



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur–I Etapa- Catacaos – Piura, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORA:

Br. Mendoza Yarlequé, María Leonor (ORCID: 0000-0002-5284-6046)

ASESOR:

Mg. Zevallos Vílchez, Máximo Javier (ORCID: 0000-0003-0345-9901)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Y Estructural

PIURA-PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios, por estar siempre en todo momento e iluminarme a culminar con mi etapa universitaria dándome fuerzas para seguir adelante y luchar por lo que uno anhela.

A mis padres, por ser los grandes instructores de mi futuro tanto personal como profesional, por su respaldo incondicional y ejemplar orientación en cada fase de la vida inculcándome a ser constante en los retos a emprender batallando por alcanzar nuevos horizontes.

A mi hermano mayor, por su grata compañía a lo largo de la vida y sus sabias enseñanzas.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su guía primordial logrando enfrentar cualquier dificultad.

A mis padres, a mi hermano mayor por cada motivación y apoyo esencial en una de mis metas trazadas.

A la Universidad César Vallejo, por seguir mis estudios superiores en su prestigiosa institución y adquirir nuevas nociones para un futuro provechoso.

Al Director de escuela, Mg. Rodolfo Enrique Ramal Montejo, por su grata acogida y saberes durante la carrera. Al asesor del curso, Mg. Máximo Javier Zevallos Vílchez, por su constante aprendizaje en el presente semestre académico.

A mis amistades por sus consejos brindados en tantas situaciones, apoyo y enseñanzas al trabajar en equipo.

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACION DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR**, cuyo título es: **"DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AHH.HH. NUEVO CATACAOS SUR- I ETAPA-CATACAOS- PIURA 2019"**

Reunido en fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (QUINCE).

Piura, 02 de Diciembre Del 2019.



MG. MÁXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ
PRESIDENTE



MG. LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL
SECRETARIO



MG. MIGUEL ANGEL CHANG HEREDIA
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD



DECLARATORIA DE AUTORÍA

MARÍA LEONOR MENDOZA YARLEQUÉ, educando de la Escuela Académico Profesional de INGENIERÍA CIVIL, de la Universidad César Vallejo, sede Piura, declaro que la investigación titulada: “Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa- Catacaos – Piura, 2019”, presentada en ...126... folios para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil, es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda la cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Piura, 03 de Diciembre del 2019.



.....
María Leonor Mendoza Yarlequé

DNI N° 73964544

ÍNDICE

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de gráficos.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	11
2.1 Diseño de la Investigación.....	11
2.2 Operacionalización de Variables.....	11
2.3 Población y muestra.....	14
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	14
2.5 Procedimiento.....	16
2.6 Métodos de análisis de datos.....	20
2.7 Aspectos éticos.....	20
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIÓN.....	56
V. CONCLUSIONES.....	59
VI. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS.....	63
ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	64
ANEXO 02. FACTORES, TRATAMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	66
ANEXO 03. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO.....	68
ANEXO 04. CONSTANCIAS DE VALIDACIÓN.....	85
ANEXO 05. FOTOGRAFÍAS DE ENSAYOS.....	94
ANEXO 06. OTROS.....	106

ANEXO 07. ACTA DE ORIGINALIDAD	109
ANEXO 08. PANTALLAZO DEL TURNITIN.....	110
ANEXO 09. ACTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	111
ANEXO 10. ACTA DE AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables</i>	12
Tabla 2. <i>Indicadores, Unidad de Análisis, Técnicas e Instrumentos de recolección de datos</i>	15
Tabla 3. <i>Resultados del Módulo de fineza de los agregados</i>	23
Tabla 4. <i>Resultados del Ensayo de Equivalente de Arena</i>	23
Tabla 5. <i>Resultados del Ensayo de Contenido de humedad</i>	24
Tabla 6. <i>Resultados del Ensayo de Peso Unitario Suelto</i>	25
Tabla 7. <i>Resultados del Ensayo de Peso Unitario Varillado</i>	26
Tabla 8. <i>Resultados del Ensayo de Peso Específico</i>	27
Tabla 9. <i>Resultados del Ensayo de Absorción</i>	27
Tabla 10. <i>Gradación del ensayo de Abrasión-MTC E 207</i>	29
Tabla 11. <i>Número de esferas por gradación de ensayo de Abrasión-MTC E 207</i>	29
Tabla 12. <i>Resultados del Ensayo de Abrasión Los Ángeles del agregado grueso</i>	29
Tabla 13. <i>Resumen de las características de los agregados</i>	30
Tabla 14. <i>Resistencia promedio según ACI</i>	31
Tabla 15. <i>Relación agua/cemento según ACI</i>	31
Tabla 16. <i>Consistencia y asentamiento según ACI</i>	32
Tabla 17. <i>Volumen unitario de agua según ACI</i>	32
Tabla 18. <i>Contenido de aire atrapado según ACI</i>	33
Tabla 19. <i>Peso del agregado grueso por unidad de volumen según ACI</i>	34
Tabla 20. <i>Peso de los materiales en kg por m³ de mezcla</i>	35
Tabla 21. <i>Dosificación de concreto autocompactable (T0) para 1m³</i>	37
Tabla 22. <i>Dosificación de T0 con 0.005% de fibra (T1) para 1m³</i>	38
Tabla 23. <i>Dosificación de T0 con 0.10% de fibra (T2) para 1m³</i>	38
Tabla 24. <i>Dosificación de T0 con 0.20% de fibra (T3) para 1m³</i>	39
Tabla 25. <i>Resultados de la temperatura en los diseños de mezcla</i>	40
Tabla 26. <i>Resultados de la extensión de la fluidez de los diseños de mezcla</i>	41
Tabla 27. <i>Viscosidad de la mezcla</i>	43
Tabla 28. <i>Caja en L</i>	44
Tabla 29. <i>Resultados de la resistencia del concreto autocompactable sin fibras (F'c=210 kg/cm²)</i>	49
Tabla 30. <i>Resultados de la resistencia del concreto autocompactable con 0.05% de fibras (F'c=210cm²)</i>	50

Tabla 31. <i>Resultados de la resistencia del concreto autocompactable con 0.10% de fibras</i> ($F'_{C}=210\text{cm}^2$)	51
Tabla 32. <i>Resultados de la resistencia del concreto autocompactable con 0.20% de fibras</i> ($F'_{C}=210\text{cm}^2$)	52
Tabla 33. <i>Presupuesto para 1m³ de Concreto Autocompactable sin fibras</i>	53
Tabla 34. <i>Presupuesto para 1m³ de Concreto Autocompactable con 0.05% de Fibras</i>	54
Tabla 35. <i>Presupuesto Para 1m³ de Concreto Autocompactable Con 0.10% de Fibras</i>	54
Tabla 36. <i>Presupuesto para 1m³ de Concreto Autocompactable con 0.20% de Fibras</i>	55
Tabla 37. <i>Cuadro de Factores y Niveles</i>	66
Tabla 38. <i>Tratamientos</i>	66
Tabla 39. <i>Distribución de los tratamientos en bloques completamente aleatorios</i>	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Curva Granulométrica del Agregado Fino</i>	22
Gráfico 2. <i>Curva Granulométrica del Agregado Grueso</i>	22
Gráfico 3. <i>Comparación de Contenido de Humedad de los agregados</i>	24
Gráfico 4. <i>Comparación de pesos sueltos y varillados de los agregados</i>	26
Gráfico 5. <i>Comparación de la absorción de los agregados</i>	28
Gráfico 6. <i>Comparación de la temperatura de los diseños de mezcla</i>	40
Gráfico 7. <i>Comparación de la fluidez de los diseños de mezcla</i>	42
Gráfico 8. <i>Comparación de la viscosidad en la mezcla</i>	43
Gráfico 9. <i>Contenido de Sulfatos (S04) en los agregados</i>	47
Gráfico 10. <i>Contenido de Sales Solubles (S.S) en los agregados</i>	45
Gráfico 11. <i>Contenido de Cloruros (Cl) en los agregados</i>	46

RESUMEN

El denominado estudio se enfoca en el diseño de un concreto novedoso y a la misma vez reducir la vulnerabilidad en viviendas buscando dar solución a los diversos problemas de las estructuras de hoy en día tales como filtraciones de agua, cangrejas, resistencia, segregación, vacíos en la compactación. Siendo esto una problemática fundamental en la parte baja de la región Piura, específicamente en el distrito de Catacaos, tomando para esta investigación el sector “Nuevo Catacaos” por la severidad de daños en anteriores eventos costeros. De esta manera se plantea el concreto autocompactable, el cual genera una masa fluida y la compactación por sí solo al vaciar concreto, a base de aditivos reductores de agua de alto rango o superplastificantes, y con la implementación de fibras de polipropileno o fibras sintéticas se busca aparte de la resistencia evitar filtraciones o posibles segregaciones. Se empleó una metodología tipo experimental, por consiguiente en su desarrollo se realizaron distintos ensayos tanto físicos como químicos a los agregados para un óptimo diseño de mezcla, de esta forma se llevaron a cabo cuatro diseños de mezclas con la misma dosis de superplastificante, uno de ellos sin fibras y los otros tres con porcentajes del 0.05%, 0.10% y 0.20% de fibras en relación al cemento empleado, con una resistencia $f'c=210$ kg/cm² a los 7, 14, 28 días, logrando así con la resistencia requerida, además de tener en cuenta que la adición de fibras superior a 1kg/m³ en forma de microfibra puede afectar la fluidez de la mezcla perdiendo así la trabajabilidad propia de este tipo de concreto, también se hallaron las propiedades físicas esenciales en el estado fresco de este tipo de concreto como su resistencia en su forma endurecida, y la rentabilidad a través de un presupuesto.

Palabras claves: autocompactable, superplastificante, fibras de polipropileno

ABSTRACT

The so-called study focuses on the design of a novel concrete and at the same time reduce the vulnerability in housing looking to give solution to the various problems of the structures of today such as seepage water, cangrejas, resistance, segregation, voids in the compaction. This is a fundamental problem in the lower part of the Piura region, specifically in the district of Catacaos, taking to this research the sector "Nuevo Catacaos" by the severity of damage in previous coastal events. Thus arises the self-compacting concrete, which generates a fluid mass and compaction by itself only when the concrete, based on the additives high range water-reducing or superplasticizers and the implementation of polypropylene fibers or synthetic fib are looking for apart from the resistance to avoid leakage or possible segregations. Used a methodology experimental type, therefore in its development were performed different tests both physical such as chemicals to aggregates for an optimal design of mix, in this way were carried out four designs of mixtures with the same dose of superplasticizer, one of them without fibers and the other three with a percentage of 0.05%, 0.10% and 0.20% of fibers in relation to the used cement, with resistance $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ at 7, 14, 28 days, thus achieving the required resistance, in addition to take into account that the addition of fibers greater than 1 kg/m³ in the form of microfiber can affect the fluidity of the mixture thus losing the workability of this type of concrete, also was determined the physical properties essential in the fresh state of this type of concrete as your resistance in its hardened form, and profitability through a budget.

Keywords: autocompactable, superplasticizer, polypropylene fibers

I. INTRODUCCIÓN

La implementación de obras civiles viene siendo uno de los temas más discutidos en nuestro país, debido a que se suelen observar múltiples estructuras las cuales en su mayoría después de ejecutadas van mostrando diversas fallas ya sea por el uso de materiales no adecuados para ciertas construcciones, presencia de humedad, corrosión del acero, existencia de cangrejeras, entre otros factores afectando a los elementos estructurales de toda edificación, de tal forma que disminuye su resistencia y durabilidad. En consecuencia se generan aumentos de costos en reparaciones tendiendo a colapsar en poco tiempo de haber realizado el respectivo mantenimiento. No obstante el ser humano ha ido innovando en su manera de pensar principalmente en el rubro de la construcción buscando alternativas económicas, sustentables y seguras.

Ante ello a nivel mundial, aparece el concreto autocompactable o también llamado autonivelante, autoconsolidante, autocompactante, surgiendo a finales de 1980 en la industria de la construcción de Japón por Okamura, docente de la Universidad de Tokio; este concreto consistía en una mezcla que se compactaba por su propio peso eliminando las tareas de vibrado, reduciendo la contaminación acústica, permeabilidad reducida, capacidad mejorada de llenado, entre otros aspectos. En efecto países como Europa, Salvador, Chile, Argentina, Colombia incluyendo Perú han empleado y siguen interesándose por este tipo de concreto ya sea en trabajos de investigación como proyectos llevados a la realidad resultando muy ventajoso.

En vista de lo mencionado nos damos cuenta que Perú también hace uso de esta tecnología constructiva basada en normativas internacionales tales como American Society for Testing and Materials (ASTM), American Concrete Institute (ACI), entre otras. Pese a esto aún la aprobación total de las Normas Técnicas Peruanas acerca de este concreto están en proceso, sin embargo con la normatividad vigente de la nación referente a los agregados permite la elección de materiales apropiados para diseñar garantizando de aquella forma la seguridad de las obras al querer emplear esta novedad.

Además es de pleno conocimiento el clima caluroso de nuestra Región Piura con precipitaciones imprevistas, unas veces ligeras y otras intensas como comúnmente se han dado, donde la población sigue sin estar preparadas. Según, Diario El Comercio manifestó que en el año 2017 en la ciudad se registraron lluvias a más de 500 mm superando los

fenómenos El Niño de los años 83 y 98. Dicha información fue también afirmada por el COEN (Centro de Operaciones de Emergencia Nacional de acuerdo al reporte del SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología). Cabe resaltar que se vieron afectadas tanto viviendas, colegios, carreteras, puentes, hospitales por la magnitud de aquellas lluvias. De esta manera, **Catacaos**, una de las zonas bajas de la región no es ajeno a la situación donde las viviendas son vulnerables a tales eventos debido a las formas de construir, donde no se sigue correctamente las normativas, manuales o contar con materiales de dudosa procedencia dejando vacíos en las estructuras aumentando la permeabilidad en el concreto, lo que posteriormente tienden a colapsar.

Por ende se plantea el concreto autocompactable de tal forma que se utilicen agregados convencionales, aditivos superplastificantes (Reductores de agua de alto rango) los cuales conllevan a la fluidez del concreto logrando rellenar por completo la estructura deseada evitando el daño por la absorción del agua; y a la vez para contrarrestar la fisuración, agrietamiento o posibles segregaciones se desea adicionar a la mezcla fibras de polipropileno en forma de microfibras, estas son fibras sintéticas que ayudan al reforzamiento del concreto reduciendo la vulnerabilidad principalmente en aquellos sectores que están expuestos a los eventos imprescindibles de la naturaleza.

De esta manera GONZÁLEZ Selma, LANDAVERDE Albamaria y ROMERO Claudia (2005) en su tesis denominada *“Concreto autocompactable: Propuesta para el diseño de mezcla, beneficios técnicos y consideraciones básicas para su implementación en el Salvador”* para optar el título profesional de Ingenieros civiles de la Universidad de El Salvador-Centro América-El Salvador; buscan dar a conocer lo relacionado a la evolución del concreto autocompactable, siendo de gran interés en el mundo de la ingeniería buscando el ahorro del tiempo en el vaciado, mayor rendimiento de obra, mejores acabados. Entonces realizaron dos diseños de mezclas A y B con resistencia de 350 kg/cm² debido a que requerían un concreto de alto desempeño, cada combinación con un aditivo superplastificante diferente. Tuvieron en cuenta obtener valores de agregados de peso normal como la gravedad específica con un rango de 2.4 a 2.8, la absorción para el fino no superar el 3% y el grueso no superar el 5%, para el caso de peso unitario suelto y compactado rangos de 1200 y 1760 kg/m³. Además consideran emplear más cantidad de finos para alta autocompactibilidad, haciendo referencia a la cantidad de cemento necesaria y adecuada asimismo no caer en la excesividad para llegar a la resistencia

deseada. En A hubo aumento de agua/finos, reducción de finos aumentando la dosificación del aditivo, y en B se reduce agua/ finos, aumentan los finos y la dosis del aditivo disminuye. En cuanto a la temperatura del concreto resultó en A, 25.27 °C en horas nocturnas con una fluidez de 70.91 cm; mientras que en B, 27.2 °C en horas de la tarde aumenta a 71.31 cm. Finalmente, la resistencia en A resulta 349.02 kg/cm² a los 14 días, en cambio la segunda supera a la requerida a los 7 días con 476.84 kg/cm² .Y se recomienda que el rango adecuado para grava es de 3/4" a 3/8" para evitar los bloqueos en la mezcla.

Asimismo CREMADES Sergio (2011) en su investigación nombrada "*Estudio de la robustez en el hormigón autocompactante con bajo contenido de finos*" para Grado de Ingeniería de Edificación de la Universidad Politécnica de Valencia, España, tiene como fin esencial adicionar un modulador de la viscosidad frente a la baja cantidad de finos en la mezcla sin perjudicar la fluidez. En su metodología emplea grava de 16mm, 350 kg/cm³ de cemento junto a ello los aditivos superplastificante como el de viscosidad siguiendo las normas internacionales de dosificación y los ensayos empleados en el determinado concreto estudiándolo tanto en estado fresco como endurecido. Entre sus conclusiones resaltan que un alto contenido de superplastificante a este concreto se ve perjudicada la fluidez perdiéndose rápidamente, por ello no es recomendable un porcentaje mayor al 2% con relación al peso del cemento, sucediendo lo mismo con el aditivo modificador de viscosidad. Además precisa que el uso de ambos aditivos logran una combinación perfecta obteniéndose resistencias superiores a la deseada, la cual fue de 30 MPa .Y finalmente estimar la dosificación del agua por lo que su aumento genera pérdida de resistencia en la mezcla y su reducción impide que los materiales se combinen correctamente. Además destaca entre investigaciones futuras el estudio de agregar fibras tanto de acero como plásticas en esta mezcla y ensayar sus propiedades en fresco como en su forma endurecida.

En investigaciones a nivel nacional se encuentra RABANAL Diana y SU Alexander (2017) con su tesis "*Diseño de un concreto autocompactable*" para optar el Título de Ingenieros Civiles de la Universidad Señor de Sipán-Chiclayo, la cual busca dar solución a los problemas del vaciado del concreto en obra, presencia de cangrejeras, su resistencia, sus vacíos internos, entre otros; mediante el diseño de una mezcla de concreto autocompactable, de tal forma que éste se compacte por su gravedad sin requerir vibrados durante su colocación mejorando así la calidad de las estructuras. Su tipo de diseño de

investigación es de tipo tecnológica aplicada, se basó mediante la observación, entrevistas y cuestionarios. Además de guiarse de las normas ASTM, debido a que el diseño con respecto a este concreto no se especifica tanto en las normas técnicas peruanas (NTP) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Del mismo modo CHILÓN Sander (2018) detalla su trabajo de investigación *“Influencia de la fibra sintética (sika fiber force pp-48) en el comportamiento mecánico de un concreto autocompactable con $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ ”* para optar el Título de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca-Perú, cuyo fin primordial fue buscar cómo afectaba la fibra de polipropileno en la deseada resistencia, además de ensayar los agregados para el hallazgo de sus características esenciales en la preparación de la mezcla. Su metodología fue el diseño a un $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ de un concreto patrón y las fibras en dosificaciones 2 kg/m^3 , 3 kg/m^3 , 4 kg/m^3 ; procediendo así a los respectivos ensayos tales como la extensión del flujo 66.17 a 74.58 cm, caja en L con rangos de 0.47 a 0.97 viéndose interrumpida la capacidad de paso añadiendo de fibras por lo que concluyen que este ensayo no sería el adecuado para la mezcla con fibra, luego se procede al ensayo de compresión resultando a los 28 días para el patrón 290.76 kg/cm^2 , y en las demás un incremento de 8.77% (316.26 kg/cm^2) para la dosis 2 kg/m^3 , 12.7% (327.71 kg/cm^2) para la dosis 3 kg/m^3 , 17.3% (340.94 kg/cm^2) en la dosis de 4 kg/m^3 . Recomienda realizar estudios a este tipo de concreto con adiciones de microfibras, ya que para el presente estudio se trabajó con macrofibras, es decir fibras largas.

En el contexto local no se halla alguna investigación vinculada con el tema, por consiguiente este tipo de estudio sería implementado para línea de investigación respectiva.

De acuerdo a la Asociación de Productores de Cemento (ASOCEM), 2015 indica que el concreto es una combinación compuesta de agua, arena, piedra, cemento y aditivos, además de endurecer al momento de que se fragua. Posee tres estados tales como el fresco, donde no es factible su manipulación; el fraguado, donde el concreto fresco pierde su plasticidad; y el estado endurecido, capaz de resistir las cargas. Además su calidad depende del diseño del proyecto a ejecutarse siendo evaluada a los 28 días mediante el $F'c$ referido a la resistencia, ensayo que se realiza mediante múltiples pruebas en laboratorio. Los fenómenos que suele presentar en general se dan cuando el concreto se encuentra en su etapa fresca, es decir, en su proceso de mezcla, y se notan al llevarla en acción ya sea al vacear o transportarla. Entre ellos se tiene la exudación o sangrado, el cual consiste en que

el agua sube a la superficie del concreto una vez vaciada la mezcla, esto ocurre debido a que los materiales que constituyen la masa no logran retener el agua que forma parte, también por los procesos de vibrado y compactado. Esto se puede prevenir cuidando la relación de cemento- agregados-agua. Otro fenómeno es la segregación, el cual ocurre cuando los elementos del amasado en su fase fresca tienden a separarse y surge una uniformidad entre ellos, esto sucede por la forma de los trabajos de vertido, colocación y compactación del concreto resultando malos acabados de superficies, poca durabilidad y resistencia de las estructuras.

Existen diversos diseños de concreto tratando en la investigación el de tipo autocompactable; el cual según el artículo de Euclid Group Toxement (2017), es definido como aquel concreto que tiende a compactarse por su propio peso logrando de esta manera llegar a zonas inaccesibles en el relleno de las estructuras. Este requiere de agregados gradados específicamente, aditivos de alto rango en reducción de agua que facilitan la fluidez, en algunos casos aditivos modificadores para la viscosidad quienes ofrecerán controlar los fenómenos de tanto de segregación como exudación dados en la mezcla en ciertos casos. También pueden ser empleados en fabricados y variedad de obras civiles, destacando por su eficiencia y versatilidad en su uso. Entre sus ventajas se tiene la reducción en mano de obra, factible al vaciado sobretodo en estructuras reforzadas de acero, no es necesario de mucha supervisión, mayor rapidez en la obra, se reduce los trabajos de reparaciones o resanes brindando mejor uniformidad en los acabados y asimismo los costos, reducción de ruidos de maquinarias, etc. Destacando así como una solución económica sustentable en la construcción.

National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA) comenta acerca del concreto autocompactante, 2017, es también llamado concreto autoconsolidante, cuya fluidez se mide en su colocación por el ensayo de asentamiento (ASTM C 143); donde se usa el ensayo común del cono de asentamiento el cual consiste en llenarse totalmente sin compactarse siendo luego retirado y se procede a medir su extensión o desplazamiento del flujo que corresponde al rango de 18 a 32 pulg. En este mismo es posible estimar la **viscosidad** medida por el tiempo, un T20, hasta 20 pulgadas de diámetro de extensión ó el llamado T50 a diámetro de 50cm, variando entre 2 y 10 segundos, de esta manera si resulta un valor mayor será apropiada la viscosidad de la mezcla ya que ésta será alta siendo ventajoso para rellenos profundos o verticales, y si es un valor bajo logra ser

apropiado para aquellos rellenos de horizontales distancias evitando las obstrucciones del concreto.

La Federación Europea EFNARC, 2002, indica en su guía de especificaciones para autocompactable que éste concreto debe cumplir con tres primordiales requisitos: Capacidad de relleno, referida a su trabajabilidad medida en su grado de fluidez sin emplear demasiadas dosis del aditivo superplastificante, y llegar a desplazarse sin bloqueos; Capacidad de paso, la forma de fluir en cualquier área sin problemas de paso frente a elementos de armadura; Resistencia a la segregación, debido al alto nivel de fluidez es posible que el fenómeno mencionado, lo cual se puede corregir con aditivos que modifican la viscosidad o cantidad de finos necesaria.

Sus componentes esenciales se tiene al cemento, señalado por fuente EcuRed (2018) como aquel material de participación principal en toda construcción a base de caliza, arcilla en polvo, y al mezclarse con el agua, grava y arena forman al concreto en general. Para esta mezcla de concreto no hay requerimiento especial en cuanto al tipo de cemento a emplear en la mezcla, siendo recomendable la cantidad de 350 kg/cm² frente a la demanda de finos. El agregado fino muestra el contenido de arena generalmente puede reflejar el 50-60% de la cantidad de peso total del concreto.

Para Cremade (2011) en este tipo de concreto el tamaño del agregado grueso se limita a 20 ó 25mm, por lo que si se trabaja con mayores tamaños se genera el riesgo de segregación en la mezcla, sería conveniente gravas rodadas para evitar el bloqueo o dificultad de la fluidez del agregado en la masa. También se muestran buenos resultados al utilizar tamaños de 12-16mm. El tamaño de los límites granulométricos lo muestra la ASTM C33 y Normas Técnicas Peruanas para una mejor gradación de los agregados.

Otro componente típico del concreto a diseñar son los superplastificantes donde Rabanal Diana y Su Alexander (2017) citan a fuente Wikipedia 2015, señalando que éstos aditivos también llamados Reductores de agua de alto rango son aquellos que al adicionarse al concreto tienen la capacidad de mejorar las propiedades de éste, siendo empleado para proporcionar bombeabilidad y trabajabilidad cuando se encuentre en estado fresco buscando tanto su durabilidad y resistencia. Además en dosificaciones de 1-1.5% de cemento se logra reducciones de agua del 40%, de tal manera que permite la fluidez de la mezcla. Este tipo de aditivo es fundamental para este tipo de concreto, pero no todos son

utilizables ya que hay tipos con los que no se logra suficiente poder reductor, por ello los más indicados son los de la tercera generación tipo policarboxílico ofreciendo valores reductores mayores al 35%, además de gran cohesión, mayor trabajabilidad a los superplastificantes tradicionales.

El artículo de Euclid Group Toxement, (2017) indica la presencia de los modificadores de viscosidad, empleados para el control de segregación y exudación (sangrado) en este tipo de concreto, evitando de esta forma que se pierda cemento y agregado fino en el transcurso de su colocación. Su aporte es de gran ayuda en caso de escasez o insuficiencia de finos en la mezcla o finos por debajo a los recomendados, de esta manera mantiene la fluidez del concreto.

En cuanto al agua, definida como aquella sustancia incolora, sin sabor ni olor, la cual para el diseño de cualquier concreto debe estar limpia, libre de cualquier impureza para la elaboración de todo concreto.

Se tiene el nuevo componente para este estudio hablando así de la fibra de polipropileno donde Fuente QuimiNet (2012) señala que esta fibra cumple función de reforzamiento en el concreto, de tal manera que logra mejorar la calidad de las diversas construcciones con el fin de que el concreto no se vea afectado por la humedad puesto que ayuda a reducir la filtración del agua, además de las grietas al quedar en estado fresco. Es esencial emplearlos al requerir protección frente a la acumulación de bacterias, microbios y hongos, combatiendo así la variedad de microorganismos presentes en el entorno. Entre sus ventajas destaca satisfactorias resistencias, durabilidad, muy económica, un fraguado homogéneo, alta resistencia a las sales y ácidos, resistencia a los agentes oxidantes. Según la guía de la Federación Europea, 2002, señala que si se utilizan estas fibras en forma finas en dosis mayores a 1kg/m³ tiende a reducirse la propiedad de fluir.

El diseño a elaborar se destina a elementos estructurales definida por Muñoz Alejandro (2017) como aquellos que conforman las partes de una construcción brindando rigidez y resistencia a la estructura; como también la función fundamental de soportar cargas de la misma obra como fuerzas de vientos, sismos, entre otros. Tenemos a los muros de albañilería confinada, reforzada, columnas, vigas, losas, cimentaciones.

Siguiendo normativa del método ACI 211, Instituto Americano del Concreto, la cual nos indica los parámetros a tener en cuenta para diseñar concreto con una adecuada

dosificación de los materiales, mediante tablas que proporcionan la resistencia promedio, el factor agua cemento, el tamaño del agregado grueso, cantidad de agua, aire atrapado, entre otros aspectos.

Otras normas a considerar: NTP 339.035 del Asentamiento del concreto fresco en el cono de Abrams en conjunto con las normas internacionales ASTM C143 Y ASTM C1611, que miden el flujo característico del concreto en estudio; NTP 339.034 del Ensayo de compresión, la cual detalla el proceso de ruptura de las probetas elaboradas según NTP 339.033 a una resistencia determinada; NTP 339.184 de la temperatura en mezclas de concreto; ASTM C494 de los aditivos superplastificantes; ASTM C 1017 de los aditivos químicos a utilizar en el concreto.

Se precisa como pregunta general: ¿Cuál es el diseño de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019? Entre sus preguntas específicas: ¿Cuál es la dosificación óptima de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019?; ¿Cuáles son las propiedades físico químicas del concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019?; ¿Cuáles son las propiedades mecánicas del concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019?; ¿Qué tan rentable será el diseño de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019?.

El presente proyecto se justifica de manera **técnica** como un innovador diseño de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno permitiendo que se reduzcan gastos en materiales, en mantenimiento, entre otros. Además de considerar la normatividad técnica peruana (NTP) y de la American Society of Testing Materials (ASTM); como tales normas: NTP 339.036 (Muestreo del Concreto fresco), NTP 339.035 (Asentamiento del concreto fresco en el Cono de Abrams) en conjunto con ASTM C 143 Y ASTM C 1611 que miden el flujo respectivo del hormigón autocompactable, NTP 339.033 (Elaboración y

curado de probetas), NTP 339.034 (Ensayo de resistencia a la compresión). De manera **práctica**, buscando impulsar la resistencia de las viviendas vulnerables. Además de ser una de las múltiples alternativas tecnológicas para el sector de la construcción con una gama de aplicaciones ya sea en muros y elementos estructurales de viviendas, edificios, muros de contención, elementos que conforman un puente, terrenos con poca capacidad portante, etc. De manera **metodológica** por lo que será de suma importancia para guiar a investigadores interesados en el tema tales como estudiantes de ingeniería civil de tal manera que puedan implementar su estudio a emprender, como realizando comparaciones, ampliándolo e innovando constantemente en el boom de la construcción de hoy en día. Finalmente se justifica por **relevancia social** siendo de vital valor el desarrollo de este nuevo concreto para las futuras construcciones de las diferentes estructuras de la ciudad u otros lugares en que vivimos ofreciendo seguridad en los habitantes de viviendas vulnerables ante cualquier evento de la naturaleza y estar informados de las tecnologías constructivas que surgen a cada momento.

Se refleja como hipótesis la posibilidad de suceder o no ciertas predicciones acerca de la investigación teniendo como general si se podrá diseñar un concreto autocompactable con fibras de polipropileno resultados para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019. En sus hipótesis específicas se plantea Se podrá determinar la dosificación óptima de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019; Se podrá determinar las propiedades físico químicas del concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019; Se podrá determinar las propiedades mecánicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019; y Se podrá determinar la rentabilidad del diseño de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019.

El objetivo general de la presente tesis es diseñar un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur – I Etapa – Catacaos – Piura, 2019. Asimismo destacan sus objetivos específicos tales

como: Determinar las propiedades físico químicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019, Determinar las propiedades mecánicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019; y Determinar la rentabilidad de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de la Investigación

El presente proyecto de investigación fue de tipo experimental, debido a que hubo manipulación de variables con un diseño de bloques completamente al azar de tres por cuatro. Así mismo los factores utilizados fueron: Concreto autocompactable y Concreto autocompactable con fibras de polipropileno, con 4 niveles. De esta manera se realizó una aproximación del porcentaje de nivel a usar en la dosificación de este concreto innovador que se ha propuesto.

2.2 Operacionalización de Variables

Variable Independiente:

Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno

Variable Dependiente:

Elementos estructurales en viviendas

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
I N D E P E N D I E N T E	Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno	Aquel compuesto de cemento, arena, grava, agua, aditivos reductores de agua de alto rango y modificadores de viscosidad (Euclid Group Toxement, 2017)	Dosificación	Proporciones para la mezcla del concreto.	Diseño de mezcla	Ordinal
			Propiedades físicas	Son aquellas notorias y medibles a la vista humana.	Extensión de la fluidez (cm)	Intervalo
					Temperatura (T°) NTP. 339.184	Intervalo
					Viscosidad (seg)	Intervalo
			Propiedades químicas	Son aquellas que miden el comportamiento de un cuerpo expuesto a la adición de químicos.	Contenido de sales solubles (%) NTP. 339.152	Intervalo
					Contenido de cloruros (%) NTP. 400.042	Intervalo
					Contenido de sulfatos (%) NTP. 400.042	Intervalo
Propiedades mecánicas	Aquellas relacionadas con las fuerzas externas que actúan sobre la materia.	Resistencia a la compresión (kg/cm ²) NTP. 339.034	Intervalo			

D E P E N D I E N T E	Elementos viviendas	estructurales	en	Aquellos que componen la construcción de una estructura tales como losas, vigas, columnas, muros. (Muñoz, 2017)	Rentabilidad	Indicador que permite medir el costo del proyecto sin y con fibras.	Costo beneficio	De Razón o Proporción
---	------------------------	---------------	----	---	--------------	---	-----------------	-----------------------

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

2.3 Población y muestra

Población: 72 probetas

Correspondiente a 4 tratamientos distribuidos en 3 bloques multiplicados por 6 (2 probetas a los 7 días, 2 a los 14 días y 2 a los 28 días de acuerdo a la Normatividad Peruana NTP.339.033 de “Elaboración y Curado de probetas cilíndrica”, cuyas dimensiones dadas en esta norma son de 6”x 12”, y para la posterior ruptura en el tiempo indicado mediante la NTP.339.034 que establece la “resistencia a la compresión”.

$$4(6)(3) = 72$$

Muestra: 6 probetas

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

Para la mayoría de los indicadores se empleó la técnica de Observación de campo experimental siendo su instrumento la ficha de registro de datos. Asimismo para la Relación de Costo beneficio también se hizo uso de la técnica anterior con la diferencia de que el instrumento fue un presupuesto. Por ello la tabla 2 muestra lo descrito.

Validez y confiabilidad:

El presente proyecto de investigación se validó por tres especialistas de acorde a la línea de Investigación de Diseño Sísmico y Estructural, para la respectiva veracidad de los resultados. De esta manera al no utilizar algún cuestionario no se necesitó determinar la confiabilidad en la mencionada investigación.

Tabla 2. *Indicadores, Unidad de Análisis, Técnicas e Instrumentos de recolección de datos*

INDICADORES	UNIDAD DE ANÁLISIS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Diseño de Mezcla	Mezcla de Concreto	Observación de Campo Experimental	Ficha de Registro de Datos-Análisis Físicos - Dosificación de Concreto
Extensión de la Fluidez	Mezcla de Concreto	Observación de Campo Experimental	Ficha de Dosificación de concreto
Temperatura de la Mezcla	Mezcla de Concreto	Observación de Campo Experimental	Ficha de Dosificación de concreto
Viscosidad	Mezcla de Concreto	Observación de Campo Experimental	Ficha de Dosificación de concreto
Contenido de sales	Agregados	Observación de Campo Experimental	Ficha de Registro de Datos- Análisis Químicos
Contenido de Cloruros	Agregados	Observación de Campo Experimental	Ficha de Registro de Datos- Análisis Químicos
Contenido de sulfatos	Agregados	Observación de Campo Experimental	Ficha de Registro de Datos- Análisis Químicos
Resistencia a la Compresión	Probetas de Concreto	Observación de Campo Experimental	Ficha de Registro de Datos – Análisis mecánicos
Costo beneficio	Mezcla de Concreto	Observación de Campo Experimental	Presupuesto

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

2.5 Procedimiento

Para el logro del primer objetivo específico: Determinar la dosificación óptima de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur – I Etapa – Catacaos – Piura, 2019; se detalla a continuación su forma en que se efectuó señalando la procedencia de los agregados, los ensayos realizados con sus equipos equivalentes y el correspondiente diseño del concreto.

AGREGADO FINO

Tipo: Arena gruesa

Cantera: Yapatera-Chulucanas-Piura

✓ **Ensayo de Granulometría**

Equipos:

Juego de tamices (N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200, fondo)

✓ **Ensayo de Equivalente de Arena**

Equipos:

2 cilindros de plásticos, indicador de equivalente, embudo, taras

✓ **Ensayo de Contenido de Humedad**

Recipientes, balanza, cocina, espátula

✓ **Ensayo de Peso Unitario Suelto y Compactado**

Equipos:

Para suelto: Molde metálico, cucharón, balanza, enrazador

Para compactado: Molde metálico, cucharón, balanza, enrazador, varilla de acero

✓ **Ensayo de Gravedad Específica y Absorción**

Equipos:

3 fiolas, embudo, cucharón, balanza, recipientes, horno

AGREGADO GRUESO:

Tipo: Piedra Chancada de 1/2"

Cantera: Sojo-Sullana-Piura

✓ **Ensayo de Granulometría**

Equipos:

Juego de tamices (1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°8)

✓ **Ensayo de Contenido de Humedad**

Recipientes, balanza, cocina, espátula

✓ **Ensayo de Peso Unitario suelto y compactado**

Equipos:

Para suelto: Molde metálico, cucharón, balanza, enrazador

Para compactado: Molde metálico, cucharón, balanza, enrazador, varilla de acero

✓ **Ensayo de Gravedad Específica y Absorción**

Equipos:

Canastilla, balanza, horno, recipientes

✓ **Ensayo de Abrasión Los Ángeles**

Equipos:

Máquina del ensayo, esferas metálicas, recipientes, balanza

DISEÑO DE MEZCLA:

Materiales:

- ❖ **Cemento:** Se utilizó Cemento Portland Tipo Ms antisalitre (Pacasmayo) debido a que este tipo de concreto está propuesto para elementos estructurales de viviendas, lo cual abarca desde la base de dicha construcción. Por ende el terreno puede estar sujeto al salitre, sulfatos.
- ❖ **Agregados:** El agregado grueso proviene de la cantera de Sojo-Sullana-Piura adquirido de una distribuidora cercana a la Universidad, de tamaño de 1/2"; mientras que el agregado fino se obtuvo de Yapatera-Chulucanas-Piura, debido a que la arena debía cumplir tanto con los ensayos de granulometría y equivalente.
- ❖ **Agua**

- ❖ Aditivo Superplastificante: Aditivo del 20% de reducción el cual funciona tanto para plastificante como superplastificante, para éste último fin se recomienda una dosis de hasta 500ml por bolsa de cemento.
- ❖ Fibras de Polipropileno: Llámese así a la fibra sintética, en este caso se empleó en proporción de microfibras (fina y pequeña) de 20 mm de longitud.

Según normativa ACI (American Concrete Institute) comité 211 se realizó el diseño para cuatro mezclas una sin fibras y las tres con dosis de fibras del 0.05%, 0.10% y 0.20%.

- Concreto a base de 100% Agregado Fino, 100% Agregado Grueso, 100% Cemento, 100% Agua, 100% Superplastificante.
- Concreto a base de 100% Agregado Fino, 100% Agregado Grueso, 100% Cemento, 100% Agua, 100% Superplastificante, Fibras con dosis de 0.05%, 0.15% y 0.20% del peso de cemento utilizado en la mezcla.

Para mi segundo objetivo específico: Determinar las propiedades físico químicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019; se determinaron las propiedades físicas de este tipo de concreto mediante ensayos en estado fresco y las propiedades químicas a los agregados.

Ensayos químicos a los agregados:

- ✓ Contenido de Sales Solubles (NTP.339.152)
- ✓ Contenido de Cloruros (NTP.400.042)
- ✓ Contenido de Sulfatos (NTP.400.042)

Ensayos en concreto fresco:

- ✓ Prueba del flujo de asentamiento mediante Cono de Abrams:

Para este tipo de mezcla es característico el ensayo para la observación de la fluidez de la misma tomando el tiempo a 50cm y cuando deja de fluir, se puede usar el cono de manera tradicional como de forma invertida. Determinando las propiedades de fluidez y viscosidad, a excepción de la temperatura que se toma en el mezclado.

Equipos: Cono de Abrams, una base de metal, el enrazador, cronómetro, cinta métrica.

- ✓ Prueba de Caja en L (opcional en la investigación)

Cuyo fin es observar la capacidad de pasar entre una armadura, consistente en un aparato en forma de L incluyendo una compuerta que permita luego de rellenar la parte vertical levantar para dar pase a la parte horizontal. Además de tomar el tiempo a distancia de 20 cm y 40 cm midiendo la fluidez, después que permanezca sin fluir se procede a medir las alturas de ambas partes tanto vertical como horizontal, las cuales divididas en ese orden debe aproximarse a 1.

Equipos: Aparato en L, cronómetro

Para mi tercer objetivo: Determinar las propiedades mecánicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019; se realizó el Ensayo de resistencia a la compresión del concreto, el cual permitió determinar diversas pruebas para las dosificaciones propuestas a una resistencia de $F'C=210 \text{ Kg/cm}^2$, elaborando 6 probetas sin fibras y 18 probetas con fibras a dosificaciones de 0.05%, 0.10% y 0.20%.

Para mi último objetivo: Determinar la rentabilidad de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019; se realizaron cuatro presupuestos teniendo una para la mezcla sin fibras y los otros tres incluyendo las dosis de fibras de acuerdo a los recursos empleados en la mencionada investigación, de tal forma que no disminuya la labor estructural siendo factible a desarrollar este tipo de concreto en la realidad.

2.6 Métodos de análisis de datos

En la presente investigación los indicadores señalados anteriormente se basan en la técnica de Observación de Campo Experimental desarrollando distintos ensayos según el Manual de ensayos de materiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), el cual se basa en normatividad internacional (ASTM) y la Normatividad Técnica Peruana (NTP) (Técnica Peruana) cumpliendo así con los parámetros establecidos, posteriormente los datos adquiridos se analizaron en formatos de Excel, los cuales fueron proporcionados por el laboratorio de la casa de estudios y los ensayos químicos realizados por el laboratorio Geoconsul Norte S.R.L, Piura. Siendo la base esencial para el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos presentados.

2.7 Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación tiene en cuenta la veracidad de los datos, las fuentes confiables que se citan, la responsabilidad social, el cuidado al medio ambiente; además de regirse de los parámetros de la Guía de productos observables de las experiencias curriculares de Investigación de Fin de Carrera y norma ISO 690 para la bibliografía del proyecto estipulada para las carreras de Ingeniería., todo ello establecido por la Casa de Estudios

III. RESULTADOS

En la exploración del objetivo general de la investigación titulada “Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos sur-I Etapa- Catacaos – Piura, 2019”, se desarrolló una variedad de procesos para cada objetivo específico de la siguiente manera:

Analizando el **primer objetivo específico** “Determinar la dosificación óptima de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019” , se realizó una gama de ensayos a los agregados empleados en la presente tesis teniendo en cuenta los criterios a cumplir verificando la calidad de los mismos se utilizó el Manual de ensayo de materiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, basado en las normas técnicas peruanas como internacionales. De esta manera se logra plasmar en fichas Excel los datos recopilados para diseñar la mezcla del concreto planteado.

AGREGADOS

AGREGADO GRUESO:

Tipo: Piedra chancada de ½”

Procedencia: Cantera de Sojo-Sullana-Piura

AGREGADO FINO:

Tipo: Arena gruesa

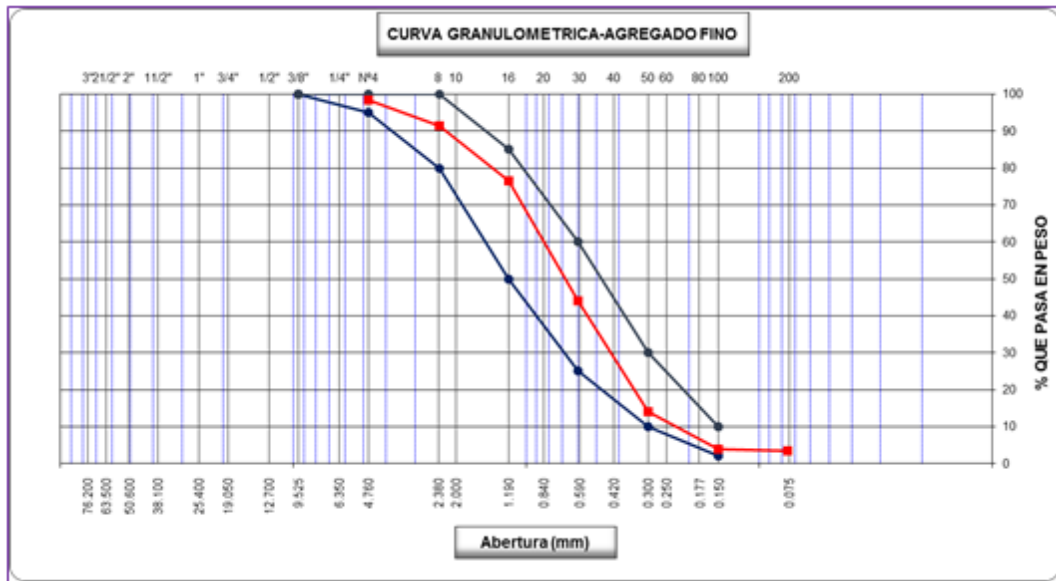
Procedencia: Cantera de Yapatera-Chulucanas-Piura

ENSAYOS A LOS AGREGADOS

❖ ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:

Se tomaron ciertas muestras de cada agregado siendo tamizadas por un juego de mallas correspondiente a cada uno; teniendo para el fino, un juego desde la N°4 hasta el fondo, y para el grueso, un juego desde 1” hasta la N°8; y lo retenidos de cada malla se iba pesando para después ingresar los datos al Excel y obtener la curva, verificando el módulo de fineza y el gráfico dentro del rango.

Gráfico 1. *Curva Granulométrica del Agregado Fino*

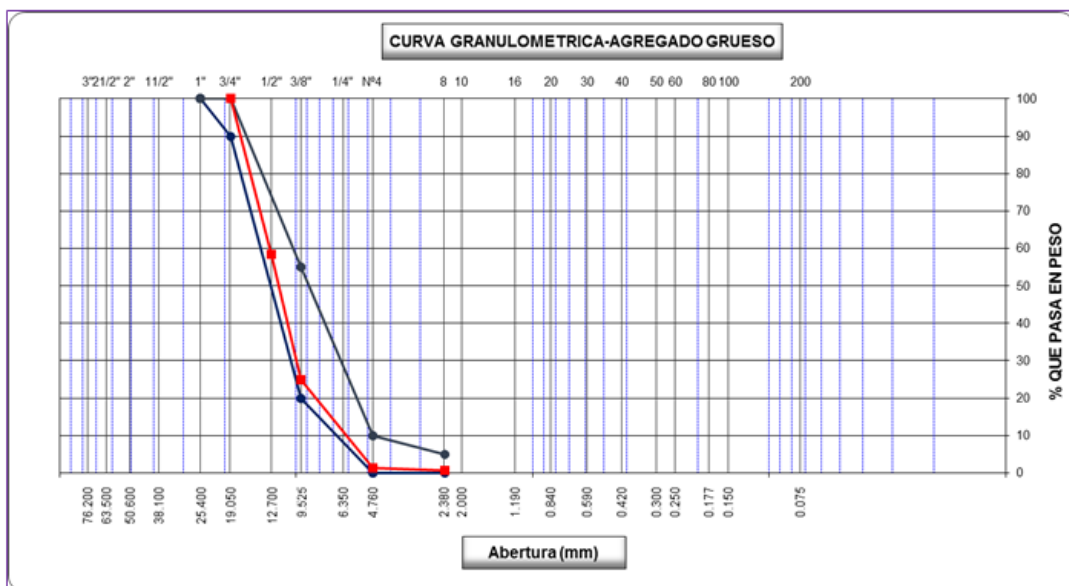


FUENTE: Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos-UCV

Interpretación:

El gráfico N°1 nos señala tres colores de curva, la central de color rojo indica que el agregado fino cumple con lo especificado, puesto que se encuentra entre las curvas de color azul, las cuales marcan los parámetros establecidos.

Gráfico 2. *Curva Granulométrica del Agregado Grueso*



FUENTE: Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos-UCV

Interpretación:

La gráfica N°2 también señalan los tres tipos de curva, es similar al gráfico N°1, con la única diferencia que corresponden al Agregado Grueso. Notamos que cumple con los rangos o parámetros de las curvas azules.

Tabla 3. Resultados del Módulo de fineza de los agregados

CRITERIOS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MÓDULO DE FINEZA	2.70	6.40

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 3 se observa que el módulo de fineza del agregado fino resulta 2.70, el cual se encuentra entre los aproximados de 2.50 a 3.50, por ende si cumple. Y para el agregado grueso se tiene 6.40.

❖ ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

Tabla 4. Resultados del Ensayo de Equivalente de Arena

CRITERIOS	AGREGADO FINO	RANGO
PORCENTAJE DE MEDIDA	89%	60% mín.

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 4 se observa que el porcentaje resultante de este ensayo es 89%, se halla en lo especificado por la normativa MTC E-114 (Manual de ensayos de laboratorio), el cual indica como mínimo 60%. En caso el dato hubiese resultado menor, el agregado hubiese sido inapropiado para la mezcla ya que a menor porcentaje mayor contenido de finos siendo perjudicial para el concreto debido a la presencia elevada de arcillas.

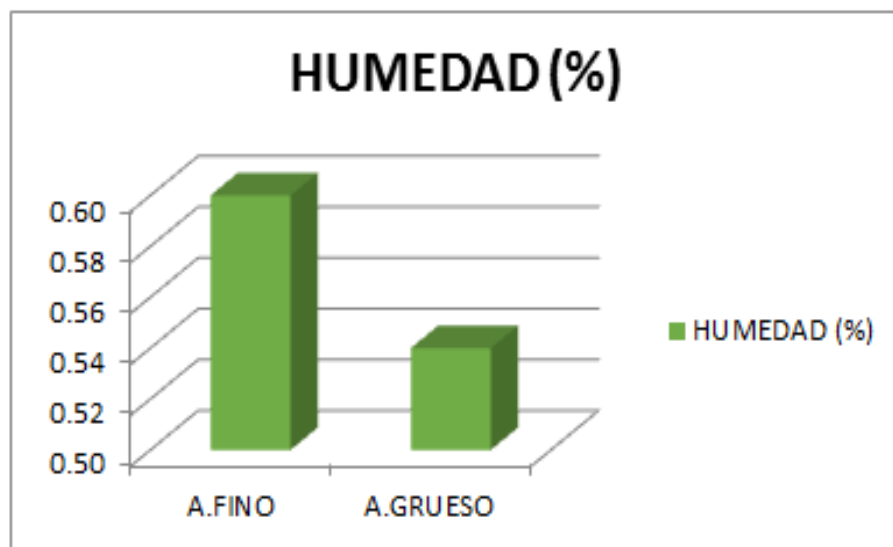
❖ ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

Tabla 5. Resultados del Ensayo de Contenido de humedad

HUMEDAD (%)	
A.FINO	A.GRUESO
0.60	0.54

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 3. Comparación de Contenido de Humedad de los agregados



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla N°5 y el gráfico N°3 se visualiza el porcentaje de humedad, el cual se llevó a cabo con muestras origen secadas en la cocina de laboratorio, y después al pesarlas por segunda vez se nota que el peso disminuye en una diferencia mínima. Comparando en ambos agregados resulta similar el porcentaje indica el porcentaje de agua, deduciendo que sus poros se hallaban semisecos, aportando mínima humedad al diseño.

❖ Ensayo de Peso Unitario

Para este ensayo se empleó el mismo molde en ambos agregados tanto para peso unitario suelto como compactado.

Datos del recipiente cilíndrico:

Ø (diámetro)=15.2cm

h (altura)=16.1cm

Vol. del recipiente= $\pi * r^2 * h$

$$= \pi * \left(\frac{\phi}{2}\right)^2 * h$$

$$= \pi * \left(\frac{15.2}{2}\right)^2 * 16.1 = 2994 \text{ cm}^3 \rightarrow 2.994 \text{ m}^3$$

Tabla 6. Resultados del Ensayo de Peso Unitario Suelto

DATOS	PESO UNITARIO SUELTO					
	AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO		
Vol. del recipiente (cm ³)	2994			2994		
Peso de muestra (kg)	4636	4525	4510	4275	4173	4166
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1548	1511	1506	1428	1394	1391
Promedio Peso unitario suelto (Kg/m³)	1522			1404		

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 6 se observa tres pesos de muestra en kg para cada agregado, los cuales se dividieron entre 2.994 (volumen del recipiente en m³) resultando el peso unitario suelto en kg/m³ y finalmente se promedia. Al comparar los pesos promedios notamos que el del agregado fino es mayor que el del grueso por lo tanto el fino tendrá mayor consumo por cada m³.

Tabla 7. Resultados del Ensayo de Peso Unitario Varillado

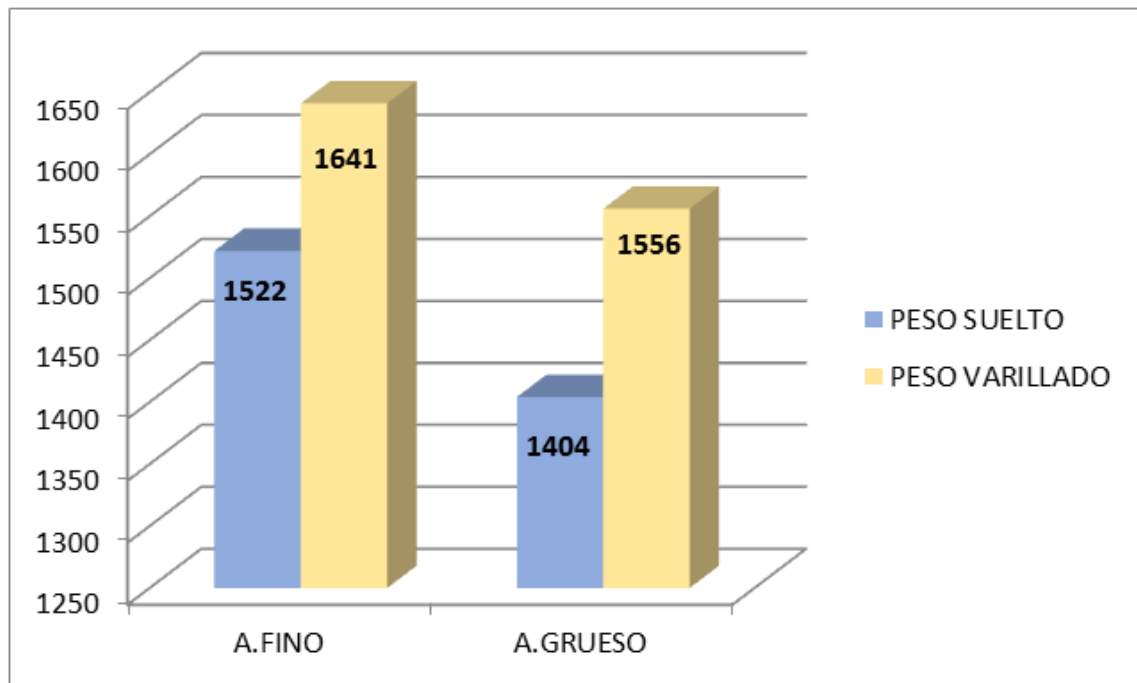
DATOS	PESO UNITARIO VARILLADO					
	AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO		
Vol. del recipiente (cm3)	2994			2994		
Peso de muestra (kg)	4922	4929	4889	4680	4635	4665
Peso unitario varillado (kg/m3)	1644	1646	1633	1563	1548	1558
Promedio Peso unitario varillado(Kg/m3)	1641			1556		

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 7 se muestra tres pesos varillados o compactados en cada agregado, siendo divididos entre el volumen del recipiente utilizado y luego se promedia. Observamos que el promedio del agregado fino (arena gruesa) es mayor que el grueso (grava), concordando con el peso unitario suelto este agregado ocuparía mayor cantidad por m³. De esta manera también se analiza los pesos promedios varillados resultando mayores que los pesos promedio sueltos obtenidos del anterior cuadro, entonces la compactación aumenta el espacio de acomodamiento de las partículas y por ende el valor del peso unitario.

Gráfico 4. Comparación de pesos sueltos y varillados de los agregados



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación: En el gráfico 4 se comparan los pesos resultantes de los agregados visualizando que los sueltos suelen ser menores que los varillados., ya que éstos últimos tienen mayor espacio por la compactación.

❖ **Ensayo de Gravedad Específica y Absorción**

Tabla 8. *Resultados del Ensayo de Peso Específico*

PESO ESPECÍFICO	A.FINO	A.GRUESO
Peso específico aparente (Pea)	2753	2726
Peso específico de masa (Pem)	2661	2662
Peso específico de masa saturada con superficie seca (Pess)	2695	2686

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

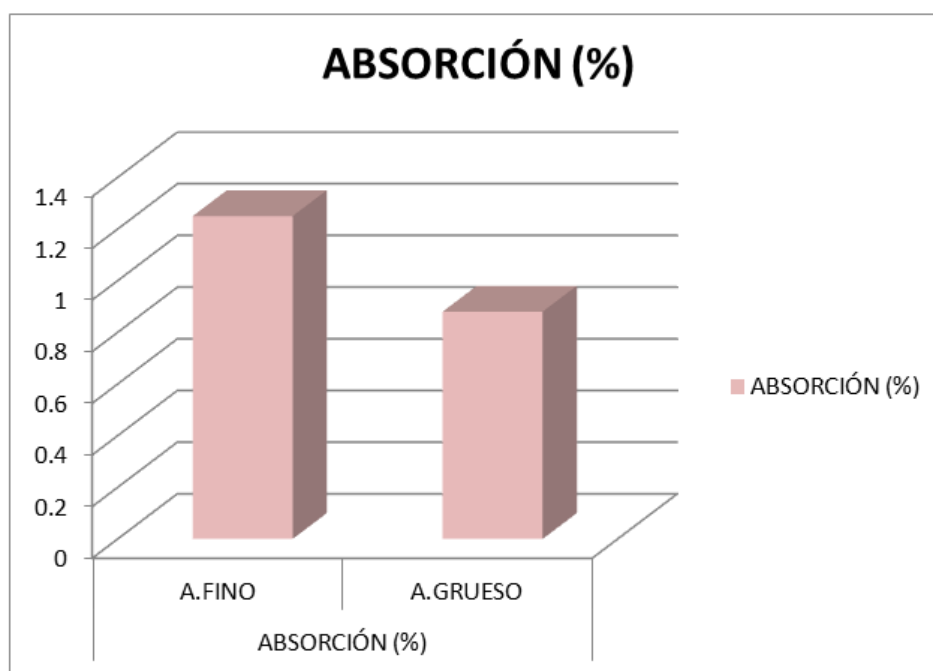
En la tabla 8 se visualiza los resultados del ensayo mencionado donde se obtuvieron tres tipos de peso específico en cada agregado, siendo el del agregado fino con mayores valores. En este caso se tomará el Pess, peso específico de masa saturada con superficie seca, ya que este peso considera los poros que contienen los agregados teniendo así una visión de su reacción al entrar en saturación.

Tabla 9. *Resultados del Ensayo de Absorción*

ABSORCIÓN (%)	
A.FINO	A.GRUESO
1.25	0.88

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 5. Comparación de la absorción de los agregados



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 9 se observa los valores de absorción de los agregados, al compararlos en el gráfico 5 notamos que el agregado grueso tiene menor porcentaje que el agregado fino, deduciendo que en su interior requerirá menor consumo de agua y el otro agregado mayor agua, ya que a mayor porcentaje mayor consumo.

❖ Ensayo de Abrasión Los Ángeles

Dato:

Este ensayo solo se aplica al agregado grueso para determinar su porcentaje de desgaste. Para ello el tamaño máximo nominal del agregado fue de $\frac{1}{2}$ " , por lo tanto corresponde a la gradación B que indica la normativa MTC E 207 empleando 11 esferas en la máquina para el desarrollo de la abrasión.

Tabla 10. Gradación del ensayo de Abrasión-MTC E 207

Gradación de las muestras de ensayo					
Medida del tamiz (abertura cuadrada)		Masa de tamaño indicado, g			
Que pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	D
37,5 mm (1 1/2")	25,0 mm (1")	1 250 ± 25	-.-	-.-	-.-
25,0 mm (1")	19,0 mm (3/4")	1 250 ± 25	-.-	-.-	-.-
19,0 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	1 250 ± 10	2 500 ± 10	-.-	-.-
12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	1 250 ± 10	2 500 ± 10	-.-	-.-
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (1/4")	-.-	-.-	2 500 ± 10	-.-
6,3 mm (1/4")	4,75 mm (Nº 4)	-.-	-.-	2 500 ± 10	-.-
4,75 mm (Nº 4)	2,36 mm (Nº 8)	-.-	-.-		5 000
TOTAL		5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10

FUENTE: Manual de materiales MTC E 207-ASTM C131

Tabla 11. Número de esferas por gradación de ensayo de Abrasión-MTC E 207

Gradación	Número de Esferas	Masa de la carga (g)
A	12	5 000 ± 25
B	11	4 584 ± 25
C	8	3 330 ± 20
D	6	2 500 ± 15

FUENTE: Manual de materiales MTC E 207-ASTM C131

Tabla 12. Resultados del Ensayo de Abrasión Los Ángeles del agregado grueso

ABRASIÓN LOS ÁNGELES (%)	
AGREGADO GRUESO	
GRADACIÓN	B
Nº ESFERAS	11
PESO INICIAL (gr)	5000
PESO OBTENIDO (gr)	3995
PERDIDA ENSAYO (gr)	1005
%	20.1

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 12 se refleja los resultados de abrasión obteniendo un porcentaje de 20.1, el cual cumple con el rango especificado que señala como máximo 50%.

DISEÑO DE MEZCLA

Tabla 13. *Resumen de las características de los agregados*

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2695	2686	2940
Peso Unitario Suelto	1522	1404	1501
Peso Unitario Varillado	1641	1556	
Módulo de fineza	2.70	6.40	
% Humedad Natural	0.60	0.54	
% Absorción	1.25	0.88	
Tamaño Máximo Nominal	–	1/2"	

FUENTE: Laboratorio de Mecánica de Suelos-UCV

Interpretación:

En la tabla 13 se tiene en forma de resumida los datos característicos que se obtuvieron de los agregados al realizarles los anteriores ensayos, de tal manera que son de importante participación al momento de diseñar una mezcla.

- **Diseño:**

Se realizaron cuatro diseños de mezcla, una a base de concreto autocompactable sin fibras y las tres restantes con fibras a dosis de 0.05%, 0.10% y 0.20% en relación al peso del cemento empleado, a una resistencia de $F'_{C}= 210 \text{ Kg/cm}^2$, siguiendo las tablas de la normativa ACI 211. Además de contar con la guía del trabajo de Asanza, Cano, Delgado, Fernández, Gómez, Santisteban (2015) para este tipo de mezcla.

Al tener como diseño un $F'_{C}=210 \text{ kg/cm}^2$ se procedió a calcular la resistencia promedio mediante la siguiente tabla del ACI:

Tabla 14. Resistencia promedio según ACI

Resistencia a compresión especificada, f'_c , kg/cm ²	Resistencia a compresión media requerida, kg/cm ²
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
Más de 350	$1.10 f'_c + 50$

FUENTE: Método ACI

De esta manera se ubica la resistencia de diseño, se reemplaza el f'_c en la fórmula seleccionada: $f'_c + 84 = 210 + 84 = 294$ kg/cm².

Luego teniendo este dato se halla la relación agua cemento:

Tabla 15. Relación agua/cemento según ACI

f'_c (Kg/cm ²)	Relación agua/cemento en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	
450	0.38	

FUENTE: Método del ACI 211

La resistencia promedio se sitúa entre 250 y 300 kg/cm², por lo tanto se interpola y se considera sin aire incorporado.

Interpolando:

$$\left[\begin{array}{cc} 250 & 0.62 \\ 294 & X \\ 300 & 0.55 \end{array} \right]$$

$$\frac{300 - 250}{300 - 294} = \frac{0.55 - 0.62}{0.55 - X}$$

$$\frac{50}{6} = \frac{-0.07}{0.55 - X}$$

$$50(0.55 - X) = 6(-0.07)$$

$$27.5 - 50X = -0.42$$

$$X = 0.558 = 0.56$$

Entonces A/C resulta 0.56, en anteriores investigaciones trataron que a mayor fluidez se necesita mayor cemento por lo tanto para este tipo de concreto es conveniente trabajar con bajas relaciones de agua/cemento, se optó utilizar 0.55.

Tabla 16. Consistencia y asentamiento según ACI

Consistencia y Asentamientos.

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0 mm) a 2" (50 mm)
Plastica	3" (75 mm) a 4" (100 mm)
Fluida	≥ 5" (125 mm)

FUENTE: Rabanal y Su, 2017, según tabla del ACI 211

Tabla 17. Volumen unitario de agua según ACI

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Agua en l/m³, para los tamaños máx. nominales de agregado grueso y consistencia indicada.

Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-----
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-----

FUENTE: Método ACI

Siguiendo el trabajo de Asanza et al. (2015) el concreto autocompactable se mide por diámetro más no por asentamiento, por ello se consideró una consistencia fluida de 6-7” para requisitos del diseño, entonces en la tabla 17 ubicamos el tamaño de ½” del agregado grueso junto con el asentamiento y sin aire incorporado obteniendo así 228 l/m³ de agua. Se puede asumir otros valores menores de agua de tal manera que no exceda el rango. Y lograr mejores resultados con relaciones bajas de a/c.

Por consiguiente se halló el porcentaje atrapado de aire de acuerdo al tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Tabla 18. *Contenido de aire atrapado según ACI*

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	
Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso.	Aire atrapado
3/8 "	3.0 %
1/2 "	2.5 %
3/4 "	2.0 %
1 "	1.5 %
1 1/2 "	1.0 %
2 "	0.5 %
3 "	0.3 %
4 "	0.2 %

FUENTE: Método ACI 211

En la tabla 18 se muestra el contenido de aire atrapado, por ello como se tuvo el agregado de ½”, entonces se selecciona el porcentaje de 2.5

Acto seguido se calcula el contenido de cemento en relación agua/ cemento:

$$\frac{A}{C} = 0.55$$

$$\frac{228}{C} = 0.55C = 414.5 \text{ Kg/m}^3$$

Equivalente a:

$$\text{N}^\circ \text{ bolsas} = \frac{414.5}{42.5} = 9.75 = 10 \text{ bolsas}$$

Volúmenes:

$$\text{V Cemento} = 414.5 \text{ kg/m}^3 / 2940 \text{ kg/m}^3 = 0.141$$

$$\text{V Agua} = 228 \text{ lt/m}^3 / 1000 \text{ lt} = 0.228 \text{ m}^3$$

$$\text{V Aire} = 2.5\% = 0.025$$

Volumen total de agregados

$$1 - (\text{vol de cemento} + \text{vol de agua} + \text{vol de aire})$$

$$1 - (0.141 + 0.228 + 0.025) = 0.606$$

Tabla 19. *Peso del agregado grueso por unidad de volumen según ACI*

PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO

Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de finza del fino. (b / b_0)

Tamaño máximo nominal del agregado grueso.	2.40	2.60	2.80	3.00
3 / 8 "	0.50	0.48	0.46	0.44
1 / 2 "	0.59	0.57	0.55	0.53
3 / 4 "	0.66	0.64	0.62	0.60
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1 / 2 "	0.76	0.74	0.72	0.70
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.81	0.79	0.77	0.75
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81

tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

FUENTE: Método ACI 211

Al tener un módulo de fineza del agregado fino de 2.70 y un agregado de tamaño de 1/2", se deduce de la tabla 19 que el valor del grueso es 0.56.

Entonces:

Vol. de grueso=(peso del grueso en volumen x su peso varillado)/ peso específico

$$\frac{0.56 * 1556}{2686} = \text{vol grueso}$$

$$0.324 = \text{vol. grueso}$$

$$\% \text{. grueso} = \left(\frac{0.324}{0.606} \right) * 100$$

$$\% \text{. grueso} = 53$$

Vol. Del fino= (vol. Total de agregados- vol. del grueso)

Vol. Del fino= 0.606-0.324= 0.282

$$\% \text{. fino} = \left(\frac{0.282}{0.606} \right) * 100=47\%$$

Verificando los porcentajes

$$47\% \times 0.606 = 0.28482 \times 2695 \text{ kg/m}^3 = 767.588 \text{ kg/m}^3$$

$$53\% \times 0.606 = 0.32118 \times 2686 \text{ kg/m}^3 = 862.687 \text{ kg/m}^3$$

Tabla 20. *Peso de los materiales en kg por m³ de mezcla*

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	414.5	414.5
Agr. Fino	767.6	772.2
Agr. Grueso	862.7	867.3
Agua	228.0	235.9
Aditivo Superplastificante	4.88	4.88
Fibra de polipropileno	1.00	1.00
Colada kg/m ³	2277.6	2294.9

FUENTE: Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos- UCV

- Para el aditivo **Superplastificante**, tener en cuenta que cada uno tiene su propio rango de dosis especificada en el envase del mismo producto o en su ficha técnica. Además si se excede la proporción establecida la fluidez se ve interrumpida. Siendo lo recomendable para este tipo de concreto utilizar de alto rango de reducción. En este caso se consiguió uno de poca fluidez con reducción de agua del 20%. Para ello nos daba la cantidad utilizada por bolsa de cemento así que se empleó la técnica regla de tres simple.

Si 500ml equivale para una bolsa de cemento de 42.5 kg, entonces:

X equivale a 414.5 kg

Resultando X= 4876 ml , convirtiendo a litros se obtiene 4.88 lt

- Para el aditivo fibra se tuvo en cuenta que para este tipo de concreto este tipo de microfibra no debía exceder 1kg/m³ entonces en un metro cúbico habría un kilo.

LOS PESOS CORREGIDOS

Se toman los pesos secos

- Agregado fino= 767.6 * (1+ (%humedad/100))

$$=767.8 * (1+ (0.60/100))=772.2 \text{ kg/m}^3$$

- Agregado grueso= 862.7* (1+ (%humedad /100))

$$=862.7 * (1+(0.54/100))=867.3 \text{ kg/m}^3$$

- Agua:

$$Agua = 228 - \left(\left(\left(\frac{0.60 - 1.25}{100} \right) * 772.2 \right) + \left(\left(\frac{0.54 - 1.70}{100} \right) * 867.3 \right) \right) = 235.9 \text{ lt}$$

Luego depende si con el aditivo superplastificante se desea reducir el agua como dar trabajabilidad, se redujo de acuerdo al aditivo:

El aditivo reducía hasta un 20% entonces como es poca la reducción de este aditivo y los agregados son secos, además de la adición de fibras para no perder fluidez se optó por reducir un 10%. Si 235.90 lt representa el 100%, entonces si reducimos llegando a un 90%

se obtiene **212.3 lt de agua**. De esta manera se equilibraron los aspectos mencionados anteriormente.

Efectuando:

$$(235.9*90)/ 100= \mathbf{212.3 \text{ lt}}$$

También se puede ir reduciendo la cantidad de cemento, optar relaciones bajas de a/c, otras formas de diseño, un aditivo de mayor trabajabilidad sería de mayor recomendación para este tipo de aditivo.

A continuación se tienen las dosificaciones para un metro cúbico de los 4 tratamientos propuestos:

Tabla 21. *Dosificación de concreto autocompactable (T0) para 1m3*

T0 (F' C=210 KG/CM2)			
PARA 1M3			
MATERIALES	TIPO	UNID	CANTIDAD
Cemento	Ms Antisalitre	kg	414.5
Agregado Fino	Arena Gruesa	kg	772.2
Agregado Grueso	Piedra chancada 1/2"	kg	867.3
Agua	-	lt	212.3
Aditivo 1	Superplastificante	lt	4.88

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

La tabla 21 dispone la respectiva dosificación del concreto autocompactable dominándose este diseño primer como tratamiento T0, se observa la cantidad para un metro cúbico corregida en kilogramos de cada material a excepción del agua y el primer aditivo determinada en litros.

Tabla 22. Dosificación de T0 con 0.005% de fibra (T1) para 1m3

T1 : 0.05 %DE FIBRA (F' C=210 KG/CM2)			
PARA 1M3			
MATERIALES	TIPO	UNID	CANTIDAD
Cemento	Ms Antisalitre	kg	414.5
Agregado Fino	Arena Gruesa	kg	772.2
Agregado Grueso	Piedra chancada 1/2"	kg	867.3
Agua	-	lt	212.3
Aditivo 1	Superplastificante	lt	4.88
Aditivo 2	Fibra de Polipropileno	kg	0.21

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 22 se visualiza los pesos de materiales corregidos para 1m3 de concreto, a diferencia de la anterior tabla ésta presenta un segundo aditivo referente a la fibra con una dosis de 0.05% en relación al peso del cemento, en este caso resultó 0.21 kg.

Tabla 23. Dosificación de T0 con 0.10% de fibra (T2) para 1m3

T2 : 0.10 %DE FIBRA (F' C=210 KG/CM2)			
PARA 1M3			
MATERIALES	TIPO	UNID	CANTIDAD
Cemento	Ms Antisalitre	kg	414.5
Agregado Fino	Arena Gruesa	kg	772.2
Agregado Grueso	Piedra chancada 1/2"	kg	867.3
Agua	-	lt	200.5
Aditivo 1	Superplastificante	lt	4.88
Aditivo 2	Fibra de Polipropileno	kg	0.41

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 23 presenta la dosificación del tercer tratamiento (T2) con adición de fibra de 0.10% obteniendo 0.41 kg para este aditivo en un metro cubico de concreto.

Tabla 24. *Dosificación de T0 con 0.20% de fibra (T3) para 1m3*

T3 : 0.20 %DE FIBRA (F' C=210 KG/CM2)			
PARA 1M3			
MATERIALES	TIPO	UNID	CANTIDAD
Cemento	Ms Antisalitre	kg	414.5
Agregado Fino	Arena Gruesa	kg	772.2
Agregado Grueso	Piedra chancada 1/2"	kg	867.3
Agua	-	lt	212.3
Aditivo 1	Superplastificante	lt	4.88
Aditivo 2	Fibra de Polipropileno	kg	0.83

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

La tabla 24 nos da el alcance del cuarto tratamiento (T3), una combinación de T0 con fibra del 0.20% logrando 0.83 kg para esta dosificación.

Para el desarrollo de mi **segundo objetivo**, el cual fue “Determinar las propiedades físicas químicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019”, se hallaron las propiedades físicas al concreto en estado fresco tales como la extensión de fluidez, temperatura, viscosidad ; y en cuanto a las propiedades químicas se obtuvieron de los agregados analizando su contenido de sulfatos, sales solubles y cloruros. Por consiguiente se detalla lo logrado:

Propiedades Físicas:

• Temperatura

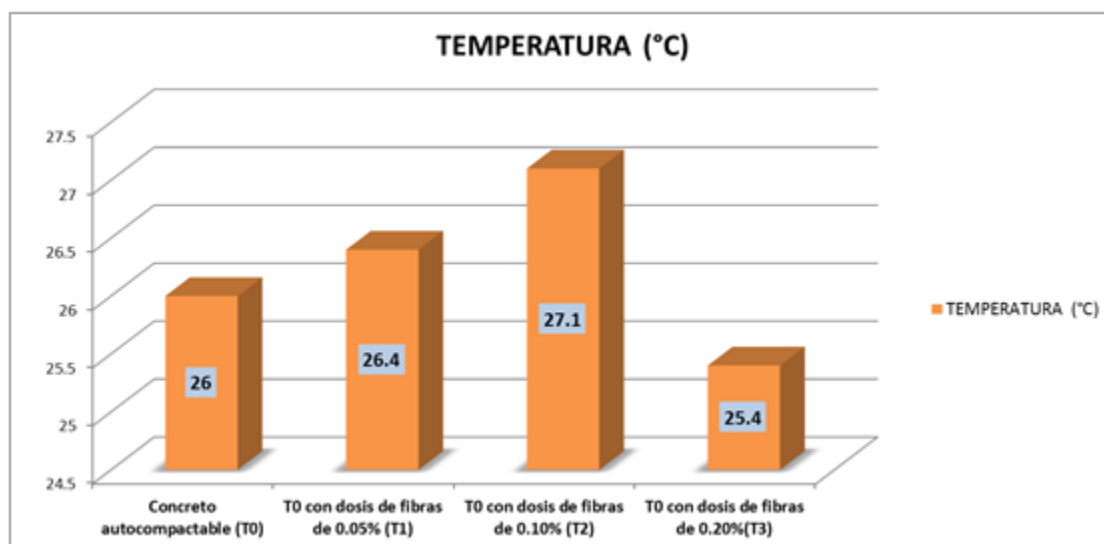
Para hallar esta propiedad se empleó un termómetro y una vez preparada la mezcla se ingresó la parte metálica del aparato mencionado tomando la medición de la temperatura correspondiente, este paso se aplicó a los cuatro diseños elaborados resultando lo siguiente:

Tabla 25. Resultados de la temperatura en los diseños de mezcla

DISEÑO	TEMPERATURA (°C)
Concreto autocompactable (T0)	26.0
T0 con dosis de fibras de 0.05% (T1)	26.4
T0 con dosis de fibras de 0.10% (T2)	27.1
T0 con dosis de fibras de 0.20%(T3)	25.4

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 6. Comparación de la temperatura de los diseños de mezcla



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 25 se presenta las temperatura obtenidas de diseño de mezcla o llámese también tratamientos, observando en el gráfico 5 que la temperatura va aumentando pero en el último tratamiento disminuye, esto debido a la influencia de la temperatura del entorno ya que la última dosis se realizó al promediar las cinco de la tarde mientras que las otras en horas del mediodía.

• Extensión de la Fluidéz

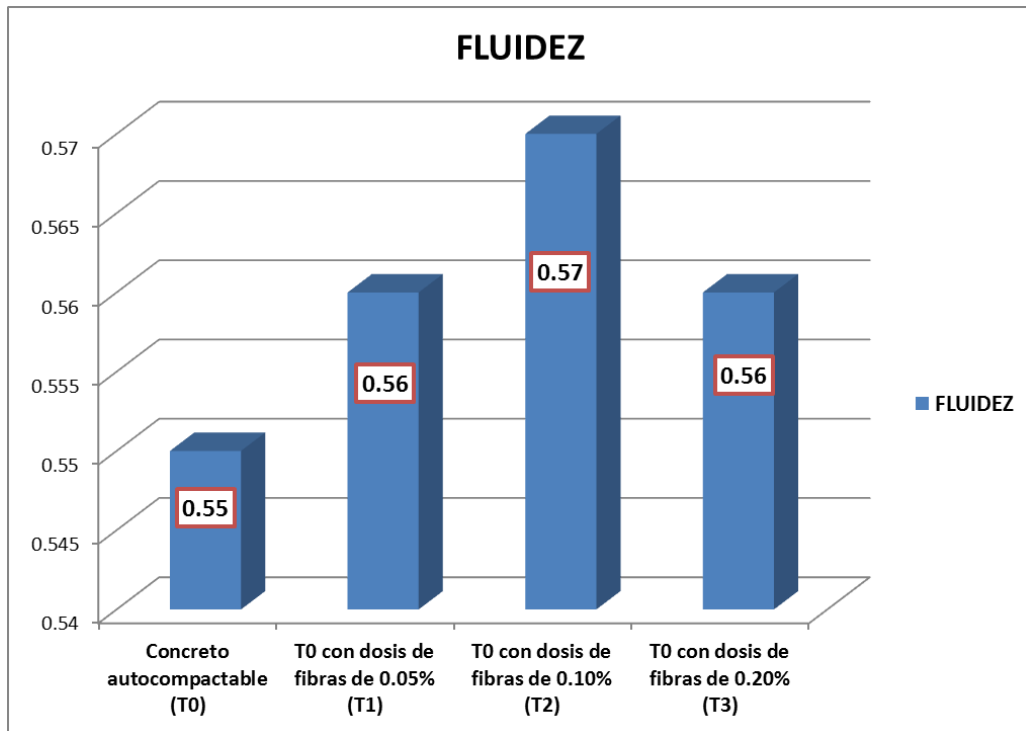
Para ello se utilizó el ensayo de flujo de asentamiento del cono de abrams invertido, el cual consistió en llenar el cono con la mezcla hasta el borde, enrazarlo nivelando el concreto y acto seguido después de unos segundos levantarlo lentamente dejando que la mezcla fluya, luego se procede a marcar los tiempos con la ayuda de un cronómetro: a un diámetro de 50 cm la viscosidad y para ésta propiedad se toma la fluidéz total cuando la mezcla deja de extenderse midiendo dos veces en forma perpendicular promediándolos para cada diseño o tratamiento.

Tabla 26. Resultados de la extensión de la fluidéz de los diseños de mezcla

DISEÑO	FLUIDEZ
Concreto autocompactable (T0)	0.55
T0 con dosis de fibras de 0.05%	0.56
T0 con dosis de fibras de 0.10%	0,57
T0 con dosis de fibras de 0.20%	0.56

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 7. Comparación de la fluidez de los diseños de mezcla



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 26 se observa los datos alcanzados de la propiedad, los cuales se encuentran dentro del rango de 18" a 32" para autocompactable, considerado un diseño moderado debido a la poca fluidez de este tipo de concreto, el cual suele alcanzar valores superiores a los resultantes debido a que se utilizó un aditivo que ofrecía poca fluidez, y en el gráfico 6 vemos que la propiedad va aumentando hasta que en la última dosis disminuye deduciendo de la temperatura determinada de cada diseño, que a medida que ésta incrementa la fluidez también y así en sentido contrario.

- **Viscosidad**

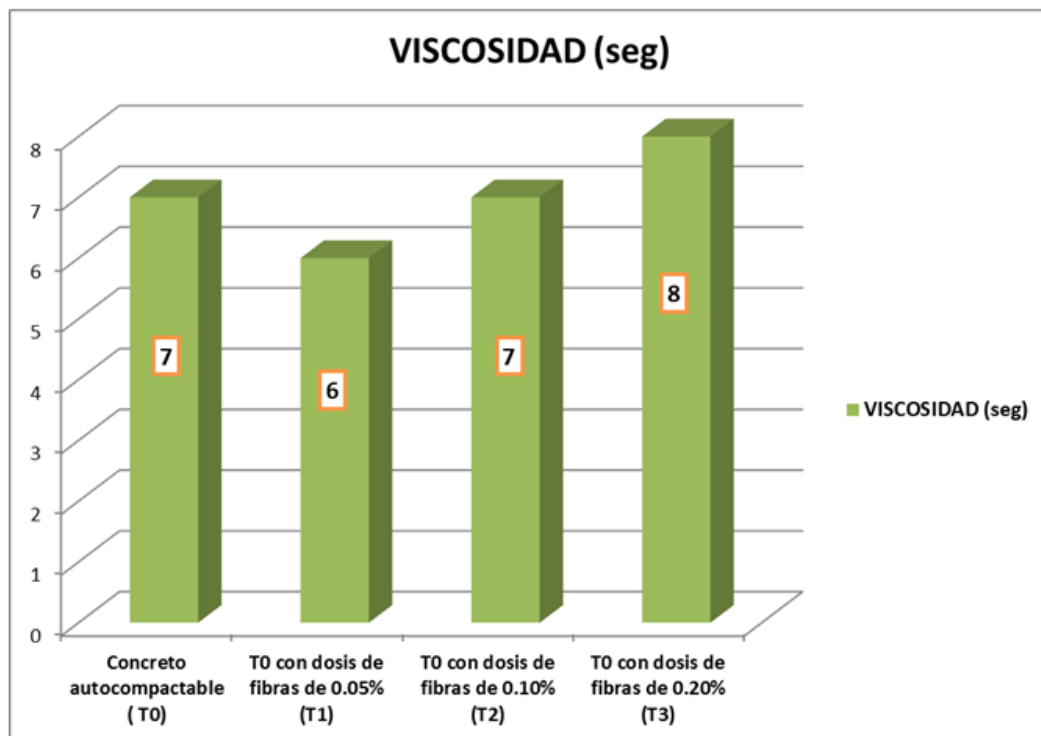
Para determinar ésta propiedad se obtuvo de la fluidez de cada diseño, tomando cuánto era el tiempo en que fluía a un diámetro de 50 cm denominado ensayo T50, dentro de un rango de 2 a 10 seg.

Tabla 27. *Viscosidad de la mezcla*

DISEÑO	VISCOSIDAD (Seg.)
Concreto autocompactable (T0)	7
Dosis de fibras de 0.05% (T1)	6
Dosis de fibras de 0.10% (T2)	7
Dosis de fibras de 0.20%(T3)	8

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 8. *Comparación de la viscosidad en la mezcla*



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

En la tabla 27 se muestra la viscosidad del concreto diseñado, adquirida de manera visual dominándose ensayo T50, donde se tomó el tiempo que la mezcla llega a fluir en un diámetro de 50 cm, asimismo el tiempo debía estar en el rango de 2 a 10s, por lo tanto se logró fluir en 6, 7 y 8 segundos, logrando ser ventajoso para verticales rellenos ya que para horizontales es conveniente valores menores para su factibilidad en el llenado. Además en el gráfico 7 se puede notar que la viscosidad disminuye con un mínimo porcentaje de fibra, lo cual resulta satisfactorio.

- **Capacidad de paso (Opcional en esta investigación):**

Prueba que consiste en un aparato en forma de ele llamado Caja en L diseñado para observar la capacidad de paso del concreto elaborado como comprobación de la propiedad de viscosidad que nos resultó factible en zonas verticales.

Se realizó llenando el aparato mencionado con 14 litros de mezcla empezando por la parte vertical y luego de un minuto levantar la compuerta que poseía esta caja para el pase del fluido hacia la parte horizontal obteniendo:

Tabla 28. *Caja en L*

DISEÑO	Tiempo (seg.) en fluir a los 20cm y 40 cm	Bloqueo (H2/H1) 1 máx.
Concreto autocompactable (T0)	10 y 8	1.2
Dosis de fibras de 0.05% (T1)	-	-
Dosis de fibras de 0.10% (T2)	-	-
Dosis de fibras de 0.20% (T3)	-	-

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

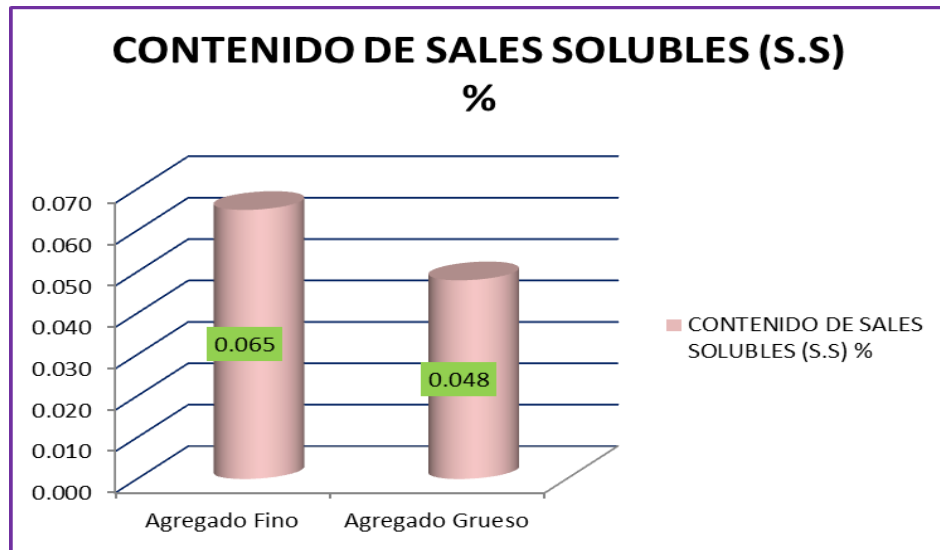
En la tabla 28 se aprecia los valores de bloqueo, siendo comprobado el llenado para elementos verticales por lo que en horizontales fluiría poco o demoraría como puede deberse también por la gran cantidad de piedra o la necesidad de emplear un aditivo de más fluidez , por lo que se optó realizar la prueba sólo a un tratamiento.

Propiedades Químicas

Se llevaron dos muestras de un kilo por cada agregado donde un laboratorista especialista en análisis químicos del área de geología, detallando a continuación los resultados tanto de contenido de sulfatos, cloruros y sales.

❖ Contenido de Sales Solubles

Gráfico 9. *Contenido de Sales Solubles (S.S) en los agregados*



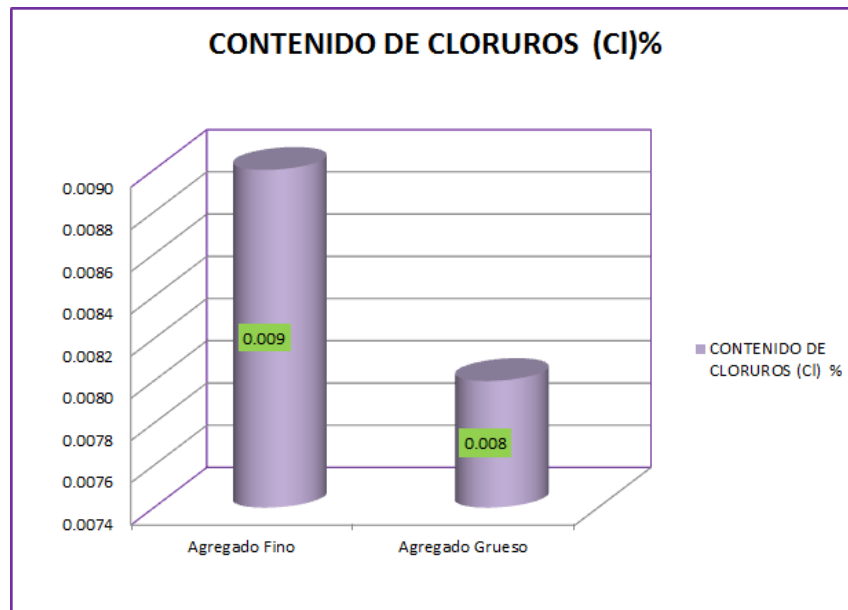
FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

Según el gráfico 10 refleja los porcentajes de sales solubles contenidos en los agregados, obteniendo para la arena gruesa (agregado fino) 0.065% y para la piedra (agregado grueso) un menor valor de 0.048%, lo que significa que el fino tiene más salinidad que el otro, pero a pesar de ello un valor máximo permisible es de 0.15% de acuerdo a la NTP 339.152.

❖ Contenido de Cloruros

Gráfico 10. *Contenido de Cloruros (Cl) en los agregados*



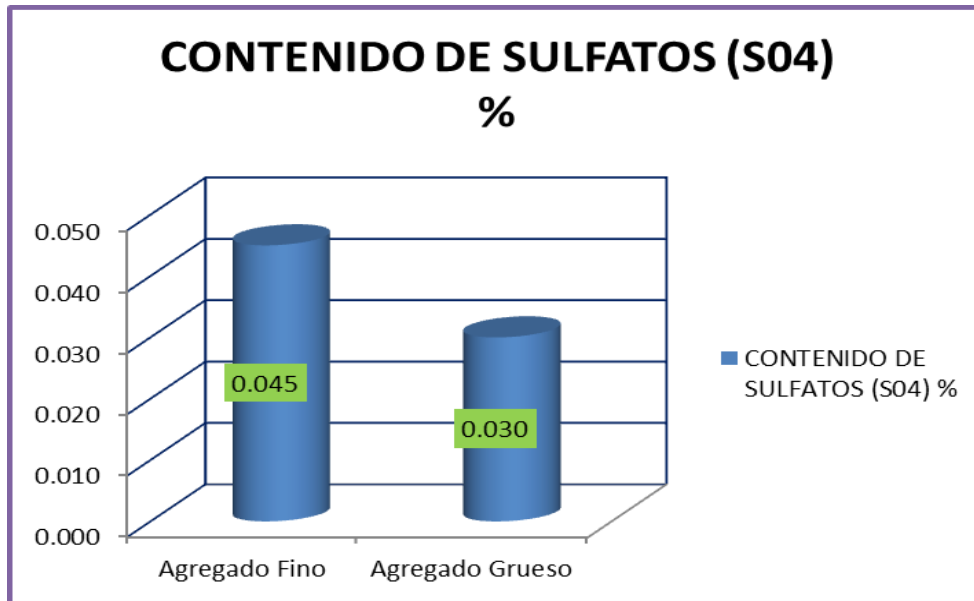
FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

Según el gráfico 11 podemos observar la cantidad en porcentaje de cloruros presentes en los agregados, si revisamos la NTP 400.042 acerca de este contenido químico nos señala valores máximos para concreto simple, armado y pretensado, por lo tanto se elige el de concreto armado debido a que el proyecto se basa para elementos estructurales en viviendas, estableciendo así un valor como máx de 0.06% y verificando los datos de la gráfica se afirma que los valores se hallan en el rango, tanto para el agregado fino con 0.009% y el grueso con 0.008%.

❖ **Contenido de Sulfatos**

Gráfico 11. *Contenido de Sulfatos (S04) en los agregados*



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En el gráfico 9 se visualiza el contenido de sulfatos en los agregados, donde la norma NTP 400.042 manifiesta que el valor máx es de 0.06%, entonces se tiene 0.045% para el fino y 0.030% para el grueso, concluyendo que se encuentran en el rango permisible.

Para el desarrollo de mi **tercer objetivo** “Determinar las propiedades mecánicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019”, se elaboraron 24 probetas (6 probetas sin fibras y 18 probetas con fibra), se tomó el tiempo de fraguado y curado a edades de 7, 14 y 28 días de las probetas elaboradas para el ensayo de ruptura respectivo de 2 de ellas por cada edad mencionada, éstas fueron comprimidas resistiendo una determinada carga,

Ensayo de Resistencia a la Compresión

Para el ensayo especificado se prepararon 6 Probetas a base de concreto autocompactable sin fibras y 18 con fibras (6 a dosis de 0.05%, 6 a dosis de 0.10% y 6 a dosis de 0.20%). Además de ser diseñados con una resistencia de $F'C= 210 \text{ Kg/cm}^2$ y de esta manera elaborar los correspondientes especímenes o probetas, indicando la normativa máximo tres por cada ruptura a edades de 7, 14 y 28 días resultando 9 probetas. Por lo tanto en el presente trabajo experimental se consideró preparar dos probetas por cada edad mencionada estando en el rango, obteniendo así 6 probetas para cada diseño haciendo un total de 24 probetas.

Tabla 29. Resultados de la resistencia del concreto autocompactable sin fibras ($F'C=210 \text{ kg/cm}^2$)

TRATAMIENTO (T0)	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	LECTURA DEL DIAL(Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA DEL TESTIGO (Kg/cm ²)	PROMEDIO	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	RESISTENCIA REQUERIDA (%)
Concreto Autocompactable sin fibras (CAC)	7	14.8	25168	172.03	146	146	70	70
		14.9	25267	174.37	145		69	
	14	14.8	30599	172.03	178	178	85	85
		14.9	31120	174.37	178		85	
	28	14.9	40260	174.37	231	229	110	100
		14.9	39698	174.37	228		108	

FUENTE. Elaboración propia, 2019

Interpretación:

En la tabla 29 notamos las respectivas resistencias del concreto autocompactable sin adición de fibras a los 7, 14 y 28 días alcanzando los porcentajes requeridos y a los 28 días se supera la del diseño de $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ a 229 kg/cm^2 .

Tabla 30. Resultados de la resistencia del concreto autocompactable con 0.05% de fibras

TRATAMIENTO T1	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	PROMEDIO	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	RESISTENCIA REQUERIDA (%)
Concreto Autocompactable con fibras (CAC-0.05%)	7	14.8	25137	172.03	146	148	70	70
		15	26525	176.71	150		71	
	14	14.8	30678	172.03	178	179	85	85
		14.9	31387	174.37	180		86	
	28	15	41437	176.71	234	233	112	100
		14.9	40420	174.37	232		110	

FUENTE. Elaboración propia, 2019

Interpretación:

En la tabla 30 nos representa las resistencias del tratamiento con la adición de 0.05% visualizando así que la dosis permite el aumento de resistencia de manera satisfactoria tanto al principio como a la edad 28 con 233kg/cm².

Tabla 31. Resultados de la resistencia del concreto autocompactable con 0.10% de fibras ($F'_{C}=210\text{cm}^2$)

TRATAMIENTO T2	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	PROMEDIO	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	% REQUERIDA
Concreto Autocompactable con fibras (CAC-0.10%)	7	14.9	26249	174.37	151	149	72	70
	7	14.8	25356	172.03	147		70	
	14	14.9	31398	174.37	180	181	86	85
	14	15	32008	176.71	181		86	
	28	14.8	40654	172.03	236	237	113	100
	28	14.9	41456	174.37	238		113	

FUENTE. Elaboración propia, 2019

Interpretación:

En la tabla 31, se observa la resistencia de la dosis del tercer tratamiento de fibra del 0.10% surgiendo un incremento al agregar la fibra señalada y así se llega a 237 kg/cm² a la tercera edad, donde se supera el 100% requerido.

Tabla 32. Resultados de la resistencia del concreto autocompactable con 0.20% de fibras ($F'_{C}=210\text{cm}^2$)

TRATAMIENTO T3	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	PROMEDIO	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	% REQUERIDA
Concreto Autocompactable con fibras (CAC-0.20%)	7	15	26793	176.71	152	155	72	70
	7	14.9	27587	174.37	158		75	
	14	14.8	31512	172.03	183	182	87	85
	14	15	32011	176.71	181		86	
	28	14.8	41954	172.03	244	243	116	100
	28	14.8	41625	172.03	242		115	

FUENTE. Elaboración propia, 2019

Interpretación:

Finalmente en la tabla 32 se analiza el cuarto tratamiento donde se añade fibras del 0.20%, donde las probetas diseñadas de ésta dosis resultaron en los porcentajes establecidos y en comparación a las anteriores se logra mayores resistencias.

Para culminar la investigación se llevó a cabo el **cuarto objetivo** “Determinar la rentabilidad de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019.”, donde se realizó un análisis de costos unitarios para 1m³ de concreto de manera general.

Tabla 33. Presupuesto para 1m³ de Concreto Autocompactable sin fibras

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)
Cemento	kg	414.5	0.6100	252.85
Arena gruesa	kg	772.2	0.0300	23.17
Piedra chancada de 1/2"	kg	867.3	0.0499	43.28
Agua	lt	212.3	0.0024	0.47
Superplastificante	lt	4.88	10.0000	48.80
TOTAL				368.56

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 33 se observa el presupuesto de un autocompactable sin fibras para un concreto de F'c=210 Kg/cm² con un total de S/ 368.56 en un metro cúbico, con una dosis de 500 ml por bolsa de cemento de 42.5kg lo que equivale a 4.88 lt de superplastificante en relación a la cantidad de 414.5 kg de cemento.

Tabla 34. *Presupuesto para 1m³ de Concreto Autocompactable con 0.05% de Fibras*

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)
Cemento	kg	414.5	0.6100	252.85
Arena gruesa	kg	772.2	0.0300	23.17
Piedra chancada de 1/2"	kg	867.3	0.0499	43.28
Agua	lt	212.3	0.0024	0.51
Superplastificante	lt	4.88	10.0000	48.80
Fibra	kg	0.21	47.0000	9.74
TOTAL				378.35

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 34 se muestra el presupuesto anterior con la diferencia de que en este se le adiciona la fibra de polipropileno en dosis de 0.05% equivalente a 0.21 kg por metro cúbico generando un mínimo aumento de S/.368.56 a S/.378.35 en la mezcla.

Tabla 35. *Presupuesto Para 1m³ de Concreto Autocompactable Con 0.10% de Fibras*

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)
Cemento	kg	414.5	0.6100	252.85
Arena gruesa	kg	772.2	0.0300	23.17
Piedra chancada de 1/2"	kg	867.3	0.0499	43.28
Agua	lt	212.3	0.0024	0.51
Superplastificante	lt	4.88	10.0000	48.80
Fibra	kg	0.41	47.0000	19.27
TOTAL				387.88

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 35 se aprecia el primer presupuesto con la adición de 0.10% de fibra equivalente a 0.41 kg en relación a la cantidad de cemento al igual que la anterior adición, generando el mismo mínimo aumento solo que ahora va de S/.378.35 a S/.387.88.

Tabla 36. Presupuesto para 1m³ de Concreto Autocompactable con 0.20% de Fibras

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)
Cemento	kg	414.5	0.6100	252.85
Arena gruesa	kg	772.2	0.0300	23.17
Piedra chancada de 1/2"	kg	867.3	0.0499	43.28
Agua	lt	212.3	0.0024	0.51
Superplastificante	lt	4.88	10.0000	48.80
Fibra	kg	0.83	47.0000	39.01
TOTAL				407.62

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Interpretación:

En la tabla 36 a diferencia de las otra tablas de presupuesto tiene una adición de 0.20% de fibras lo que equivale a 0.81kg por metro cúbico resultando un aumento como las demás teniendo S/. 387.88 a S/.407.62 en relación al presupuesto de la tabla 35.

IV. DISCUSIÓN

Luego del detallado análisis de los resultados obtenidos se procede a la discusión de éstos en base a las teorías y trabajos previos descritos al principio de la investigación de tal forma que nos permita comparar e ir entrelazando datos. Por ello el presente proyecto se llevó a discusión por cada objetivo específico, teniendo como objetivo general: “Diseñar un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos sur-I Etapa- Catacaos – Piura, 2019”.

Cuya finalidad fue hallar el diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno buscando así un concreto trabajable, resistente, de baja permeabilidad para viviendas vulnerables a eventos costeros empleando los agregados convencionales, los cuales fueron debidamente ensayados y mediante normativa del ACI se diseñó cuatro mezclas una de ellas sin fibras y las otras a dosis de 0.05%, 0.10% y 0.20% evitando que la fluidez se vea interrumpida por la adición de fibras logrando así tolerables resistencias.

De acuerdo a mi primer objetivo específico: “Determinar la dosificación óptima de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019”.

Se detalla que para determinar la mencionada dosificación realicé los respectivos ensayos a los agregados siguiendo el manual de los materiales MTC basado en las normativas peruanas e internacionales donde indican los parámetros que deben cumplir los agregados para el diseño óptimo, además de tener en cuenta que se trabajó con agregados de peso normal y proceder a realizar la mezcla de $F'_{C}=210$ kg/cm², por ello se concuerda con la tesis de Gonzalez, Landaverde y Romero(2005), quienes diseñaron dos mezclas de concreto autocompactable de 350 kg/cm² con las mismas consideraciones de los agregados debido a que trataron una mezcla con fin estructural a una gravedad específica de 2.4 a 2.8, en la absorción valores máximos para el fino 3% y el grueso 5%, los pesos unitario tanto suelto y compactado de 1200 a 1760; entonces verificando en mi investigación se obtuvo gravedad específica para el fino 2.815 y el grueso 2.677; la absorción de 1.44% y 0.88% relativamente; y los pesos unitarios sueltos-varillados de 1521-1641 y 1405-1556 en el orden anterior de los agregados. En cuanto a la dosis de aditivo ellos comprueban en sus dos diseños elaborados que a mayor relación agua/ cemento mayor dosis, sucediendo lo mismo en el caso contrario, entonces en mi mezcla se tuvo mayor agua cemento

aumentando el aditivo y a la misma vez reduce el agua en un pequeño porcentaje facilitando la trabajabilidad del mismo.

Con respecto a mi segundo objetivo específico: “Determinar las propiedades físico químicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019”

Se expone que para determinar las propiedades físicas se prepararon los diseños de mezclas propuestos con sus respectivas dosis de fibra para luego fijar los datos visuales de la temperatura, fluidez, viscosidad y para las propiedades químicas se llevaron muestras de la arena gruesa y la piedra a un laboratorio de geología para el correspondiente análisis de contenido de sulfatos, cloruros y sales. Relacionando este objetivo con los autores citados en el primer objetivo específico discutido experimentaron que en horas nocturnas la fluidez disminuía mientras que en horas tempranas de la tarde la fluidez aumentaba, y en mi investigación ocurrió lo mismo por lo tanto se confirma que la temperatura de la mezcla se reduce ante la temperatura del ambiente acortando la fluidez. Además, también se cita la tesis de Chilón (2018), donde se analizó cómo influía las fibras de polipropileno en su forma larga para este tipo de concreto en proporción de 2, 3 y 4kg/m³ logrando la fluidez de 66.17 a 74.58cm, llegando a grandes resistencias; en cambio en el presente proyecto se empleó en forma de microfibras en dosis de 0.05%,0.10% y 0.20% para mantener la fluidez cuidando de no sobrepasar los 100 gr por bolsa de cemento, establecido en la ficha técnica del producto y junto a un superplastificante con reducción del 20% se llegó a fluir a 56cm.

Del mismo modo con mi tercer objetivo específico: “Determinar las propiedades mecánicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019”

Para este objetivo se determinó la resistencia de las probetas elaboradas con el diseño mencionado mediante el ensayo a la compresión resultando resistencias entre el rango requerido al mezclar superplastificante y microfibras, siendo comprobado por Chillón (2018), quien llevó su mezcla autocompactable con macrofibras de polipropileno

generando resistencias tolerables en sus dosis de 2 kg/m³ con 316.26 kg/cm², 3kg/m³ con 327.71 kg/cm², 4kg/m³ con 340.94 kg/cm².

Por último mi cuarto objetivo específico: “Determinar la rentabilidad de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019”.

Se explica que para determinar cuán rentable es este tipo de concreto se elaboró un presupuesto de los materiales empleados resultando similar que el concreto autocompactable sin fibras en un incremento de porcentaje mínimo. Según la tesis de Rabanal y Su (2017), ellos efectúan un presupuesto para este tipo de concreto excluyendo las fibras, plasmando reducción en la mano de obra, equipos (mixer y boma) comparándolo con el convencional implicando un costo del 19% mayor por lo que consideran un equipo de mayor costo especificando las ventajas en reducciones de los trabajos de reparaciones, efectividad en el tiempo, pulidos acabados, eliminación de tareas de compactación, etc; con la única diferencia que ellos emplearon el superplastificante con un alto poder de reducción en cambio en mi experimento utilicé un aditivo de la ciudad de poca reducción, por eso la mano de obra no se reducirá por completo ya que se obtuvo una baja compactación. Por otro lado, resultó una mezcla trabajable y resistente.

V. CONCLUSIONES

1. Se determinó la dosificación del concreto autocompactable desarrollando una variedad de ensayos a los agregados a utilizarse en la mezcla para el respectivo repartimiento de la cantidad de materiales de cada diseño a realizar sin y con fibras de polipropileno en porcentajes de 0.05%, 0.10% y 0.20% considerando el rango establecido de 1 kg/m³, de tal forma que la fluidez del concreto diseñado no se vio afectada.
2. Se determinaron las propiedades tanto físicas como químicas, siendo éstas últimas para los agregados presentando bajo contenidos de sulfatos, sales y cloruros mientras que las físicas se aplicaron al concreto en mezcla hallando la temperatura, fluidez, viscosidad con la dosis adecuadas de superplastificante y fibras, logrando una mezcla trabajable pero de baja compactación por el uso de un aditivo de bajo porcentaje de reducción.
3. Se determinó la resistencia de los especímenes o probetas elaboradas con este tipo de concreto sin y con las dosis que se plantearon en la investigación alcanzando su correspondiente resistencia a los 7, 14 y 28 días superando la estimada obteniendo a los 28 días 229 kg/cm² sin adición a 243 kg/cm², al añadirle el último porcentaje de 0.20% de fibra.
4. Se determinó la rentabilidad del concreto autocompactable sin fibras en relación al mismo concreto con fibras mediante un presupuesto de mezcla conllevando a un costo superior en mínimo aumento al implementar este aditivo diferenciándolo en el incremento de resistencias con las distintas dosis de polipropileno en el rango establecido manteniendo las propiedades del concreto propuesto y resultando favorable para el soporte de las viviendas del sector en estudio.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Para una mayor trabajabilidad del concreto autocompactable se sugiere el uso de aditivos superplastificantes con reducciones de agua mayores al 20 %, basados en policarboxilatos, los cuales son pertenecientes a la última generación de este tipo de aditivos ofreciendo los aspectos de mayor fluidez como compactación completa, economizando la mano de obra como evitando los atrasos en proyectos.
- ❖ Tener en cuenta el uso de las fibras de polipropileno en cuanto a su forma en microfibras, es decir fibras finas y pequeñas, donde su dosis no deberán superar a 1kg por metro cúbico si se desea agregar en el diseño de este concreto manteniendo así la propiedad esencial del autocompactable que concierne a la fluidez.
- ❖ Se recomienda emplear agregados no superiores hasta $\frac{3}{4}$ " evitando de esta manera la segregación en la mezcla o bloqueos en la mezcla
- ❖ Considerar la aplicación de este tipo de concreto en las estructuras de la ciudad garantizando la reducción de altos costos en reparaciones, las cuales no son permanentes llegando a colapsar en corto tiempo, además el concreto en estudio con aditivos de mayor reducción tiene múltiples ventajas, no sólo disminuir el agua sino también la trabajabilidad en obra.

REFERENCIAS

CEMENTO. *En*: Enciclopedia cubana EcuRed. Cuba: EcuRed, 2018. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Cemento>

CHILÓN, Sander. *Influencia de la fibra sintética (Sika fiber force pp-48) en el comportamiento mecánico de un concreto autocompactable con $F'c=280$ kg/cm²*. Tesis (Para optar Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018.

CIP 37- Concreto Autocompactante (CAC). [en línea]. US: NRMCA -National Ready Mixed Concrete Association, 2017. Disponible en <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP37es.pdf>

CONCRETO autocompactante. Colombia: Euclid Group Toxement, 2017. Disponible en http://www.toxement.com.co/media/3373/concreto_autocompactante.pdf

CONCRETO: *Léxico Básico*. [en línea]. Lima: ASOCEM-Boletín Técnico N°94, 2013. [Fecha de consulta: 27 de Octubre de 2018]. Disponible en http://web.asocem.org.pe/asocem/bib_img/98001-81.pdf?rand=908Jul2018074802

CREMADE, Sergio. *Estudio de la robustez en el hormigón autocompactante con bajo contenido de finos*. Tesis (Proyecto Final de Grado de Ingeniería). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2011. 167 pp.

¿CUÁLES son los elementos estructurales en una construcción? [Mensaje en un blog]. México: Muñoz, A (10 de noviembre de 2017). [Fecha de consulta: 26 de Octubre del 2018]. Disponible en <https://rubiconmexico.com/blog/cuales-son-los-elementos-estructurales-en-una-construccion-b8.html>

ESPECIFICACIONES y directrices para el Hormigón autocompactable-HAC por EFNARC [et al]. Europa: EFNARC 2003 “achieving the highest standars”, 2002.33pp.

ISBN.0953973379

GONZALEZ, Selma, LANDAVERDE, Albamaria y ROMERO, Claudia. *Concreto autocompactable: Propuesta para el diseño de mezcla, beneficios técnicos y*

consideraciones básicas para su implementación en el Salvador. Tesis (Para optar Título de Ingeniero Civil). Ciudad Universitaria: Universidad de El Salvador, 2005. 380 pp.

MTC. Manual de ensayos de materiales. Lima: Diario oficial “El Peruano”, 2016. 1268 pp.

QUIMINET. El uso de la fibra de polipropileno en el concreto. [en línea]. (10 de febrero de 2012). [Fecha de consulta: 26 de Octubre del 2018].

Disponible en <https://www.quiminet.com/articulos/el-uso-de-la-fibra-de-polipropileno-en-el-concreto-2678410.htm>

RABANAL, Diana y SU, Alexander. *Diseño de un concreto autocompactable*. Tesis (Para optar Título de Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2017. 123 pp.

Diseño de mezcla por Asanza [et al.]. Trabajo grupal (Curso de Tecnología del concreto). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015. Disponible en:

https://www.academia.edu/27760166/DISE%C3%91O_DE_MEZCLA

ANEXOS

ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “Diseño de Concreto Autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa- Catacaos – Piura, 2019”

PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>PROBLEMA GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el diseño de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019? <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS;</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la dosificación óptima de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019? 	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se podrá diseñar un concreto autocompactable con fibras de polipropileno resultados para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019. <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se podrá determinar la dosificación óptima de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019. 	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseñar un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur – I Etapa – Catacaos – Piura, 2019. <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la dosificación óptima de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019 	<p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>:</p> <p>Tipo Experimental</p> <p>RECOLECCIÓN DE DATOS:</p> <p>Observación de campo</p> <p>INSTRUMENTOS</p> <p>Fichas de registro de datos (formatos de exceles)</p> <p>Presupuesto</p>	<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno</p> <p>DEPENDIENTE:</p> <p>Elementos estructurales en viviendas</p>	<p>POBLACIÓN</p> <p>:</p> <p>72 probetas</p> <p>MUESTRA:</p> <p>6 probetas 2 a los 7 días, 2 a los 14 días y 2 a los 28 días)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las propiedades físico químicas del concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019? • ¿Cuáles son las propiedades mecánicas del concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019? • ¿Qué tan rentable será el diseño de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019? 	<ul style="list-style-type: none"> • Se podrá determinar las propiedades físico químicas del concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019. • Se podrá determinar las propiedades mecánicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para los elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019. • Se podrá determinar la rentabilidad del diseño de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur-I Etapa-Catacaos-Piura, 2019 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las propiedades físico químicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019. • Determinar las propiedades mecánicas de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019. • Determinar la rentabilidad de un concreto autocompactable con fibras de polipropileno en comparación al concreto autocompactable sin fibras para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa – Catacaos – Piura, 2019. 			
--	---	---	--	--	--

FUENTE: Elaboración propia, 2019

ANEXO 02. FACTORES, TRATAMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 2.1. Factores y Niveles

Tabla 37. *Cuadro de Factores y Niveles*

Factores	Niveles de Fibra de Polipropileno (%)	CLAVE
Concreto Autocompactable	—	T0
Concreto Autocompactable con fibras	0.05	T1
	0.10	T2
	0.20	T3

FUENTE: Elaboración propia, 2019

ANEXO 2.2. Tratamientos













Tabla 38. *Tratamientos*

Tratamientos	Proporción de Fibras de Polipropileno (%)
T0	—
T0-T1	0.05
T0-T2	0.10
T0-T3	0.20

FUENTE: Elaboración propia, 2019

ANEXO 2.3. Distribución de los tratamientos



Tabla 39. Distribución de los tratamientos en bloques completamente aleatorios

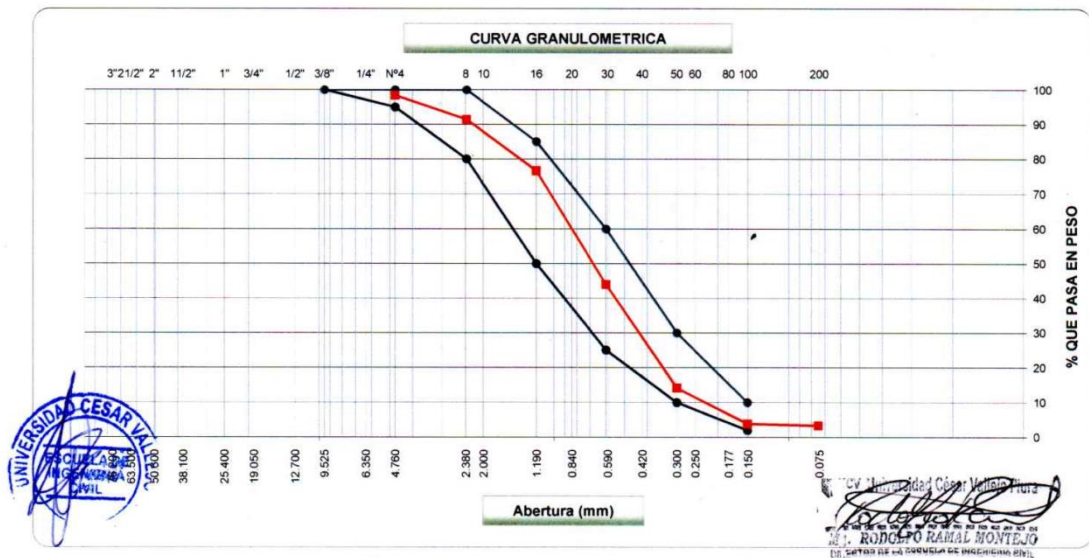
Bloques	Tratamientos			
I	 T0, T3	 T0, T2	 T0, T1	 T0
II	 T0	 T0, T1	 T0, T3	 T0, T2
III	 T0, T1	 T0, T3	 T1, T2	 B3, T1

FUENTE: Elaboración propia, 2019



ANEXO 03. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

ANEXO 3.1. Ensayo de Análisis Granulométrico por tamizado del Agregado Fino

		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
PROYECTO	"DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"						
MUESTRA	ARENA GRUESA	ING.RESP.	HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA				
PROFUNDIDAD	-	TECNICO	-				
UBICACIÓN	YAPATERA-CHULUCANAS	FECHA	24/04/2019				
LADO	-						
COLOR	MARRÓN CLARO						
SOLICITA	MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR						
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 500.0
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 500.0
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%) 1.6
3/4"	19.000						Arena (%) 95.1
1/2"	12.700						Finos (%) 3.4
3/8"	9.520				100.0	100	Modulo de Fineza (%) 2.7
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750	7.90	1.6	1.6	98.4	100	Limite Liquido (%) 17
N° 8	2.360	35.50	7.0	8.6	91.4	80	Limite Plastico (%) 16
N° 10	2.000						Indice de Plasticidad (%) 1
N° 16	1.190	75.30	14.8	23.4	76.6	50	Clasificación SUCS SP
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO A-1-a (0)
N° 30	0.600	165.65	32.6	56.0	44.0	25	
N° 40	0.420						
N° 50	0.300	151.75	29.9	85.9	14.1	10	
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	52.00	10.2	96.1	3.9	2	
N° 200	0.075	2.70	0.5	96.6	3.36		
Pasante		17.1	3.4	100.0			



ANEXO 3.2. Ensayo de Equivalente de Arena


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176)	 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176)						
PROYECTO "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"						
CANTERA YAPATERA-CHULUCANAS MATERIAL ARENA GRUESA CORDENADAS - PROFUNDIDAD: -	ING.RESP. HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA TECNICO - FECHA 24/04/2019					
Descripción	U/m	IDENTIFICACION				Promedio
		1	2	3	4	
Tamaño máximo (pasa malla N° 4)	mm	4.76	4.76			
Hora de entrada a saturación		13:33	13:35			
Hora de salida de saturación (mas 10")		13:43	13:45			
Hora de entrada a decantación		13:45	13:47			
Hora de salida de decantación (mas 20")		14:05	14:07			
Altura máxima de material fino	plg	3.50	3.60			
	plg	3.10	3.20			
Equivalente de Arena	%	89	89			89

OBSERVACIONES :




 M.C. ROBERTO RAMAL MONTEJO
 DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ANEXO 3.3. Ensayo de Contenido de Humedad del Agregado Fino

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		
CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)		
PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019" MUESTRA : ARENA GRUESA PROFUNDIDAD : - UBICACIÓN : YAPATERA-CHULUCANAS	ING.RESP. HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA TECNICO : - FECHA : 24/04/2019	

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)	652.5	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1152.5	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1149.5	
Peso del agua contenida (gr)	3.0	
Peso de la muestra seca (gr)	497.0	
Contenido de Humedad (%)	0.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.60	



ANEXO 3.4. Ensayo de Peso Unitario del Agregado Fino



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E-203 / ASTM C-29)



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS						
MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19						
PROYECTO	"DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"				ING. RESP	HONORES ADANAQUE ALEJANDRA
MUESTRA	ARENA GRUESA				FECHA	26/04/2019
CANTERA	YAPATERA-CHULUCANAS				HORA	-
SOLICITA	MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR					
AGREGADO FINO						
PESO UNITARIO SUELTO						
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN				
		1	2	3	4	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	12146	12035	12020		
Peso del recipiente	(gr)	7510	7510	7510		
Peso de la muestra	(gr)	4636	4525	4510		
Volumen	(cm ³)	2994	2994	2994		
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1548	1511	1506		
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1522				
PESO UNITARIO VARILLADO						
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN				
		1	2	3	4	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	12432	12439	12399		
Peso del recipiente	(gr)	7510	7510	7510		
Peso de la muestra	(gr)	4922	4929	4889		
Volumen	(cm ³)	2994	2994	2994		
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1644	1646	1633		
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1641				
OBSERVACIONES						

M. ROBERTO RAMAL MONTEJO

DEPARTAMENTO DE CONSULTA DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 3.5. Ensayo de Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino

 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	
PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"	
CANTERA : YAPATERA-CHULUCANAS	ING.RESP. : HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA
MATERIAL : ARENA GRUESA	TECNICO : -
CORDENADAS : -	FECHA : 04/05/2019
PROFUNDIDAD : -	

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	gr.	300.0	300.0	300.0	
2	Peso Frasco + agua	gr.	656.6	657.2	655.4	
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	956.5	957.2	955.4	
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	845.3	845.5	844.3	
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	gr.	111.2	111.7	111.1	
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	296.8	296.6	296.5	
7	Vol de masa = E - (A - F) (gr)		107.0	108.3	107.6	

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Pe bulk (Base seca) = F/E		2.660	2.655	2.669	2.661
9	Pe bulk (Base saturada) = A/E		2.698	2.686	2.700	2.695
10	Pe aparente (Base Seca) = F/G		2.764	2.739	2.756	2.753
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100		1.420	1.146	1.180	1.249



OBSERVACIONES :

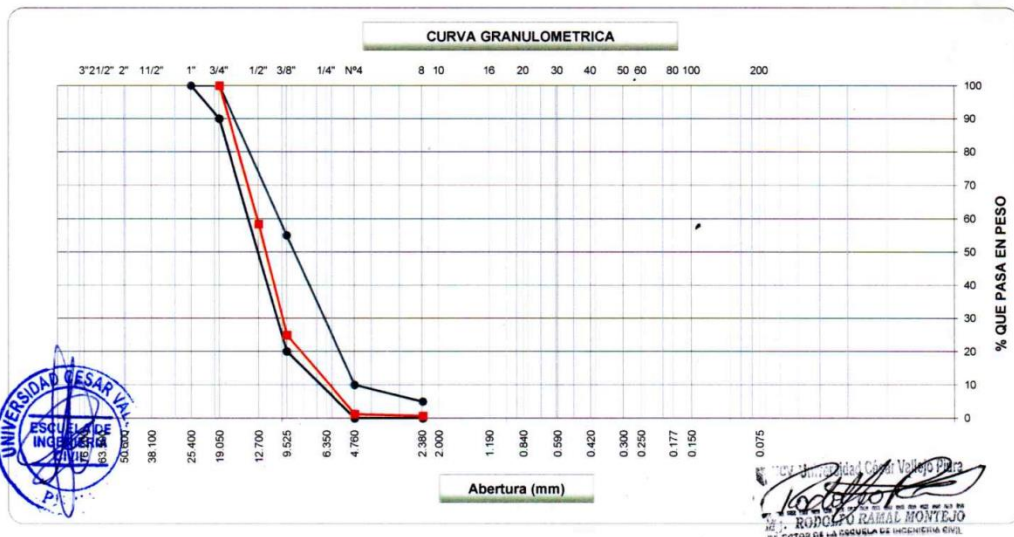




M. RODOLFO RAMAL MONTEJO
 DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 3.6. Ensayo de Análisis Granulométrico por tamizado del Agregado Grueso

 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
PROYECTO		"DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"					
MUESTRA	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	ING.RESP.	HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA				
PROFUNDIDAD	-	TECNICO	-				
UBICACIÓN	SOJO-SULLANA	FECHA	24/04/2019				
LADO	-						
COLOR	GRIS						
SOLICITA	MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR						
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-2	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 13,495.0
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Caracteristicas
2"	50.800						Tamaño Maximo 3/4"
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal 1/2"
1"	25.400					100 100	Tamaño Maximo Nominal 1/2"
3/4"	19.000				100.0	90 100	Grava (%) 98.8
1/2"	12.700	5,825.000	41.7	41.7	58.3		Arena (%) 1.2
3/8"	9.520	4,513.000	33.4	75.1	24.9	20 55	Finos (%) 0.0
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) 6.4
N° 4	4.750	3190.00	23.6	98.8	1.2	0 10	3. Clasificacion
N° 8	2.360	76.00	0.6	99.3	0.7	0 5	Limite Liquido (%)
N° 10	2.000						Limite Plastico (%)
N° 16	1.190						Indice de Plasticidad (%)
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS GP
N° 30	0.600						Clasificacion AASHTO A-1-a (0)
N° 40	0.420						
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
Pasante							



ANEXO 3.7. Ensayo de Abrasión Los Ángeles del Agregado Grueso

 A UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)	 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL 171
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ABRASION LOS ANGELES (MTC E-207 / ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)		
PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"		
CANTERA : SOJO-SULLANA MATERIAL : PIEDRA CHANCADA DE 1/2" ING. RESP. : HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA STEPHANIE CORDENAD : - TECNICO : PROFUNDID : - FECHA : 25/04/2019		

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	25	1"			
25	1"	19	3/4"			
19	3/4"	12.5	1/2"		2500	
12.5	1/2"	9.5	3/8"		2500	
9.5	3/8"	6.3	1/4"			
6.3	1/4"	4.75	N° 04			
4.75	N°4	2.36	N° 08			
Peso Total					5000	
Perdida despues del ensayo					1005	
Peso Obtenido					3995	
N° de Esferas					11	
Peso de las Esferas						
Porcentaje Obtenido					20.1	

OBSERVACIONES :




 M.D. RUBEN RAMAL MONTEJO
 DIRECTOR DE LA CURSADA DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 3.8. Ensayo de Contenido de Humedad del Agregado Grueso

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		
CONTENIDO DE HUMEDAD - AGREGADO GRUESO		
(MTC E-108 / ASTM D-2216)		
PROYECTO	"DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"	
CANTERA	SOJO-SULLANA	ING.RESP. HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA
MATERIAL	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	TECNICO -
CORDENADAS	-	FECHA 25/04/2019

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)	663.0	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1163.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1160.3	
Peso del agua contenida (gr)	2.7	
Peso de la muestra seca (gr)	497.3	
Contenido de Humedad (%)	0.5	
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.54	



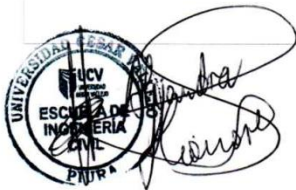
ANEXO 3.9. Ensayo de Peso Unitario del Agregado Grueso



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E-203 / ASTM C-29)



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS					
MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19					
PROYECTO	:	"DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"	ING.RESP	:	HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA
MUESTRA	:	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	FECHA	:	26/04/2019
CANTERA	:	SOJO-SULLANA	HORA	:	-
SOLICITA	:	MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR			
AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11785	11683	11676	
Peso del recipiente	(gr)	7510	7510	7510	
Peso de la muestra	(gr)	4275	4173	4166	
Volumen	(cm ³)	2994	2994	2994	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1428	1394	1391	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1404			
PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	12190	12145	12175	
Peso del recipiente	(gr)	7510	7510	7510	
Peso de la muestra	(gr)	4680	4635	4665	
Volumen	(cm ³)	2994	2994	2994	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1563	1548	1558	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1556			
OBSERVACIONES					



ANEXO 3.10. Ensayo de Gravedad Específica y Absorción del Agregado Grueso

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN - AGREGADO GRUESO (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)		
PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019" : _____ : _____		
CANTERA : SOJO-SULLANA	ING.RESP. : HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA	
MATERIAL : PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	TECNICO : -	
CORDENADAS : -	FECHA : 25/04/2019	
PROFUNDIDAD : -		

DATOS			1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	2522			
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.				
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.				
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	1583			
5	Peso de la tara	gr.				
6	Peso de la tara + muestra seca (horno)	gr.				
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	2500			

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.662			2.662
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.686			2.686
10	Peso especifico aparente		2.726			2.726
11	Porcentaje de absorción	%	0.88			0.88

OBSERVACIONES:



ANEXO 3.11. Diseño de Mezcla



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO



Diseño de Mezcla de Concreto

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (*)

PROYECTO : 'DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS - PIURA, 2019'

SOLICITA : MENDOZA YARLEQUÉ MARÍA LEONOR

Cemento : Pacasmayo Tipo MS ® **Fecha:** 20-may-19

Ag. Fino : Arena Gruesa (Cantera: Yapatera-Chulucanas)

Ag. Grueso : Piedra chancada de 1/2" (Cantera: Sojo-Sullana)

Agua : Potable

Aditivo 1 : SIKACEM-SUPERPLASTIFICANTE
Dosis 1.177% P. Especific. 1.190 kg/lt

Aditivo 2 : SIKACEM-1 FIBER (Fibra)
Dosis 0.235% P. Especific. 1.17 kg/lt

Asentamiento : 6"-7"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2695	2686	2940
Peso Unitario Suelto	1522	1404	1501
Peso Unitario Varillado	1641	1556	
Módulo de fineza	2.70	6.40	
% Humedad Natural	0.60	0.54	
% Absorción	1.25	0.88	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
228.0	0.55	414.5	2.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.228	0.141	0.025	0.394	0.608
Relacion agregados en mezcla ag. /f ag. gr.			47%	53%

Volumen absoluto de agregados	
0.606	m ³

Fino	47%	0.285	m ³	767.588	kg/m ³
Grueso	53%	0.321	m ³	862.687	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	414.5	414.5
Agr. Fino	767.6	772.2
Agr. Grueso	862.7	867.3
Agua	228.0	232.1
Aditivo Superplastificante	4.88	4.68
Fibra de polipropileno	1.00	1.00
Coleta kg/m ³	2277.7	2291.1

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-4.99
Ag. grueso	-2.93
Agua libre	-7.92
Agua efectiva	235.9

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo Superplastificante (lt)	Aditivo Fibra (kg)
En m ³	0.276	0.507	0.618	232.1	4.9	1.0
En pie ³	9.753	17.92	21.82	232.1	4.9	1.0

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 Superplastificante (ml)	Aditivo 2 Fibra de polipropileno (gr)
	1	1.863	2.092	0.560	14.1	2.4
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (1 bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo EA PERT-PLAST (ml)	Aditivo 2 Fibra de polipropileno (gr)
	1	1.6	2.2	23.6	500.0	100.0

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO MS



Ing. *[Signature]*
RODOLFO RAHAL MONTEJO
SECTOR DE LA CIENCIA E INGENIERIA CIVIL

ANEXO 3.12. Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto autocompactable (T0)

 <p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO (MTC E-704/ ASTM C-39, AASHTO T-22)</p>	 <p>LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PIURA</p>
---	--	---

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS - PIURA, 2019" SOLICITA : MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR	ING. RESP. : HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA FECHA DE INFORME : JUNIO DEL 2019

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C - 210 Kg/cm²
MTC E 704 ASTM C 39 Y AASHTO T 22

NÚMERO DE TESTIGO	REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA		Edad Días	SLUMP (PULGADAS)	Diámetro (cm)		AREA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA DEL TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DEL DISEÑO Fc (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	OBSERVACIONES
			MOLDEO	ROTURA			D1	D2							
			T0-A	DISEÑO N°1 Fc 210 Kg/cm ² Concreto Autocompactable sin fibras (CAC)			LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS-UCV	28/05/2019							
T0-B	04/06/2019	14.90			174.4	25267			145	210	69				
	04/06/2019														
T0-C	11/06/2019	14	14.80			172.0			30599	178	210	85	85	CUMPLE	
T0-D	11/06/2019		14.90			174.4			31120	178	210	85			
	11/06/2019														
T0-E	25/06/2019	28	14.90		174.4	40260	231	210	110	100	CUMPLE				
T0-F	25/06/2019		14.90		174.4	39698	228	210	108						





ANEXO 3.13. Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto autocompactable con 0.05% de Fibras (T1)

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO (MTC E-704/ ASTM C-39, AASHTO T-22)	 LMS LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
---	---	---

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"	ING. RESP : HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA FECHA DE INFORME : JUNIO DEL 2019
SOLICITA : MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR	



RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C - 210 Kg/cm²
MTC E 704 ASTM C 39 Y AASHTO T 22

NÚMERO DE TESTIGO	REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA		Edad Dias	SLUMP (PULGADAS)	Diámetro (cm)		AREA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA DEL TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DEL DISEÑO F'c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	OBSERVACIONES
			MOLDEO	ROTURA			D1	D2							
			T1-A	DISEÑO N°2 F'c 210 Kg/cm ² Concreto Autocompactable con fibras (CAC-0.05%)			LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO-UCV	30/05/2019							
T1-B	06/06/2019	7"	15.00		176.7	26525			150	210	71	CUMPLE			
	06/06/2019														
T1-C		13/06/2019	14		7"	14.80			172.0	30678	178	210	85	85	CUMPLE
T1-D		13/06/2019			7"	14.90			174.4	31387	180	210	86		CUMPLE
		13/06/2019													
T1-E		27/06/2019	28	7"	15.00	176.7	41437	234	210	112	100	CUMPLE			
T1-F		27/06/2019		7"	14.90	174.4	40420	232	210	110		CUMPLE			


 PIURA


Universidad César Vallejo Piura
 RUIPO RAIMAL MONTEJO
 DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 3.14. Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto autocompactable con 0.10% de fibra (T2)

 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO (MTC E-704/ ASTM C-39, AASHTO T-22)</p>	 <p>LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		
<p>PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"</p>		
<p>SOLICITA : MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR</p>		<p>TECNICO : HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA FECHA DE INFORME : JUNIO DEL 2019</p>

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C - 210 Kg/cm²
MTC E 704 ASTM C 39 Y AASHTO T 22

NÚMERO DE TESTIGO	REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA		Edad Días	SLUMP (PULGADAS)	Diámetro (cm)		AREA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA DEL TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DEL DISEÑO F'c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	OBSERVACIONES
			MOLDEO	ROTURA			D1	D2							
			T2-A	DISEÑO N°3 F'c 210 Kg/cm ² Concreto Autocompactable con fibras (CAC 0.10%)			LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	31/05/2019							
T2-B	07/06/2019	7"	14.80		172.0	25356			147	210	70	CUMPLE			
	07/06/2019														
T2-C	14/06/2019	14	7"		14.90	174.4			31398	180	210	86	85	CUMPLE	
T2-D	14/06/2019		7"		15.00	176.7			32008	181	210	86		CUMPLE	
	14/06/2019														
T2-E	28/06/2019	28	7"	14.80	172.0	40654	238	210	113	100	CUMPLE				
T2-F	28/06/2019		7"	14.90	174.4	41456	238	210	113		CUMPLE				



Handwritten signature



ROBERTO RAVAL MONTEJO
 DOCTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 3.15. Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto autocompactable con 0.20% de fibras (T3)

 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO (MTC E-704/ ASTM C-39, AASHTO T-22)</p>	 <p>LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>
---	--	--

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		
PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019"	TECNICO : HONORES ADANAQUÉ ALEJANDRA FECHA DE INFORME : JUNIO DEL 2019	
SOLICITA : MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR		

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C - 210 Kg/cm²
MTC E 704 ASTM C 39 Y AASHTO T 22

NÚMERO DE TESTIGO	REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA		Edad Dias	SLUMP (PULGADAS)	Diámetro (cm)		AREA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA DEL TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DEL DISEÑO F'c (Kg./cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	OBSERVACIONES
			MOLDEO	ROTURA			D1	D2							
			T3-A	DISEÑO N°4 F'c 210 Kg./cm ² Concreto Autocompactable con fibras (CAC-0.20%)			LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS-UCV	01/06/2019							
T3-B	08/06/2019	7"	14.90		174.4	27587			158	210	75				
T3-C	15/06/2019	14	7"		14.80	172.0			31512	183	210	87	85	CUMPLE	
T3-D	15/06/2019		7"		15.00	176.7			32011	181	210	86			
T3-E	29/06/2019	28	7"		14.80	172.0			41954	244	210	116	100	CUMPLE	
T3-F	29/06/2019		7"		14.80	172.0			41625	242	210	115			



Yarleque
Leonora


ROBERTO RABAL MONTEJO
 DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 3.16. Análisis Químicos del Agregado Fino (Arena Gruesa)



GEOCONSUL NORTE S.R.L.


GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

INFORME DE ANALISIS

MUESTA	:	ARENA GRUESA	
POCEDENCIA	:	YAPATERA - CHULUCANAS	
SOLICITANTE	:	MARIA LEONOR MENDOZA YARLEQUE	
FECHA DE RECEPCION	:	Piura 17 de mayo de 2019	
RESULTADOS			
MATERIAL	SALES SOLUBLES %	CLORUROS %	SULFATOS %
ARENA GRUESA	0.065	0.009	0.045


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

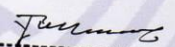
ANEXO 3.17. Análisis Químicos del Agregado Grueso (Piedra chancada de 1/2")



GEOCONSUL NORTE S.R.L.
 GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
 Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

INFORME DE ANALISIS

MUESTA	:	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	
POCEDENCIA	:	SOJO - SULLANA	
SOLICITANTE	:	MARIA LEONOR MENDOZA YARLEQUE	
FECHA DE RECEPCION	:	Piura 17 de mayo de 2019	
RESULTADOS			
MATERIAL	SALES SOLUBLES %	CLORUROS %	SULFATOS %
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	0.048	0.0083	0.03


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz.A Lote 10 Cel.: RPM #968165608, RPC 992725968, #944642867 - PIURA
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com - hitucha@yahoo.es - percyrobert_14@hotmail.com

ANEXO 04. CONSTANCIAS DE VALIDACIÓN



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rodolfo E. Ramal Montejo con DNI N° 40025063 Doctor (a) en Ingeniería Ambiental N° ANR: de profesión Ingeniero Ambiental desempeñándome actualmente como Coordinador en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS FÍSICOS del desarrollo del proyecto de tesis "Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa- Catacaos-Piura, 2019"

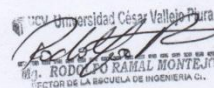
Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS FÍSICOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.

Ingeniero(a) :
DNI :
Especialidad :
E-mail :

Rodolfo E. Ramal Montejo
40025063
Ingeniero Ambiental
rodolfo.ramal@ucv.edu.pe





CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rodolfo E. Ramal Montejó con DNI N° 40025063 Doctor (a)
 en Mg. en docencia Universitaria N° ANR: de
 profesión Ing. Civil desempeñándome actualmente como
Coordinador en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS QUÍMICOS del desarrollo del proyecto de tesis **"Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa-Catacaos-Piura, 2019"**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS QUÍMICOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.

Ingeniero(a) : Rodolfo Ramal Montejó
 DNI : 40025063
 Especialidad : Ingeniero Civil
 E-mail : Rodolramal@hotmail.com

Universidad César Vallejo Piura
 RODOLOFO RAMAL MONTEJO
 SECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rodolfo E. Ramal Montejó con DNI N° 400 25063 Doctor (a) en Mg. en docencia Universitaria N° ANR: de profesión Eng. civil desempeñándome actualmente como Coordinador en Universidad César Vallejo

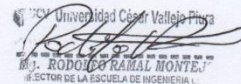
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTROS DE ANÁLISIS MECÁNICOS del desarrollo del proyecto de tesis "**Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa-- Catacaos-Piura, 2019**"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS MECÁNICOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.

Ingeniero(a) : Rodolfo Ramal Montejó
 DNI : 400 25063
 Especialidad : Ingeniero Civil
 E-mail : Rodolramal@hotmail.com





CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Santiago Ybarra Fariás con DNI N° 80329844 Mg (a)
 en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial N° CIP: 101977, de
 profesión Ingeniero Civil desempeñándome actualmente como
Jefe de Supervisión en COAR - PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS FÍSICOS del desarrollo del proyecto de tesis "Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa- Catacaos-Piura, 2019"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHAS DE REGISTRO DE ANÁLISIS FÍSICOS(Ensayos de lab-Ucv)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.

Ingeniero(a) : Santiago Ybarra Fariás
 DNI : 80329844
 Especialidad : Ingeniero Civil
 E-mail :



 SANTIAGO PATRON YBARRA FARIAS
 ING. CIVIL
 CIP. N° 101977



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Santiago Ybarra Farias con DNI N° 8032 9844 Mg (a) en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial N° CIP 101977, de profesión Ingeniero Civil, desempeñándome actualmente como Jefe de Supervisión en COAR - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS QUÍMICOS del desarrollo del proyecto de tesis **“Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa--Catacaos-Piura, 2019”**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHAS DE REGISTRO DE ANÁLISIS QUÍMICOS (Ensayos químicos de los agregados)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.

Ingeniero(a) : Santiago Ybarra Farias
 DNI : 8032 9844
 Especialidad : Ingeniero Civil
 E-mail :



 SANTIAGO PATRON YBARRA FARIAS
 ING. CIVIL
 CIP. N° 101977



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Santiago Ybarra Fariás con DNI N° 80329844 Mg (a) en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial N° CIP: 101977, de profesión Ingeniero Civil desempeñándome actualmente como Jefe de Supervisión en COAR - PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTROS DE ANÁLISIS MECÁNICOS del desarrollo del proyecto de tesis **“Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa-- Catacaos-Piura, 2019”**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHAS DE REGISTRO DE ANÁLISIS MECÁNICOS (Ensayo-Resistencia a la compresión)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.

Ingeniero(a) : Santiago Ybarra Fariás
 DNI : 80329844
 Especialidad : Ingeniero Civil
 E-mail :



 SANTIAGO PATRÓN YBARRA FARIAS
 ING. CIVIL
 CIP. N°101977



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Miguel Ángel Chang Heredia con DNI N° 18166174 Mg (a)
 en Ingeniería Civil N° CIP: 28827 de
 profesión Ingeniero Civil desempeñándome actualmente como
Docente UCV - P.I.V.C.S. en Ingeniería Civil

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS FÍSICOS del desarrollo del proyecto de tesis "Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa- Catacaos-Piura, 2019"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHAS DE REGISTRO DE ANÁLISIS FÍSICOS(Ensayos de lab-Ucv)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.



Ingeniero(a) : Miguel Chang Heredia
 DNI : 18166174
 Especialidad : Ingeniero Civil
 E-mail : mchangheredia@hotmail.com



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Miguel Angel Chang Heredia con DNI N° 18.166.174 Mg (a)
en Ingeniería Civil N° CIP 8.8837 de
profesión Ingeniero Civil desempeñándome actualmente como
Docente UCV - Piura en Ingeniería Civil

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISIS QUÍMICOS del desarrollo del proyecto de tesis "Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa--Catacaos-Piura, 2019"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHAS DE REGISTRO DE ANÁLISIS QUÍMICOS (Ensayos químicos de los agregados)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.

Ingeniero(a) : Miguel Chang Heredia
DNI : 18166174
Especialidad : Ingeniero Civil
E-mail : mchangheredia@hotmail.com





CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Miguel Angel Chang Heredia con DNI N° 18.166.174 Mg (a) en Ingeniería Civil N° CIP: 888.37 de profesión Ingeniero Civil desempeñándome actualmente como Docente UCV - Piura en Ingeniería Civil

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FICHA DE REGISTROS DE ANÁLISIS MECÁNICOS del desarrollo del proyecto de tesis "Diseño de concreto autocompactable con fibras de polipropileno para elementos estructurales en viviendas del AA.HH Nuevo Catacaos Sur- I Etapa- Catacaos-Piura, 2019"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHAS DE REGISTRO DE ANÁLISIS MECÁNICOS (Ensayo-Resistencia a la compresión)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de julio del dos mil diecinueve.

Ingeniero(a) : Miguel Chang Heredia
 DNI : 18 166 174
 Especialidad : Ingeniero Civil
 E-mail : mchangheredia@hotmail.com



ANEXO 05. FOTOGRAFÍAS DE ENSAYOS



Fotografía N°01: Ensayo de Análisis Granulométrico de los agregados



Fotografía N°02: Ensayo de Equivalente de Arena



Fotografía N°03: Ensayo de Peso Unitario suelto del agregado fino



Fotografía N°04: Ensayo de Peso Unitario compactado del agregado fino



Fotografía N°05: Ensayo de Peso Unitario suelto y compactado del agregado grueso



Fotografía N°06: Ensayo de Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino



Fotografía N°07: Ensayo de Absorción del agregado grueso



Fotografía N°08: Ensayo de Gravedad Específica y Absorción del Agregado Grueso



Fotografía N°09: Ensayo de Abrasión Los Ángeles para el agregado grueso



Fotografía N°10: Resultante del ensayo de Abrasión Los Ángeles para su posterior tamizado



Fotografía N°11: Peso de los respectivos materiales para la mezcla del concreto



Fotografía N°12: Peso de la fibra de polipropileno en porcentajes de 0.05%, 0.10% y 0.20%



Fotografía N°13: Preparación de la mezcla



Fotografía N°14: Llenado del Cono de Abrams en forma invertida



Fotografía N°15: Medición de la extensión del flujo del concreto



Fotografía N°16: Llenado de probetas



Fotografía N°17: Enrazado de probetas



Fotografía N°18: Proceso de fraguado de las probetas



Fotografía N°19: Proceso de curado de probetas



Fotografía N°20: Llenado de caja en L



Fotografía N°21: Prueba de caja en L



Fotografía N°22: Proceso de ruptura de probetas de los cuatro diseños respectivamente T0, T1, T2 Y T3

ANEXO 06. OTROS

ANEXO 6.1. Ubicación del Sector en estudio: AA.HH Nuevo Catacaos Sur-Catacaos-Piura



ANEXO 6.2. Concreto autocompactable en la realidad



HOJA TÉCNICA

SikaCem[®]-1 Fiber

Fibra sintética para el refuerzo de concreto

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaCem[®]-1 Fiber, es un refuerzo de fibra sintética de alta tenacidad que evita el agrietamiento de concretos y morteros.

SikaCem[®]-1 Fiber está compuesto por una mezcla de monofilamentos reticulados y enrollados.

Durante la mezcla SikaCem[®]-1 Fiber se distribuye aleatoriamente dentro de la masa de concreto o mortero formando una red tridimensional muy uniforme.

USOS

- Losas de concreto (placas, pavimentos, veredas, techos, pisos, etc)
- Mortero y concreto proyectado (Shotcrete).
- Paneles de fachada.
- Elementos prefabricados.
- Revestimientos de canales.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

La adición de SikaCem[®]-1 Fiber sustituye a la armadura destinada a absorber las tensiones que se producen durante el fraguado y endurecimiento del concreto, aportando las siguientes ventajas:

- Reducción de la fisuración por retracción e impidiendo su propagación.
- Aumento importante del índice de tenacidad del concreto.
- Mejora la resistencia al impacto, reduciendo la fragilidad.
- En mayor cuantía, mejora la resistencia a la tracción y a la compresión.
- La acción del SikaCem[®]-1 Fiber es de tipo físico y no afecta el proceso de hidratación del cemento.

DATOS BÁSICOS

FORMA

ASPECTO

Fibra

COLOR

Crema claro

PRESENTACIÓN

Caja con 18 bolsas x 100 g

ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL Un año en un lugar seco y bajo techo, en envases bien cerrados.
DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD REAL APROX. 1.17 kg/L ABSORCIÓN DE AGUA < 2% MÓDULO DE ELASTICIDAD 15,000 kg/cm ² ALARGAMIENTO DE ROTURA 26% RESISTENCIA A TRACCIÓN 468 kg/cm ² RESISTENCIA QUÍMICA Inerte a los álcalis del cemento, ácidos en general, agua de mar, residuos alimentarios y ganaderos, aceites vegetales. No se pudre y es resistente a hongos y bacterias. DURABILIDAD Indefinida TRANSICIÓN VÍTREA 310 °C LONGITUD 20 mm NORMA A los concretos a los que se agregado SikaCem®-1 Fiber cumplen con los requerimientos de la norma ASTM C 1116 PRECAUCIONES SikaCem®-1 Fiber no sustituye a las armaduras principales y secundarias resultantes del cálculo. La adición de SikaCem®-1 Fiber no evita las grietas derivadas de un mal dimensionamiento y aunque ayuda a controlarlo, no evita las grietas producto de un deficiente curado. La adición de SikaCem®-1 Fiber es compatible con cualquier otro aditivo de Sika.

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

MÉTODO DE APLICACIÓN	MODO DE EMPLEO Se agrega directamente a la mezcla de concreto o mortero. No disolver en el agua de amasado. DOSIFICACIÓN El SikaCem®-1 Fiber se empleará para todo tipo de concretos según: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 bolsa x 100 g por cada bolsa de cemento de 42.5 Kg.
-----------------------------	--

FUENTE: Aditivo Sika-Perú

ANEXO 07. ACTA DE ORIGINALIDAD

	ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---


Yo, **MÁXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ**, docente de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo- Piura, revisor de la tesis titulada:

“DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH NUEVO CATACAOS SUR-I ETAPA- CATACAOS – PIURA, 2019”, de la estudiante **MENDOZA YARLEQUÉ MARÍA LEONOR**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura, 03 de Diciembre del 2019




.....
Firma

MÁXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ

DNI: 03839229

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

ANEXO 08. PANTALLAZO DEL SOFTWARE TURNITIN

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface in Google Chrome. The browser address bar shows the URL: <https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=3&lang=es&to=1148283465&u=1050417368>. The page title is "feedback studio" and the user is identified as "María Leonor Mendoza Yarleque" with the document type "DESARROLLO-TESIS".

The main content area shows the document details for "UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO". The document title is "TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL" and the author is "MENDOZA YARLEQUE, María Leonor". The advisor is "ING. ZEVALLOS VILCHEZ, Máximo Javier". The document is from "PIURA-PERÚ" and the year is "2019".

The right sidebar displays the "Resumen de coincidencias" (Summary of Similarities) section, showing a total similarity score of 16%. The sources are listed as follows:

Rank	Source	Similarity %
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %

The bottom status bar indicates "Página: 1 de 125" and "Número de palabras: 14174". The interface also shows "Text-only Report" and "High Resolution" options, with "Activado" (Activated) status. The system tray at the bottom right shows the time "04:27 p.m." and the date "03/12/2019".


Ing. Máximo Javier Zevallos Vilchez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 100 000 000

ANEXO 09. ACTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo MENDOZA YARLEQUÉ MARÍA LEONOR identificada con DNI N°73964544 egresada de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AHH.HH. NUEVO CATACAOS SUR- I ETAPA-CATACAOS- PIURA 2019" en el repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 73964544

FECHA: 03-12-2019



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

ANEXO 10. ACTA DE AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTAN:

MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR

INFORME TITULADO:

“DISEÑO DE CONCRETO AUTOCOMPACTABLE CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DEL AA.HH. NUEVO CATACAOS SUR – I ETAPA – CATACAOS – PIURA 2019”



PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 02 de Diciembre de 2019

NOTA O MENCIÓN: **MENDOZA YARLEQUE MARIA LEONOR**

15 (QUINCE)

FIRMA DEL COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN – E.A.P. INGENIERÍA CIVIL
MG. EDWIN RAUL LAZO ECHE

> **CAMPUS PIURA**
Av. Prolongación Chulucanas S/N Z.I.III
Tel.: (073) 285900 anx.: 5501

fb/ucv.piura
somosucv.edu.pe
#AsíEsLaUCV
ucv.edu.pe