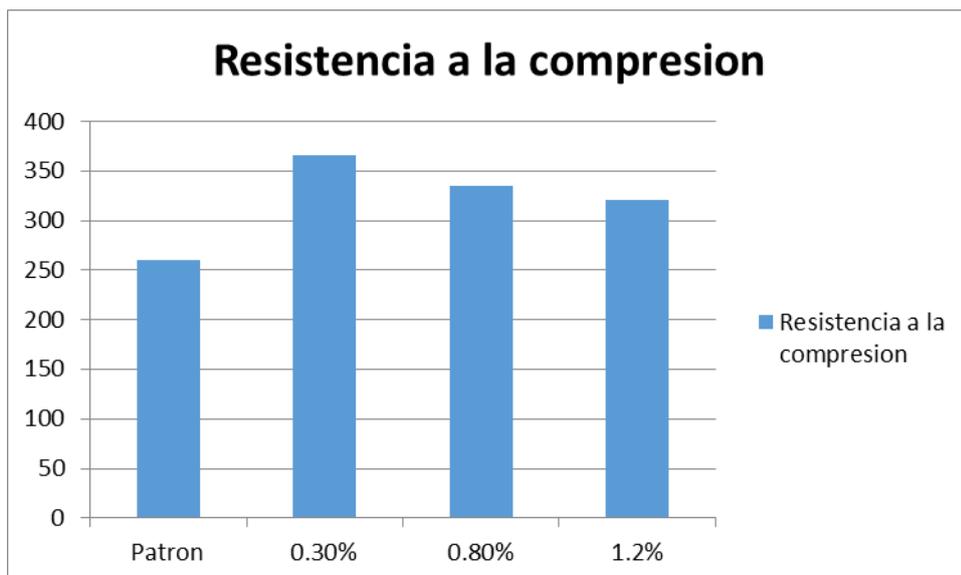


3.4.3 Ensayo a la compresión a los 14 días

tablas de analisis de resultados 14 dias

Nº	ensayos	cantidad	Fecha		patron	sin fibras, con fibras 0.3.0.8.1.2% 14 dias		
			Elaboracion	Rotura		0.30%	0.80%	1.20%
01	fc 280 kg/cm2	2	01/02/2017	01/02/2017	264	364	346	312
					256	369	323	331
relacion agua cemento					0.56	0.56	0.56	0.56
02	slump	3"						

Fuente : Elaboracion Propia.

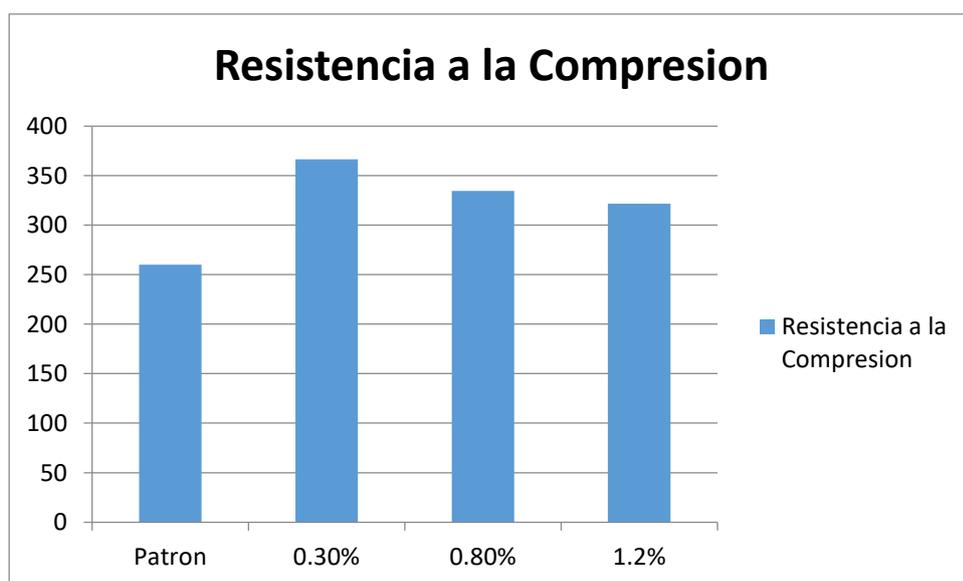


3.4.4 Ensayo a la compresión a los 28 días

tablas de analisis de resultados 28 dias

Nº	ensayo	cantidad	Fecha		sin fibras, con fibras 0.30% 0.80% 1.20% 28 dias			
			Elaboracion	Rotura	patron	0.30%	0.80%	1.20%
01	fc 280 kg/cm2	2	01/02/2017	01/02/2017	315	375	361	355
					286	373	360	354
relacion agua cemento					0.56	0.56	0.56	0.56
02	slump				3"	3"	3"	3"

Fuente : Elaboracion Propia.



IV. DISCUSIONES

Según (HUGO, 2016) En su investigación titulada “efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico” llego a la conclusión que las mezclas que tuvieron adición de fibra de polipropileno, permitieron determinar la influencia de la fibra sobre las propiedades plásticas y mecánicas del concreto. Los diseños patrones fueron adicionados con fibra de polipropileno en proporciones en peso de 200, 300, y 400 gr por m³ de concreto, ya que en este estudio se varió las cantidades de los materiales que componen el concreto en cada aumento de la proporción de fibra. Estado Plástico o semifluido del concreto capaz de ser moldeado a mano. La pasta está formada por agua, cemento y aire atrapado o incluido, y los agregados que forman el concreto son generalmente arena y grava. Para el diseño de estructuras de concreto simple, de concreto armado, de concreto preesforzado, se utilizan las propiedades mecánicas del concreto endurecido.

Vásquez Alfaro, en su investigación titulada “Influencia del incremento de volumen de fibra de polipropileno en la resistencia a la flexión, tracción y trabajabilidad en un concreto reforzado. Llego a la conclusión que las cantidades de adición pueden reducirse utilizando fibras de polipropileno, que son también un material de desecho. Usando una proporción de 0.1; 0.3 ; 0.5% Las fibras de polipropileno en general pueden soportar tensiones relativamente altas de tracción pero se deben realizar mayores estudios para determinar las cantidades exactas de la mezcla. Confirma que es verdad nuestra investigación en la corroboración de los resultados, la trabajabilidad se le denomina a la facilidad de colocación, consolidación y acabado del concreto fresco y el grado que resiste a la segregación se llama trabajabilidad. El concreto debe ser trabajable pero los ingredientes no deben separarse durante el transporte y el manoseo.

Milind, V. (2015), en su investigación “Performance of Polypropylene Fibre Reinforced Concrete.” concluyó que el volumen con mayor porcentaje de fibra añadido en el concreto disminuye el asentamiento, las tasas de dosificación de volumen por encima de 1.0% mostró que el concreto fue significativamente más rígida y difícil de compactar, sin embargo, también reduce el sangrado y la segregación en la mezcla de concreto. El porcentaje óptimo de fibra encontrado de la investigación es el de 0.5%, dosis que incrementa significativamente la resistencia a la (tracción y flexión). La capacidad del concreto simple a flexión se evalúa por medio del ensaye de vigas, durante este ensaye el concreto se ve sometido tanto a compresión como a tensión.

La capacidad a la flexión del concreto se representa por el módulo de ruptura, el módulo de ruptura es esencial para el diseño y control de calidad de estructuras como las de los pisos y pavimentos de concreto. La prueba para este caso se rige por la norma ASTM C-78 donde se acostumbra probar vigas de 6x6x21 pulgadas

Resistencia a la flexión Normalmente no se requiere que el concreto resista fuerzas directas de tracción, sin embargo, esta resistencia es importante con respecto al agrietamiento, debido a la limitación de las contracciones. La formación y propagación de las grietas, en el lado de tracción de elementos de concreto armado sometidos a flexión, dependen principalmente de la resistencia a la tracción. También ocurren esfuerzos de tracción en el hormigón como resultado de cortante, torsión y otras acciones, y en la mayoría de los casos el comportamiento del elemento cambia después de ocurrido el agrietamiento.

V. CONCLUSIONES.

Se concluye que la aplicación de la fibra de polipropileno, mejoro las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 280 kg/cm², tomando en cuenta la manera de la Aplicación de fibras de polipropileno mejorara las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Se concluye que la adición de fibras de polipropileno, influye en el esfuerzo a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm², teniendo en cuenta que La adición fibras de polipropileno para influenciar en el esfuerzo a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm².

Se Concluye que con la aplicación de aplicación de fibras de polipropileno, mejorara la consistencia del concreto $f'c$ 280kg/cm², Determinando de qué forma con la aplicación de fibras de polipropileno influye en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm².

VI. RECOMENDACIÓN.

Se recomienda al área de proyectos de la municipalidad constructoras que tras la aplicación de fibras de polipropileno al concreto se tiene que recalcular los materiales y la relación a/c como se efectuó en esta investigación con la finalidad de obtener resultados reales.

Se recomienda al área de proyectos de la municipalidad debe realizar el estudio granulométrico de los agregados recomendables para obtener una buena calidad de concreto

Se recomienda que la aplicación de las fibras de polipropileno se realiza después de estar todos los componentes en mezclado con un proceso de deshinchado para obtener una mezcla uniforme.

Un adecuado procedimientos desde la preparación colocación, vibración para obtener resultados diseñados

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[En línea]

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/614/7/A7.pdf>. [En línea]
[Citado el: 2 de Marzo de 2017.]

544.5R-10, ACI. 2010. *Report on the Physical Properties and Durability of Fiber Reinforced Concrete.* USA : American Concrete Institute, 2010.

Abanto Castillo, Flavio. 2009. *Tecnología del concreto.* Lima : San Marcos E.I.R.L., 2009.

Abanto, Walter Abanto. 2014. *Diseño y desarrollo del proyecto de investigación. Guía de Aprendizaje.* Trujillo : s.n., 2014.

ACI 2008.

ACI 544.3R-08. 2008. *Guide for Specifying, Proportioning, and Production of Fiber-Reinforced Concrete.* USA : American Concrete Institute, 2008.

ALACPA. 2013. Asociación Latinoamericana y del Caribe de Pavimentos aeroportuarios web site. *Asociación Latinoamericana y del Caribe de Pavimentos aeroportuarios web site.* [En línea] 2 de Octubre de 2013. [Citado el: 26 de agosto de 2017.] www.alacpa.org.

Arthur, Nilson y David, David. 2011. *Diseño de estructuras de concreto, 12va edición.* Colombia : Quebecor World Bogota S.A., 2011.

ASTM. 2005. APENDICE XI DE NORMA ASTM D 5340 INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS EN AEROPUERTOS. *EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO (AC).* s.l. : ASTM, 2005. Vol. 1.

—. **2005.** NORMA ASTM D 5340 . *INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN AEROPUERTOS (PCI).* s.l. : ASTM, 2005. Vol. 1.

Atiezo López, José Guillermo y Rosales Rodriguez, José Bernardo. 2009. *Guía de inspección en pavimentos aeroportuarios.* Mexico : Instituto Politecnico Nacional - Tesis, 2009.

Baptista, Roberto Hernandez Fernandez & Carlos. 2016. *Metodología de la Investigación.* Mexico : s.n., 2016.

Betancourth, Victor. 2013. *Aplicación Norma TIA/EIA 222G Para torres Autosoportadas tipo celosía de telecomunicaciones en Guatemala y Comparación con Norma TIA/EIA 222F.* Guatemala : Universidad de San Carlo de Guatemala, 2013.

Bonara, Dervey Gonzales. 2008. *Metodo del Camino critico CPM y PERT.* Madrid : s.n., 2008.

Borja Suarez, Manuel. 2012.. *Metodología de la investigación científica.* Chiclayo : s.n., 2012.

2013. Carrasco Diaz. 2013.

Carrasco Diaz, Sergio. 2017. *Metodología de la investigación científica.* [ed.] san marcos. Lima : San Marcos, 2017. pág. 42. 9789972383441.

—. **2006.** *Metodología de la Investigación científica.* Primera. Lima : San Marcos, 2006.

Carrillo Leiva, Joel Romario y Rojas Chavez, Jairo Francisco. 2017. *Analisi comparativo de las propiedades mecánicas de un concreto patrón f^c 210 kg/cm² y un concreto reemplazado en porcentaje del 1, 2, 3 y 4% con dramix 3D.* Cusco : Universidad Andina del Cusco, 2017.

Carrillo Leiva, Joel Romario y Rojas Chávez, Jairo Francisco. 2017. *Análisis comparativo de las propiedades mecánicas de un concreto patrón 210 kg/cm² y un concreto reemplazado con fibras Dramix 3D.* Cusco : Universidad Andina del Cusco, 2017.

Castellón Camacho, Sidney Patricia. 2007. *Sistema de Gestión de Pavimentos en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós.* Costa Rica : Instituto Tecnológico de Costa Rica - Tesis, 2007.

Castillo Machaca, Alexander y Pancca Apaza, Neilson. 2015. *Estudio comparativo de concreto convencional y concreto reforzado con fibras de acero Dramix en la ciudad de Juliaca.* Juliaca : Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", 2015.

—. **2015.** *Estudio comparativo del concreto convencional y concreto reforzado con fibras de acero Dramix en la ciudad de Juliaca.* Juliaca : Universida Andina Néstor Cáceres Velásquez, 2015.

Cervera Ruiz, Miguel y Blanco Diaz, Elena. 2003. *Resistencia de materiales, 1ra edición.* Barcelona : Universidad Politécnica de Cataluña, 2003.

Cordova Pérez, Claudia Cecilia, Cuellar Soto, Liseth Adriana y Guisado Barrios, Mayra Shuguey. 2012. *Comparación de la resistencia equivalente a la flexión entre las fibra de acero Wirand producidas en Italia y las producidas en Perú.* Lima : Pontificia Universidad católica del Perú, 2012.

Córdova Pérez, Claudia Cecilia, Cúellar Soto, Liseth Adriana y Guizado Barrios, Mayra Shuguey. 2012. *Comparación de la resistencia equivalente a la flexión entre las fibras de acero Wirand producidas en Italia y las producidas en Perú.* Lima : Pontificia Universida Católica del Perú, 2012.

Das, Braja M. 2012. *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones.* México : Cenage Learning, 2012. 13:978-0495-66812-1.

ESPINOZA, Oscar y PEREZ, Iván. 2015. *Análisis comparativo técnico-económico para 2 tipos de cimentaciones de una edificación de concreto armado de 6 pisos en las ciudades de Trujillo, Chiclayo y Lima.* Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego, 2015.

Garcia , Marco Cruzado. 2012. *Ingeniería Aeroportuaria 4ta edición.* Madrid : Fundación AENA, 2012.

García, Brenda y Ruiz, Ericson. 2015. *Impacto de la Gestión de obra utilizando la programación de la cadena crítica en la construcción civil "Residencial Mostacero" en el distrito de Trujillo. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil).* La Libertad : s.n., 2015.

Garcia, Manuel. 2014. *Analisi de Aplicabilidad y beneficios del metodo de la cadena critica(CCPM) En proyectos de ingenieria y construccion.* Santiago de chile : s.n., 2014.

Gonzales Cuevas, Oscar M. y Fernández Villegas, Francisco Robles. 20015. *Aspectos fundamentales del concreto reforzado.* México : Limusa S.A., 20015.

Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS). 2015. *Medidas de Mitigación en las Excursiones de Pista.* Mexico : OACI, 2015.

Gutierrez Ramos, María Milagros y Palomino Lazo, Katia del Pilar. 2015. *Análisis de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de polipropileno y acero, y su uso en el control de fisuras por contracción plástica.* Arequipa : Univeridad Católica de Santa María, 2015.

Gutierrez Ramos, María Milagros y Palomino Lazo, Katia del Pilar. 2016. *Análisis de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de popopileno y acero, y su uso en el control de fisuras por contracción plástica.* Arequipa : Universida Católica de Santa María, 2016.

H. Kosmatka, Steven, y otros. 2004. *Diseño y control de mezclas de concreto.* EEUU : Asociación de Cemento Portlant, 2004.

Haas , Ralph y Hudson , Ronald. 2007. *Pavement management systems.* Michigan : McGraw-Hill Book Company, 2007. 0070253919, 9780070253919.

Hernández Sampieri, Roberto, FERNANDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, María del Pilar. 2010. *Metodología de la investigación.* Quinta edición. México D.F. : McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. pág. 613. 978-607-15-0291-9.

Hernandez Sampieri, Roberto, Fernandez Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2014. *Metodologia de la investigacion.* Mexico : McGRAW-HILL, 2014.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2014. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* Lima : Mc Graw Hill Education, 2014. ISBN/ 978-14562-2396-0.

Hernández Sampieri, Roberto, y otros. 2017.. *Metodologia de la Investigación Científica.* Peru : san marcos, 2017.

Hidalgo Gamarra, Joissy Catherine. 2006. *Evaluación del sistema de gestión de pavimentos flexibles en el Perú.* Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UTP) - Tesis, 2006.

Higuera, Carlos Hernando. 2012. *Nociones sobre evaluación y rehabilitación de estructuras de pavimentos.* Tunja : Universidad de Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2012. 978-958-660-187-0.

http://www.construmatica.com/construpedia/Proceso_Constructivo_en_la_Cooperaci%C3%B3n_para_el_Desarrollo. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2017.]

<http://www.investigaciondeoperaciones.net/cpm.html>. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2017.]

<https://es.scribd.com/doc/23558262/Procesos-Constructivos>. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2017.]

<https://es.scribd.com/doc/79528125/PROCESO-CONSTRUCTIVO>. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2017.]

<https://es.scribd.com/doc/79528125/PROCESO-CONSTRUCTIVO>. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2017.]

<https://es.slideshare.net/nelsycarrillo/tcnica-de-observacin>. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2017.]

<https://prezi.com/vfboedvbyk5w/clasificacion-de-instrumentos-y-tecnicas-de-control/>. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2017.]

HUGO, ARMAS AGUILAR CESAR. 2016. *EFFECTOS DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES PLÁSTICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRAULICO*. PIMENTEL : Universidad Señor De Sipan , 2016.

Instituto de la Construcción y Gerencia. 2011. *Mantenimiento y Gestión Vial*. Lima : Instituto de la Construcción y Gerencia, 2011.

Irías Pineda, Ana Sofía. 2013. *Refuerzo de elementos estructurales con hormigones con fibra o solo fibras*. España : Universidad Politécnica de Madrid, 2013.

Komatha, Estiven H., y otros. 2004. *Diseño y control de mezclas de concreto*. Illinois, EEUU : s.n., 2004.

León, José Alfredo. 2014. *Evaluación del proceso de daño y deterioro mecánico del concreto reforzado con fibras mediante técnicas acústicas*. Colombia : Universidad Nacional de Colombia, 2014.

López Roman, Jorge. 2015. *Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macrofibras de polipropileno: influencia del tipo y consumo de fibra adiconado*. México : Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.

Maccaferri. 2007. *Fibras como elemento estructural para el refuerzo del hormigón*. Brasil : s.n., 2007.

—. **2011.** *Informe técnico de fibras*. Brasil : Maccaferri., 2011.

Mc Cormac, Jack y H. Brown, Russell. 2011. *Diseño de concreto reforzado*. México : Alfaomega Grupo Editor S.A., 2011.

Mejia Mejia, Elias. 2005. *Técnicas e instrumentos de investigación*. Lima : San Marcos, 2005.

Mejía Mejía, Elías. 2005.. *Técnicas e instrumentos de investigación*. Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2005.

Monje Alvarez, Carlos Arturo. 2011.. *Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa*. Colombia : Universidad Sur Colombiana, 2011.

Montero, Jorge, Pérez, Neivis y Tavarez, Rony. 2012. *Método de la Cadena Crítica*. Santo Domingo : Intec, 2012. 86-7229-230-8.

Montoya Goicochea, Jorge Eduardo. 2007. *Implementación del sistema de gestión de pavimentos con herramientas HDM-4 para la Red Vial No 5 Tramo Ancon-Huacho-Pativilca.* Lima : Universidad Ricardo Palma - Tesis., 2007.

Moy Mosquera, Noelia Carolina y Remuzgo Florentino, José Miguel. 2013. *Influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto en losas aligeradas a 3200 m.s.n.m.* Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2013.

Norma ASTM D 5340 . 2005. *Índice de Condición de Pavimentos en Aeropuertos (PCI).* s.l. : ASTM, 2005.

NTP 339.034 y ASTM C-39. 2008(2013. *Ensayo de compresión de probetas cilíndricas de concreto.* Lima. : Norma técnica Peruana., 2008(2013.

NTP 339.078, ASTM C-78 y ASTM C-293. 2012. *Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión.* Lima : Norma técnica Peruana, 2012.

NTP 339.084 y ASTM C-496. 2012. *Método de ensayo normalizado de tracción simple por compresión diametral.* Lima : Norma Técnica Peruana, 2012.

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI). 2016. *Anexo 14 al convenio sobre Aviación Civil - Aerodromos Volumen I - Séptima edición.* s.l. : ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI), 2016.

—. **2012.** *Cir 329, Evaluación, medición y notificación del estado de la superficie de la pista.* Montreal : ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI), 2012. 978-92-9249-074-4.

Osuma Ruiz, Rafael Eduardo. 2008. *Propuesta para la implementación de un sistema de administración de pavimentos para la red vial de la ciudad de Mazatlán.* Sin. Mazatlán : Universidad Nacional Autónoma de México - Tesis, 2008.

Palate, Luis. 2016. *Elaboración de presupuesto, programación y sistema de control y su incidencia en la construcción de edificios.* Rio de Janeiro : s.n., 2016.

Pallela Stracuzzi, Santa y Martins Pestana, Feliberto. 2012. *Metodología de la investigación cuantitativa.* Caracas : FEDUPEL, 2012.

Pasquel Carbajal, Enrique. 1998. *Temas de tecnología del concreto en el Perú, 2da edición.* Lima : Colegio de Ingenieros del Perú, 1998.

Peck, Ralph B., Hanson, Walter E. y Thornburn, Thomas H. 2000. *Ingeniería de Cementaciones.* México : Limusa, S.A. de C.V., 2000. 968-18-1414-2.

Pénaire, Cécile, y otros. 2007. *The IBM Rational Unified Process for System z.* s.l. : This edition applies to the IBM Rational Method Composer Version 7.1, 2007. 073848900X.

Perez, Jose. 2014. *Implementación de la administración de proyectos para instalar una red de área local utilizando Microsoft Project.* Mexico : s.n., 2014.

- Porrero S., Joaquin, y otros. 2014.** *Manual del proyecto estructural*. Venezuela : Abaco arte, 2014.
- Prezi. 2013.** <https://prezi.com/vfboedvbyk5w/clasificacion-de-instrumentos-y-tecnicas-de-control/>. [En línea] 29 de Noviembre de 2013. [Citado el: 02 de Marzo de 2017.]
<https://prezi.com/vfboedvbyk5w/clasificacion-de-instrumentos-y-tecnicas-de-control/>.
- Ramirez, Liliam. 2008.** *Aplicación de la metodología de la cadena crítica y la teoría de las restricciones en la planificación del departamento de investigación y desarrollo de una compañía de desarrollo tecnológico*. Caracas : Universidad Católica Andres Bello, 2008.
- Ramos Salcedo, Heisin. 2012.** *Aplicación de fibras estructurales a los pilotes tipo CPI 8*. España : Universitat Politècnica de Catalunya, 2012.
- Rivva Lopez, Enrique. 1992.** *Diseño de mezclas*. Lima : Hozlo S.C.R.L., 1992.
- Rivval, harman y Pasquel, Badoino,Romero. 1998.** *Tecnología del concreto*. Peru : ACI-PERU, 1998.
- Ruíz Bolívar, Carlos. 2002..** *Instrumentos de investigación educativa: Procedimientos para su diseño y validación*. Venezuela : s.n., 2002.
- Ruiz Bolivar, Carlos. 2005.** *Programa Interinstitucional en Educacion*. Bolivia : UPEL/PIDE, 2005.
- SACALXOT, William. 2005.** *Cimentaciones para torres autosoportadas*. San Carlos : s.n., 2005.
- Sáez Alván, Lucia del Pilar. 2002.** *Mantenimiento de Pavimentos Flexibles de Aeropuertos mediante árboles de decisión para la indicacion de estrategias de mantenimiento*. Lima : Universidad de Lima, 2002.
- Sanchez Carlessi, Hugo y Reyes Meza, Carlos. 2006.** *Metodología y diseño en la investigacion científica*. Lima : Vision Universitaria, 2006.
- Sarta Forero, Helo Nickolas y Silva Rodríguez, Jose Luís. 2017.** *Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%*. Colombia : Universidad Católica de colombia, 2017.
- Silva, Williams. 2012.** *Rediseño de la estructura de la torre autosoportada de H71m, que soporte las antenas de radiofrecuencia y microondas existentes*. Lima : s.n., 2012.
- Solminihac T., Hernán . 2005.** *Gestión de infraestructura vial*. Colombia : Alfaomega Grupo Editor, 2005.
- Tamayo Tamayo, Mario. 2003.** *EL PROCESO DE LA INVESTIGACION CINETIFICA*. Mexico : LIMUSA, S.A. DE C.V. GRUPO NORIEGA EDITORES, 2003.
- Tolos Gebelí, Arnau. 2011.** *Análisi estructural de forjados de hórmingon reforzados con fibras*. España : Universidad Politècnica de Catalunya, 2011.
- Valderrama Mendoza, Santiago. 2013.** *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima : San Marcos, 2013. pág. 495. 978-612-302-878-7.

Villagomez, H. Mejia Ñaupas & E.Nova &. 2014. *Metodologia de la Investigaciòn.* Bogota : s.n., 2014.

VIII.ANEXOS

8.1 Certificados de laboratorio

- Limite Líquido, Limite Plástico, E Índice de Plasticidad



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD ASTM D 4318

INFORME EXP. 051 - LMS 2017

PROYECTO APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - DISTRITO CARABAYLLO, LIMA - 2017

UBICACIÓN DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA

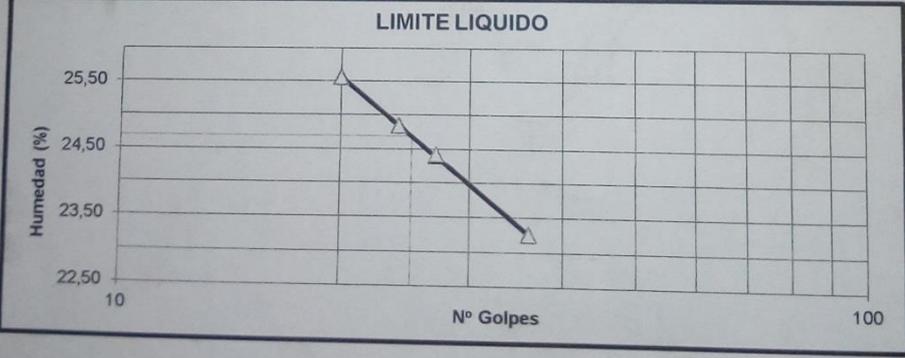
SOLICITANTE DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA

FECHA 16 DE ENERO DEL 2017

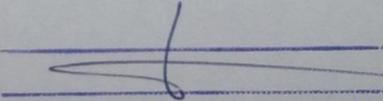
Calicata: C - 1 Muestra: M-1 Prof.: 1,50 m

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			****	
	Nº DE GOLPES	36	27	24	20	01	02		03
TARRO Nº	A-1	J-1	C-40	C-2	01	02	03	****	
Suelo húmedo+tarro (gr)	36,46	34,71	33,47	33,98	11,68	11,70	16,12	****	
Suelo seco+tarro (gr)	33,84	31,98	31,16	31,20	11,52	11,54	15,84	****	
Peso del Agua (gr)	2,62	2,73	2,31	2,78	0,16	0,16	0,28	****	
Peso del Tarro (gr)	22,57	20,80	21,86	20,32	10,52	10,49	14,11	****	
Peso del Suelo Seco (gr)	11,27	11,18	9,30	10,88	1,00	1,05	1,73	****	
Humedad (%)	23,25	24,42	24,84	25,55	16,00	15,24	16,18	****	
L.L.	24,69 %				L.P.	15,81 %		I.P.	8,88 %

LIMITE LIQUIDO

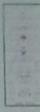


OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

-Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D 422)



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



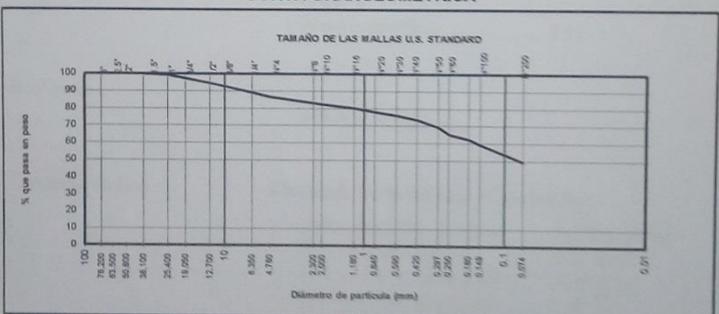
"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

INFORME : EXP. 051 - LMS 2017
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - DISTRITO CARABAYLLO - LIMA - 2017
UBICACION : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA
SOLICITANTE : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA
FECHA : 16/01/2017

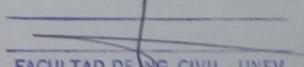
Calicata: C-1		Muestra: M-1	Prof.: 1,50 m		Progresiva:	
Diámetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra
76,2	3"				100,0	CLASIFICACION DE SUELOS: AASHTO = A-4 (1) SUCS = SC COEFICIENTES: Cc = 0,84 Cu = 10,66 LÍMITES ATTERBERG: LL = 24,69 N.P. LP = 15,81 N.P. IP = 8,88 N.P. % H.N = 2,57 Observaciones: - Arena arcillosa con grava
63,5	2 1/2"	0,0	0,0	0,0	100,0	
50,8	2"	0,0	0,0	0,0	100,0	
38,1	1 1/2"	0,0	0,0	0,0	100,0	
25,4	1"	37,0	0,8	0,8	99,2	
19	3/4"	82,0	1,8	2,7	97,3	
12,7	1/2"	124,0	2,8	5,5	94,5	
9,525	3/8"	98,5	2,2	7,7	92,3	
6,35	1/4"	139,0	3,1	10,8	89,2	
4,75	Nº 4	110,0	2,5	13,3	86,7	
2,3	Nº 8					
2	Nº 10	191,6	4,3	17,6	82,4	
1,18	Nº 16					
0,84	Nº 20	187,7	4,2	21,8	78,2	
0,59	Nº 30	93,3	2,1	23,9	76,1	
0,42	Nº 40	108,9	2,5	26,4	73,6	
0,297	Nº 50					
0,25	Nº 60	371,9	8,4	34,8	65,2	
0,18	Nº 80					
0,149	Nº 100	259,7	5,8	40,6	59,4	
0,074	Nº 200	440,9	9,9	50,5	49,5	
	< Nº 200	2197,8	49,5	100,0	0,0	
	Peso Inicial	4442,3	100,0			

CURVA GRANULOMETRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAJAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

OPERADOR: TEC. FREDY VALLANUEVA OSORIO



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

- Diseño de mezcla – concreto $f'c$ 280 kg/cm² Patrón



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"
LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR
 LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280$ kg/cm²
 - DISTRITO CARABAYLLO , LIMA - 2017

LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA
FECHA : 31-01-2017

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de 280 kg/cm², a los 28 días.

MATERIALES

A.-Cemento :

- Tipo 1
- Peso específico 3.12

B.-Agua :

- Potable, de la zona.

C.-Agregado fino :

Cantera: Yerbabuena - Carabaylo

-Peso específico de masa	2.672 gr / cm ³
-Peso unitario suelto	1517 kg/m ³
-Peso unitario compactado	1796 kg/m ³
-Contenido de humedad	1.30 %
-Absorción	1.75 %
-Módulo de fineza	3.05
-Malla 200	3.7 %

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Teléfono 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



D.-Agregado grueso :

Cantera: Yerbabuena - Carabayllo

-Piedra, perfil angular	
-Tamaño Máximo Nominal	1/2"
-peso unitario suelto	1426 kg/m ³
-peso unitario compactado	1549 kg/m ³
-peso específico de masa	2.693 gr/cm ³
-absorción	0.91 %
- Módulo de fineza	6.31
-contenido de humedad	0.89 %
-Malla 200	0.97 %

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia seca, a la que corresponde un asentamiento de 3/4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3/4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1/2", el volumen unitario de agua es de 243 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.56

FACTOR CEMENTO

$$F.C. : 243 / 0.56 = 434 \text{ kg/m}^3 = 10.2 \text{ bolsas / m}^3$$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS x m³:

cemento	434 kg/m ³
agua efectiva	243 lt/m ³
agregado fino	866 kg/m ³
agregado grueso.....	853 kg/m ³

PROPORCION EN PESO

$$\frac{434}{434} : \frac{866}{434} : \frac{853}{434}$$

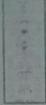
$$1 : 2.00 : 1.97 / 23.8 \text{ lts / bolsa}$$

PROPORCION EN VOLUMEN :

$$1 : 1.67 : 1.90 / 23.8 \text{ lts / bolsa}$$


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

- Diseño de mezcla – concreto $f'c$ 280 kg/cm con aplicación de fibra de polipropileno al 0.3 % con respecto al peso del cemento



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR
LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280$ kg/cm²
- DISTRITO CARABAYLLO , LIMA - 2017

LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA
FECHA : 31-01-2017

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de 280 kg/cm², a los 28 días.
- Uso de fibra de polipropileno en 0.3 % en la mezcla.

MATERIALES

A.-Cemento :

- Tipo I
- Peso específico 3.12

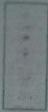
B.-Agua :

- Potable, de la zona.

C.-Agregado fino : **Cantera: Yerbabuena - Carabaylo**

- Peso específico de masa 2.672 gr / cm³
- Peso unitario suelto 1517 kg/m³
- Peso unitario compactado 1796 kg/m³
- Contenido de humedad 1.30 %
- Absorción 1.75 %
- Módulo de fineza 3.05
- Malla 200 3.7 %

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



D.-Agregado grueso :

Cantera: Yerbabuena - Carabaylo

- Piedra, perfil angular
- Tamaño Máximo Nominal 1/2"
- peso unitario suelto 1426 kg/m³
- peso unitario compactado 1549 kg/m³
- peso específico de masa 2.693 gr/cm³
- absorción 0.91 %
- Módulo de fineza 6.31
- contenido de humedad 0.89 %
- Malla 200 0.97 %

E.- Fibra de polipropileno:

- Densidad 946 kg/m³

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia seca, a la que corresponde un asentamiento de 3/4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3/4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1/2", el volumen unitario de agua es de 240.7 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

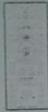
Se obtiene una relación agua-cemento de 0.56

FACTOR CEMENTO

$$F.C. : 240.7 / 0.56 = 429.8 \text{ kg/m}^3 = 10.1 \text{ bolsas / m}^3$$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS x m³:

- cemento429.8 kg/m³
- agua efectiva240.7 lt/m³
- agregado fino859.6 kg/m³
- agregado grueso.....846.7kg/m³
- fibra de polipropileno1.3 kg/ m³



PROPORCION EN PESO

$$\frac{429.8}{429.8} : \frac{859.6}{429.8} : \frac{846.7}{429.8} : \frac{1.3}{429.8}$$

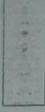
$$1 : 2.00 : 1.97 : 0.003 / 23.8 \text{ lts / bolsa}$$

PROPORCION EN VOLUMEN :

$$1 : 1.67 : 1.91 : 0.005 / 23.8 \text{ lts / bolsa}$$


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

- Diseño de mezcla – concreto f'c 280 kg/cm con aplicación de fibra de polipropileno al 0.8 % con respecto al peso del cemento



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"
LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
 - DISTRITO CARABAYLLO , LIMA - 2017

LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA
FECHA : 31-01-2017

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de 280 kg/cm^2 , a los 28 días.
- Uso de fibra de polipropileno en 0.8 % en la mezcla.

MATERIALES

A.-Cemento :

- Tipo I
- Peso específico 3.12

B.-Agua :

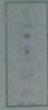
- Potable, de la zona.

C.-Agregado fino :

Cantera: Yerbabuena - Carabayllo

- Peso específico de masa 2.672 gr / cm³
- Peso unitario suelto 1517 kg/m³
- Peso unitario compactado 1796 kg/m³
- Contenido de humedad 1.30 %
- Absorción 1.75 %
- Módulo de fineza 3.05
- Malla 200 3.7 %

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



D.-Agregado grueso :

Cantera: Yerbabuena - Carabayllo

-Piedra, perfil angular	
-Tamaño Máximo Nominal	1/2"
-peso unitario suelto	1426 kg/m ³
-peso unitario compactado	1549 kg/m ³
-peso específico de masa	2.693 gr/cm ³
-absorción	0.91 %
- Módulo de fineza	6.31
-contenido de humedad	0.89 %
-Malla 200	0.97 %

E.- Fibra de polipropileno:

- Densidad 946 kg/m³

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia seca, a la que corresponde un asentamiento de 3/4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3/4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1/2", el volumen unitario de agua es de 237.8 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.56

FACTOR CEMENTO

$$F.C. : 237.8 / 0.56 = 424.7 \text{ kg/m}^3 = 10 \text{ bolsas / m}^3$$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS x m³:

cemento	424.7 kg/m ³
agua efectiva	237.8 lt/m ³
agregado fino	849.4 kg/m ³
agregado grueso.....	836.7 kg/m ³
fibra de polipropileno	2.2 kg/ m ³



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

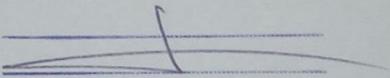
PROPORCION EN PESO

$\frac{424.7}{424.7} : \frac{849.4}{424.7} : \frac{836.7}{424.7} : \frac{2.0}{424.7}$

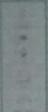
1 : 2.00 : 1.97 : 0.005 / 23.8 lts / bolsa

PROPORCION EN VOLUMEN :

1 : 1.67 : 1.91 : 0.008 / 23.8 lts / bolsa


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

- Diseño de mezcla – fibra de polipropileno al 1.2 % con respecto al peso del cemento



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA

PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
- DISTRITO CARABAYLLO , LIMA - 2017

LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA

FECHA : 31-01-2017

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de 280 kg/cm^2 , a los 28 días.
- Uso de fibra de polipropileno en 1.2 % en la mezcla.

MATERIALES

A.-Cemento :

- Tipo I
- Peso específico 3.12

B.-Agua :

- Potable, de la zona.

C.-Agregado fino : **Cantera: Jicamarca - Lima**

- Peso específico de masa 2.672 gr / cm^3
- Peso unitario suelto 1517 kg/m^3
- Peso unitario compactado 1796 kg/m^3
- Contenido de humedad 1.30 %
- Absorción 1.75 %
- Módulo de fineza 3.05
- Malla 200 3.7 %

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



D.-Agregado grueso :

Cantera: Jicamarca - Lima

-Piedra, perfil angular	
-Tamaño Máximo Nominal	1/2"
-peso unitario suelto	1426 kg/m ³
-peso unitario compactado	1549 kg/m ³
-peso específico de masa	2.693 gr/cm ³
-absorción	0.91 %
- Módulo de fineza	6.31
-contenido de humedad	0.89 %
-Malla 200	0.97 %

E.- Fibra de polipropileno:

- Densidad 946 kg/m³

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia seca, a la que corresponde un asentamiento de 3/4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3/4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1/2", el volumen unitario de agua es de 237.6 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.56

FACTOR CEMENTO

$$F.C. : 237.6 / 0.56 = 424.2 \text{ kg/m}^3 = 9.98 \text{ bolsas / m}^3$$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS x m³:

cemento	424.2 kg/m ³
agua efectiva	237.6 lt/m ³
agregado fino	848.4 kg/m ³
agregado grueso.....	835.7 kg/m ³
fibra de polipropileno	3 kg/ m ³



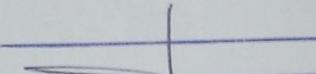
PROPORCION EN PESO

$\frac{424.2}{424.2} : \frac{848.4}{424.2} : \frac{835.7}{424.2} : \frac{3.00}{424.2}$

1 : 2.00 : 1.97 : 0.007 / 23.8 lts / bolsa

PROPORCION EN VOLUMEN :

1 : 1.67 : 1.91 : 0.11 / 23.8 lts / bolsa


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

- Ensayo de resistencia a la compresión – diseño patrón



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

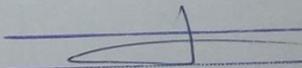
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - DISTRITO CARABAYLLO , LIMA - 2017
LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA
FECHA : miércoles, 01 de marzo de 2017

N°	TESTIGO ELEMENTO	SLUMP (pulg.)	FECHA		EDAD	FC
			MOLDEO	ROTURA	DIAS	Kg/cm^2
01	PATRON 1	-	01/02/2017	04/02/2017	3	190
02	PATRON 2	-	01/02/2017	04/02/2017	3	181
03	PATRON 3	-	01/02/2017	08/02/2017	7	253
04	PATRON 4	-	01/02/2017	08/02/2017	7	255
05	PATRON 5	-	01/02/2017	15/02/2017	14	264
06	PATRON 6	-	01/02/2017	15/02/2017	14	256
07	PATRON 7	-	01/02/2017	01/03/2017	28	315
08	PATRON 8	-	01/02/2017	01/03/2017	28	286

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

- Ensayo de resistencia a la compresión – diseño con 0.3% de fibra de polipropileno

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - DISTRITO CARABAYLLO , LIMA - 2017
LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA
FECHA : miércoles, 01 de marzo de 2017

N°	TESTIGO	SLUMP	FECHA		EDAD	FC
	ELEMENTO	(pulg.)	MOLDEO	ROTURA	DIAS	Kg/cm^2
01	CON FIBRA 0.3%	-	01/02/2017	04/02/2017	3	208
02	CON FIBRA 0.3%	-	01/02/2017	04/02/2017	3	234
03	CON FIBRA 0.3%	-	01/02/2017	08/02/2017	7	282
04	CON FIBRA 0.3%	-	01/02/2017	08/02/2017	7	312
05	CON FIBRA 0.3%	-	01/02/2017	15/02/2017	14	364
06	CON FIBRA 0.3%	-	01/02/2017	15/02/2017	14	369
07	CON FIBRA 0.3%	-	01/02/2017	01/03/2017	28	375
08	CON FIBRA 0.3%	-	01/02/2017	01/03/2017	28	373

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

- Ensayo de resistencia a la compresión – diseño con 0.8% de fibra de polipropileno

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - DISTRITO CARABAYLLO , LIMA - 2017

LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA
FECHA : Jueves, 02 de marzo de 2017

N°	TESTIGO	SLUMP	FECHA		EDAD	FC
	ELEMENTO	(pulg.)	MOLDEO	ROTURA	DIAS	Kg/cm^2
01	CON FIBRA 0.8%	-	02/02/2017	05/02/2017	3	220
02	CON FIBRA 0.8%	-	02/02/2017	05/02/2017	3	227
03	CON FIBRA 0.8%	-	02/02/2017	09/02/2017	7	281
04	CON FIBRA 0.8%	-	02/02/2017	09/02/2017	7	284
05	CON FIBRA 0.8%	-	02/02/2017	16/02/2017	14	346
06	CON FIBRA 0.8%	-	02/02/2017	16/02/2017	14	323
07	CON FIBRA 0.8%	-	02/02/2017	02/03/2017	28	361
08	CON FIBRA 0.8%	-	02/02/2017	02/03/2017	28	360

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

- Ensayo de resistencia a la compresión – diseño con 1.2 % de fibra de polipropileno

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUGUIHUANGA

PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - DISTRITO CARABAYLLO , LIMA - 2017

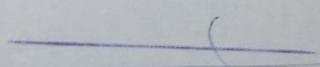
LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA

FECHA : jueves, 02 de marzo de 2017

N°	TESTIGO	SLUMP (pulg.)	FECHA		EDAD	FC Kg/cm ²
	ELEMENTO		MOLDEO	ROTURA	DIAS	
01	CON FIBRA 1,2%	-	02/02/2017	05/02/2017	3	231
02	CON FIBRA 1,2%	-	02/02/2017	05/02/2017	3	227
03	CON FIBRA 1,2%	-	02/02/2017	09/02/2017	7	278
04	CON FIBRA 1,2%	-	02/02/2017	09/02/2017	7	274
05	CON FIBRA 1,2%	-	02/02/2017	16/02/2017	14	312
06	CON FIBRA 1,2%	-	02/02/2017	16/02/2017	14	331
07	CON FIBRA 1,2%	-	02/02/2017	02/03/2017	28	355
08	CON FIBRA 1,2%	-	02/02/2017	02/03/2017	28	354

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

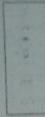
OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central -Teléfono 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

- Ensayo de Resistencia a la Tracción por Compresión Diametral – Patrón y con el 0.3 %



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



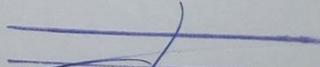
"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

SOLICITA : DANIEL QUIMES LIMA CHUQUIHUANGA
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - DISTRITO CARABAYLLO, LIMA - 2017
LUGAR : DISTRITO CARABAYLLO - PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA
FECHA : 03/03/2017

IDENTIFICACION	PATRON	PATRON	CON FIBRA 0,3 %	CON FIBRA 0,3 %
Fecha de Elaboración	03/02/2017	03/02/2017	03/02/2017	03/02/2017
Fecha de Rotura	03/03/2017	03/03/2017	03/03/2017	03/03/2017
Ancho (cm)	15,20	15,20	15,20	15,20
Altura de la viga (cm)	15,20	15,20	15,20	15,20
Luz libre entre apoyos (cm)	46,5	46,5	46,5	46,5
Carga (Kg)	2439	2390	2537	2582
Modulo de Rotura (Kg/cm2)	32,29	31,65	33,59	34,19

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C- 78 / NTP 339.078


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
 Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

8.3 Matriz de consistencia

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN								
"APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2 DISTRITO, LIMA - 2017"								
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
			VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<u>Pregunta General</u>	<u>Objetivo General</u>	<u>Hipótesis General</u>	<u>Variable independiente</u>	<p>La fibra de polipropileno tiene como su uso principal, actuar como refuerzo secundario del concreto, la cual al mezclarse con el concreto evita al microagrietamiento tridimensional del elemento colado, reduciendo los agrietamientos por contracción plástica en estado fresco y por temperatura en estado endurecido. IKA FIBER PE (2017)</p>	<p>EL concreto con fibras de polipropileno se evalúa considerando características y tipos de las fibras ; los cuales serán medidos su característica geométrica, físicas, mecánicas y con sus tipos macrofibras y microfibras.</p>	<p>CARACTERÍSTICAS</p>	GEOMETRICAS	FICHA TECNICA, FICHA DE REGISTRO
<p>¿De que manera la Aplicación de fibras de polipropileno influye en las propiedades del concreto f' c 280 kg/cm2 distrito, Lima?</p>	<p>Determinar de qué manera la incorporación de la fibra de polipropileno, para la mejora del concreto f' c 280 kg/cm2, Lima - 2017</p>	<p>La Aplicación de fibras de polipropileno influirá en las propiedades del concreto f' c 280 kg/cm2, Lima?</p>	<p>APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO</p>				FISSICAS	
							MECANICAS	
							TIPOS	MACROFIBRAS
				<p>FUNCIONALIDAD DE LA MATERIA PRIMA</p>	MICROFIBRAS			
POR SU FUNCION								
FORMA DE LA SECCION TRANSVERSAL								
POR SU ASPECTO								
<u>Preguntas Especificas</u>	<u>Objetivos Especificos</u>	<u>Hipotesis Especificas</u>	<u>Variable dependiente :</u>	<p>El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaleas con la forma y dimensiones deseadas. Arthur H. Nilson (1999)</p>	<p>las propiedades mecánicas del concreto se evalúan considerando el diseño, estado fresco, estado endurecido los cuales se miden considerando la composición los estados para los cuales se aplicara ficha técnica, reporte de laboratorio,</p>	<p>COMPOSICION DEL CONCRETO</p>	CEMENTO	FICHA TECNICA, FICHA DE REGISTRO DE LABORATORIO
<p>¿De qué manera la aplicación de fibras de polipropileno mejorara la resistencia a la compresión del concreto f' c 280 kg/cm2 distrito, Lima?</p>	<p>Determinar de qué manera la adición de fibras de polipropileno, influye en el esfuerzo a la compresión del concreto f' c 280kg/cm2, Lima-2017</p>	<p>La aplicación fibras de polipropileno influirá El esfuerzo de compresión del concreto f' c 280kg/cm2, Lima-2017</p>	<p>PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2</p>				AGREGADO	
							AGUA Y ADITIVOS	
							ESTADO FRESCO	CONSISTENCIA
<p>¿De qué manera la aplicación de fibras de polipropileno modificara la consistencia del concreto f' c = 280kg/cm2, LIMA - 2017?</p>	<p>Determinar de qué forma la aplicación de fibras de polipropileno influye en La consistencia del concreto f' c 280kg/cm2, Lima-2017</p>	<p>la inclusión aplicación de fibras de polipropileno, altera la consistencia del concreto f' c 280kg/cm2 se modificó, Lima-2017</p>	<p>ESTADO ENDURECIDO</p>	SLUMP				
				EXUDACION				
				RESISTENCIA A LA COMPRESION	FICHA TECNICA DEL EQUIPO PRENSA PARA ENSAYOS DE LA RESISTENCIA, REPORTE DE LABORATORIO			
<p>¿De qué manera la adición de fibras de polipropileno en el concreto f' c = 280kg/cm2 modifica sus características mecánicas, LIMA - 2017?</p>	<p>Determinar de qué forma se con la aplicación de fibras de polipropileno influye en La resistencia a la compresión del concreto f' c 280kg/cm2, Lima-2017</p>	<p>La aplicación se fibras de polipropileno al concreto, altera la resistencia del concreto f' c= 280 kg/cm2, Lima – 2017</p>	RESISTENCIA A LA FLEXION					
			RESISTENCIA A LA TRACCION					

Fuente : Elaboración Propia.

8.4 Fichas validadas por Profesionales

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Proyecto: "APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2 DISTRITO CARABAYLLO, LIMA - 2017"

AUTOR: Daniel Quimes Lima Chuquihuanga

Nombre del instrumento: ficha de recolección de datos

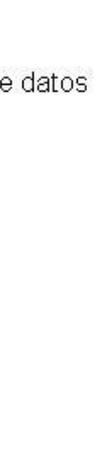
Validador 1



JUAN JOSE MAGUINA CORTEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 82112

.....

Validador 2



WILSOY MIRANDA CHAVEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 54577

.....

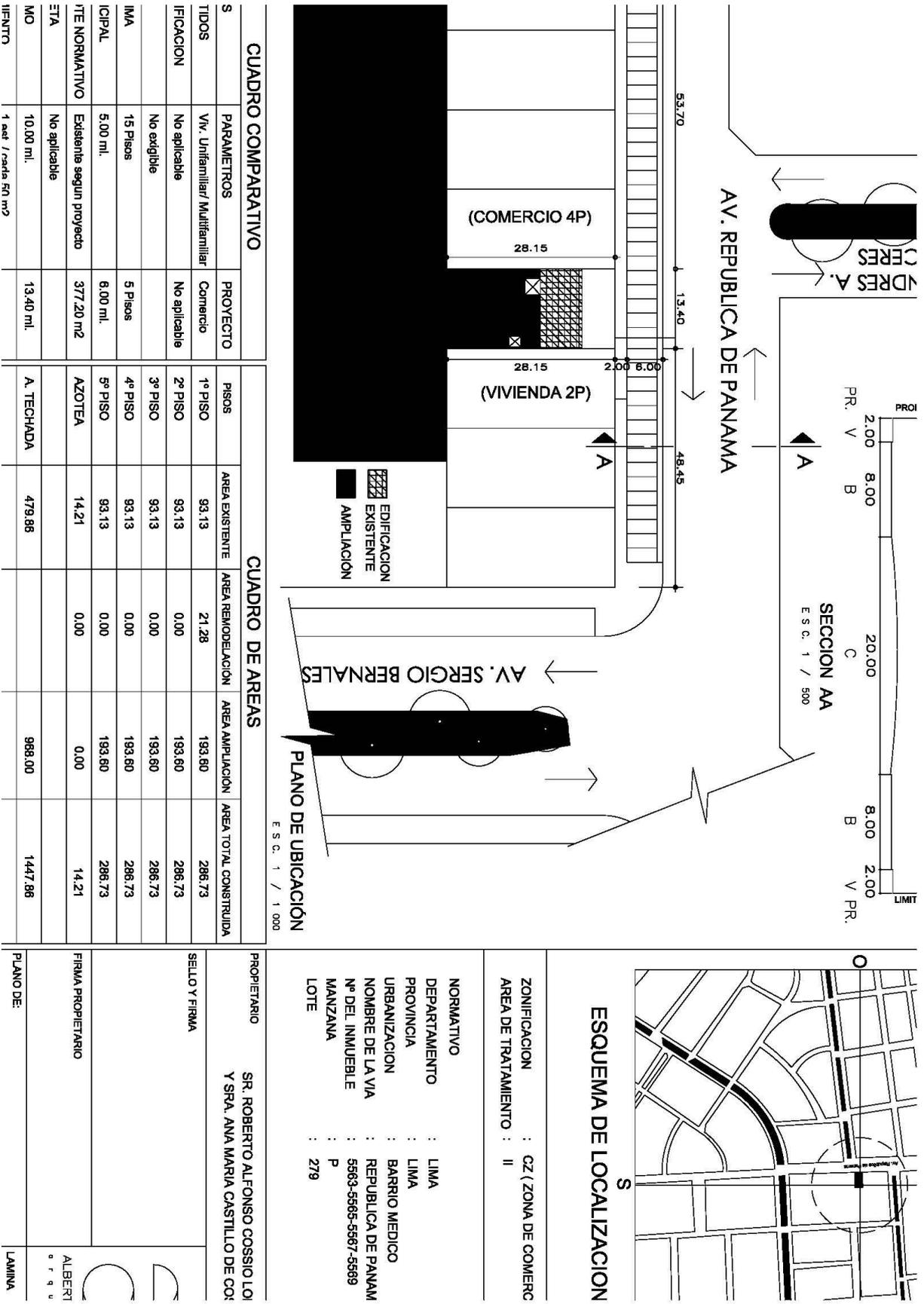
Validador 3

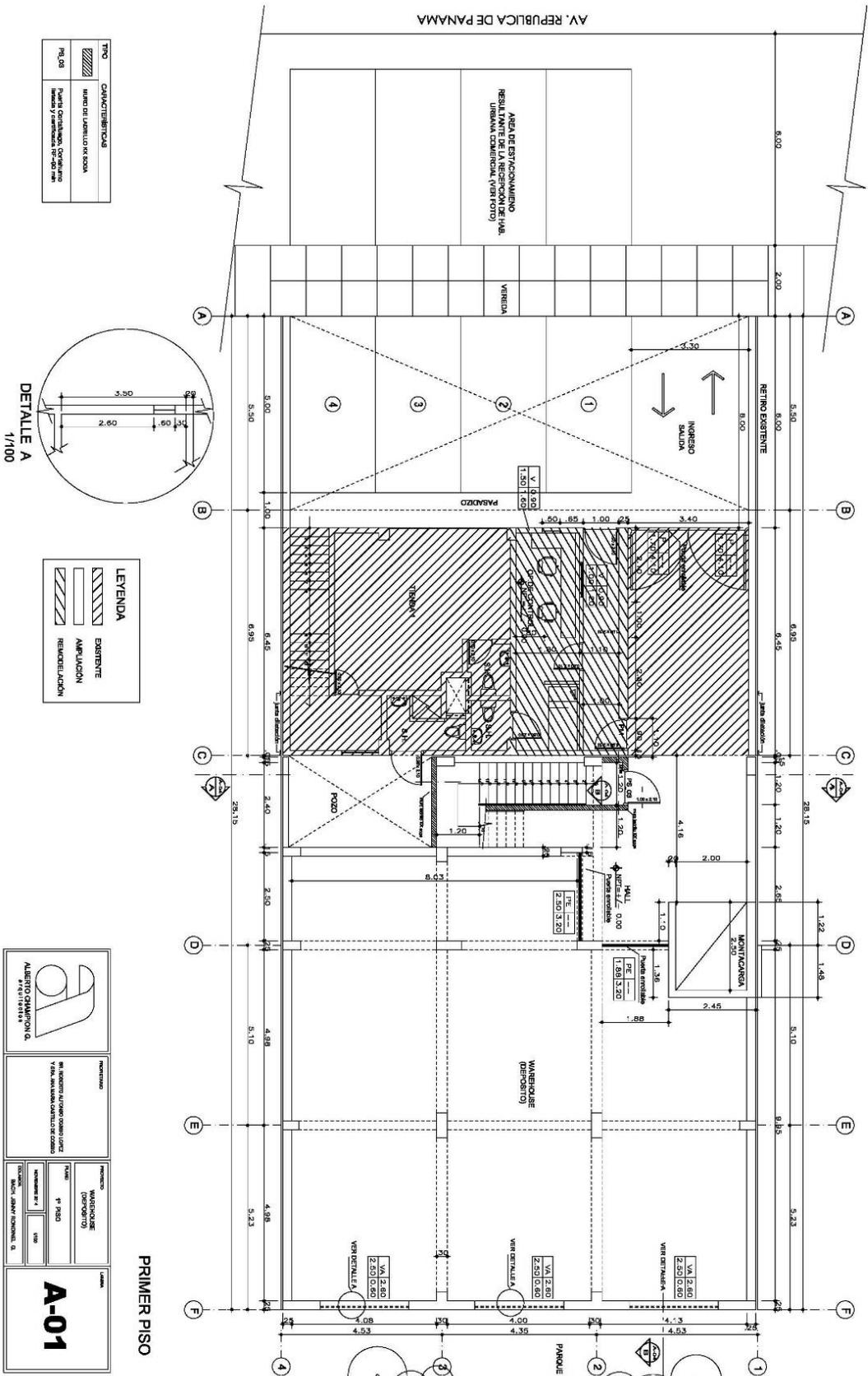


José Zamudio Morales
INGENIERO CIVIL
S.P. 82797

.....

8.5 Planos





TIPO	CONCRETIZACION
///	MURO DE ALREDEDOR EN CEMENTO
///	Pavimento de baldosas, cerámico, impermeable y con pendiente de 1% para drenaje

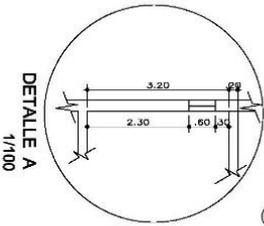
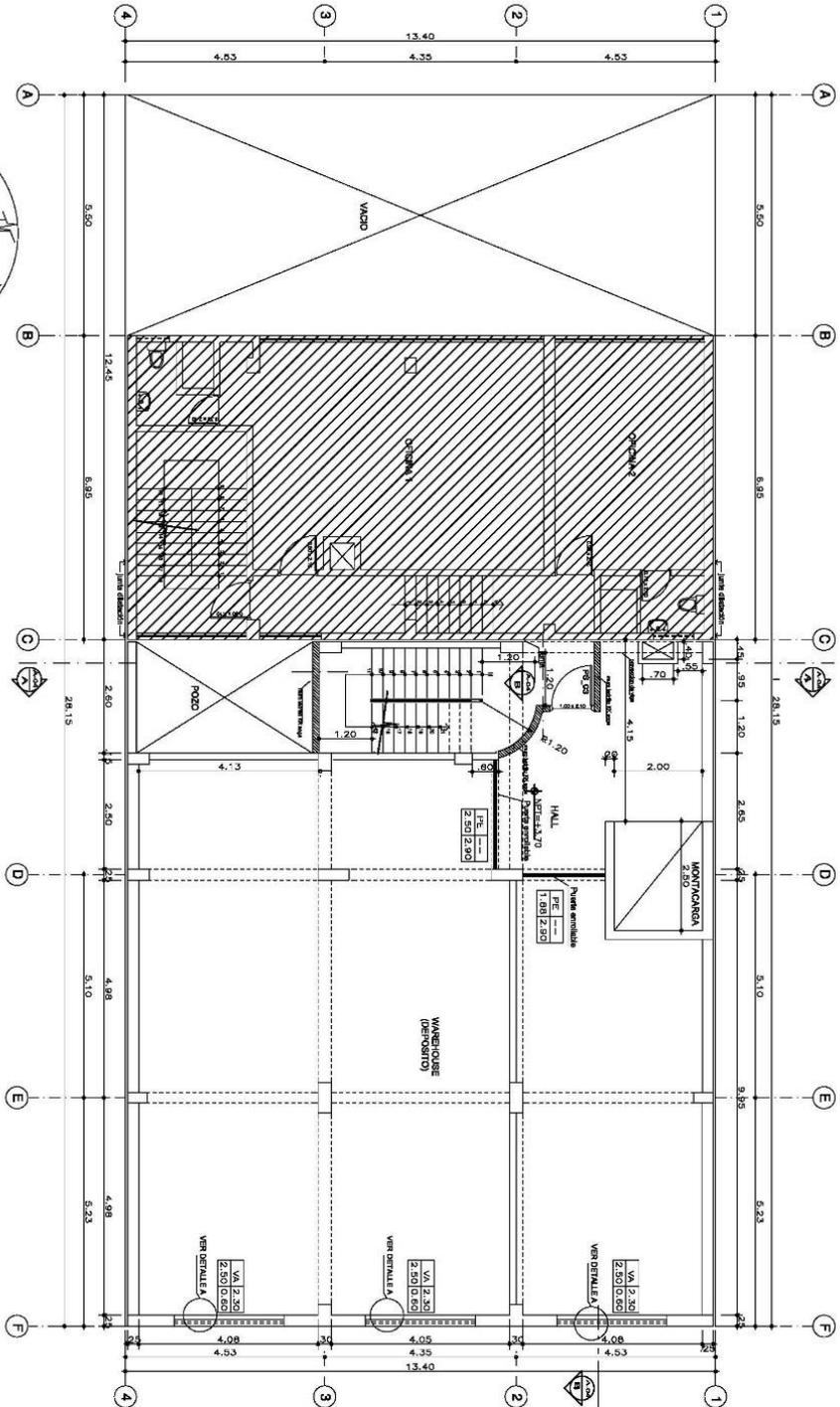
LEYENDA	EXISTENTE	AMPLIACION	REMODELACION
///	///	///	///

ASISTENTE QUIMICO
AV. REPUBLICA DE PANAMA

PROYECTO
WAREHOUSE (DEPOSITO)
Nº 4º PISO
NOMBRE DE LA OBRA: WAREHOUSE (DEPOSITO)
DISEÑADO POR: MARIO JIMENEZ

ESCALA
A-01

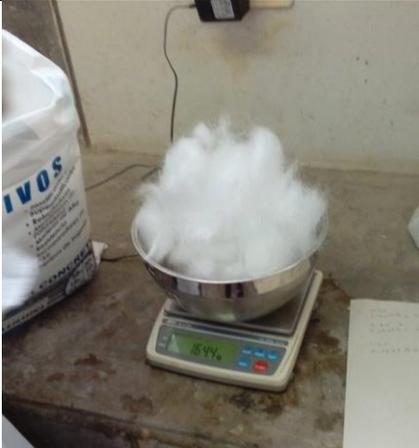
TIPO	Características
	MURO DE AMBILLO EN BOCA
	Paredes de Concreto, Ductos y tuberías y ventilación (1:100, 1:50)



LEYENDA	
	EXISTENTE
	AMPLIACION

	
PROYECTADO POR: ALBERTO CHAVIRA S.A. DE SUERTEO AL CORREO COMERCIAL V. P. 100, SAN MARCO, CANTÓN LOS RIOS, GUAYAS	
MONITOREADO POR: WANGHOUSE (CONSTRUCCION)	FECHA: 27-09-2020
DISEÑADO POR: WANGHOUSE	ESCALA: 1:100
CLIENTE: MORA SIMY FERRERIE, S.	
A-02	

8.6 Registro fotográfico

APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2, LIMA - 2017	
ESTUDIOS DE LABORATORIO	
	
PESAJE DE MATERIAES	
	
MEZCLADO DE MATERIALES	
	
PRUEBA DE RENDIMIENTO DEL CONCRETO	



PRUEBA SLUM



PREPARACION DE TESTIGOS (PROBETAS)



ENSAYO A LA ROTURA A LA COMPRESION