



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus
y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades
Físicas y Mecánicas del Concreto**

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

Autor(es):

Bach. Suarez Quintana Jose Manuel
<https://orcid.org/0000-0001-7821-5405>

Bach. Tello Vasquez Carlos Manuel
<https://orcid.org/0000-0002-1801-4422>

Asesor:

Mag. Chilon Muñoz Carmen
<https://orcid.org/0000-0002-7644-4201>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2023



Universidad
Señor de Sipán

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos egresados del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Suarez Quintana Jose Manuel	DNI: 74984767	
Tello Vasquez Carlos Manuel	DNI: 71597763	

Pimentel, 17 de setiembre de 2023.

REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades F

AUTOR

Carlos Manuel - Jose Manuel Tello Vasquez - Suarez Quintana

RECuento DE PALABRAS

36969 Words

RECuento DE CARACTERES

169035 Characters

RECuento DE PÁGINAS

203 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.9MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 2, 2023 8:23 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 2, 2023 8:25 PM GMT-5

● 21% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Resumen

**INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y
FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL CONCRETO**

Aprobación del jurado

MAG. ELVER SÁNCHEZ DÍAZ
Presidente del Jurado de Tesis

MAG. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL
Secretario del Jurado de Tesis

MAG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO
Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado principalmente a Dios, por guiar mis pasos y darme las fuerzas necesarias de poder seguir adelante y jamás rendirme en aquellos momentos de dificultad.

A mis queridos padres Bertha Quintana Mejía y Víctor Manuel Suarez Reyes, por todo su esfuerzo, sacrificio y su amor incondicional, por a ver sido el motor de mi vida en el transcurso de mi formación profesional, a mis hermanos en especial de Pablo Suarez Quintana por su apoyo incondicional y motivarme para lograr este anhelado sueño, de todo corazón gracias por confiar en mí.

A mis queridos abuelos que en paz descansen, Victoriano Suarez y José Quintana, y a mi querida abuela Emilia Mejía que desde el cielo guiaron mi camino para poder llegar a este momento tan importante para mí.

Suarez Quintana Jose Manuel

Este trabajo de investigación está dedicada a mis padres Manuel Jesus Tello Julca y Rosa Isabel Vasquez Heredia, a mi querida Abuela Rosario Julca de Tello y Abuelo Teofilo Tello Guevara, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este gran logro, como una meta más conquistada.

Tello Vasquez Carlos Manuel

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por guiar mi camino y darme fuerzas para nunca rendirme hasta lograr mis metas trazadas, a mi familia, por su apoyo moral, por su amor infinito y sin medida que solo ustedes saben darme, a mis hermanos por sus consejos a seguir adelante y motivación.

A la Universidad Señor de Sipán y docentes por ser parte importante en mi formación profesional.

Suarez Quintana Jose Manuel

Agradezco a Dios, por permitirme lograr este anhelado sueño, a mis padres por brindarme su apoyo incondicional y a mi abuela por aconsejarme y ayudarme a levantarme en mis tropiezos, y por último agradecer a la universidad que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título.

Tello Vasquez Carlos Manuel

Índice

Dedicatoria	V
Agradecimiento.....	VI
Índice de tablas y figuras.	VIII
Resumen	XV
Abstract	XVI
I. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. Realidad problemática.	17
1.2. Formulación del problema.....	40
1.3.Hipótesis	40
1.4.Objetivos.....	40
1.5.Teorías relacionadas al tema	41
II. MATERIAL Y MÉTODO	56
2.1.Tipo y diseño de investigación	56
2.2.Variables, operacionalización.....	57
2.3.Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	61
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	65
2.5.Procedimiento de análisis de datos.....	66
2.6.Criterios éticos	88
II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	89
3.1.Resultados.....	89
3.2.Discusión	153
III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	170
4.1.Conclusiones.	170
4.2.Recomendaciones	173
REFERENCIAS	174
ANEXOS.....	186

Índice de tablas y figuras.

Índice de tablas.

Tabla I.	Tipos de cemento	43
Tabla II.	Tipos de Aditivos	43
Tabla III.	Características de la granulometría del agregado fino	44
Tabla IV.	Características de la granulometría del agregado grueso.....	44
Tabla V.	Estipulaciones granulométricos a ser considerados para el agregado grueso	45
Tabla VI.	Estipulaciones de los tipos de asentamientos	47
Tabla VII.	Propiedades químicas de AP	52
Tabla VIII.	Propiedades de la fibra de coco hasta condición de saturación.....	54
Tabla IX.	Composición química de los componentes esenciales de la fibra de coco ...	55
Tabla X.	Operacionalización de variable dependiente	58
Tabla XI.	Operacionalización de variable independiente I	59
Tabla XII.	Operacionalización de variable independiente II.....	60
Tabla XIII.	Ensayos de resistencia del CP	61
Tabla XIV.	Ensayos a la compresión y módulo elástico del CP con reemplazó de CAP ..	62
Tabla XV.	Ensayos a la flexión del CP con reemplazó de CAP	62
Tabla XVI.	Ensayos a la tracción del CP con reemplazó de CAP.....	63
Tabla XVII.	Ensayo a compresión y modulo elástico con reemplazo del óptimo de CAP y adiciones de FC por peso del cemento.....	63
Tabla XVIII.	Ensayo a flexión con reemplazo del óptimo de CAP y adiciones de FC por peso del cemento	64
Tabla XIX.	Ensayo a tracción con reemplazo del óptimo de CAP y adiciones de FC por peso del cemento	64
Tabla XX.	Canteras analizadas	89
Tabla XXI.	Cálculo de masa por volumen del AF.....	91
Tabla XXII.	Peso específico y absorción del AF de cada cantera en estudio.....	91
Tabla XXIII.	Contenido de humedad del AF de cada cantera en estudio	92
Tabla XXIV.	Material pasante por la malla 200 de cada cantera en estudio	92
Tabla XXV.	Cálculo de masa por volumen del AG.....	94
Tabla XXVI.	Peso específico y absorción del AG de cada cantera en estudio	95
Tabla XXVII.	Contenido de humedad del agregado grueso de cada cantera en estudio..	95
Tabla XXVIII.	Resultados del ensayo de abrasión para máquina de los ángeles.....	96
Tabla XXIX.	Características físicas del AF de la “Cantera La Victoria”	96
Tabla XXX.	Características físicas del agregado grueso de la “Cantera Pacherrres”.....	97

Tabla XXXI. Diseños de mezcla concreto de prueba para 210 kg/cm ²	98
Tabla XXXII. Diseños de mezcla concreto de prueba 280 kg/cm ²	99
Tabla XXXIII. Diseños de mezcla de concretos patrones 210 y 280 kg/cm ²	100
Tabla XXXIV. Diseños de mezcla del concreto patrón 210 con reemplazo de CAP.....	100
Tabla XXXV. Diseños de mezcla del concreto patrón 280 con reemplazo de CAP.....	101
Tabla XXXVI. Diseños de mezcla del concreto patrón 210 con reemplazo del 20% CAP más la adición de 1%, 2%,3% y 4% fibra de coco (FC).....	102
Tabla XXXVII. Diseños de mezcla del concreto patrón 280 con reemplazo del 20% CAP más la adición de 1%, 2%,3% y 4% fibra de coco (FC).....	103
Tabla XXXVIII. Análisis Estadístico de la resistencia a la compresión del CP 210 con reemplazo de CAP	121
Tabla XXXIX. Análisis Estadístico de la resistencia a la compresión del CP 280 con reemplazo de CAP	123
Tabla XL. Análisis Estadístico de la resistencia a la tracción del CP 210 con reemplazo de CAP	125
Tabla XLI. Análisis Estadístico de la resistencia a la tracción del CP 280 con reemplazo de CAP	127
Tabla XLII. Análisis Estadístico de la resistencia a la flexión del CP 210 con reemplazo de CAP	129
Tabla XLIII. Análisis Estadístico de la resistencia a la flexión del CP 280 con reemplazo de CAP	131
Tabla XLIV. Análisis Estadístico del módulo elástico del CP 210 con reemplazo de CAP	134
Tabla XLV. Análisis Estadístico del módulo elástico del CP 280 con reemplazo de CAP	136
Tabla XLVI. Análisis Estadístico de la resistencia a la compresión del CP 210 con reemplazo de CAP.....	138
Tabla XLVII. Análisis Estadístico de la resistencia a la compresión del CP 280 con reemplazo de CAP.....	140
Tabla XLVIII. Análisis Estadístico de la resistencia a la tracción del CP 210 con reemplazo de CAP	142
Tabla XLIX. Análisis Estadístico de la resistencia a la tracción del CP 280 con reemplazo de CAP.....	144
Tabla L. Análisis Estadístico de la resistencia a la flexión del CP 210 con reemplazo de CAP	146

Tabla LI. Análisis Estadístico de la resistencia a la flexión del CP 280 con reemplazo de CAP	148
Tabla LII. Análisis Estadístico del módulo elástico del CP 210 con reemplazo de CAP	150
Tabla LIII. Análisis Estadístico del módulo elástico del CP 280 con reemplazo de CAP	152
Tabla LIV. Comparación en la resistencia a la compresión empleando CAP	159
Tabla LV. Comparación en la resistencia a la tracción empleando CAP	161
Tabla LVI. Comparación en la flexión a la compresión empleando CAP	162
Tabla LVII. Comparación del módulo de elasticidad empleando CAP y FC	163
Tabla LVIII. Comparación en la resistencia a la compresión empleando CAP+ FC	165
Tabla LIX. Comparación en la resistencia a la tracción empleando CAP +FC	166
Tabla LX. Comparación en la resistencia a la flexión empleando CAP + FC	168
Tabla LXI. Comparación del módulo de elasticidad empleando CAP y FC	169
Tabla LXII. Prueba de normalidad	391
Tabla LXIII. Prueba de igualdad de Levene	392
Tabla LXIV. Prueba de efectos inter-sujetos	393
Tabla LXV. Análisis ANOVA	393
Tabla LXVI. Prueba de normalidad	395
Tabla LXVII. Prueba de igualdad de Levene	396
Tabla LXVIII. Prueba de efectos inter-sujetos	397
Tabla LXIX. Análisis ANOVA	397
Tabla LXX. Prueba de normalidad	399
Tabla LXXI. Prueba de igualdad de Levene	400
Tabla LXXII. Prueba de efectos inter-sujetos	401
Tabla LXXIII. Análisis ANOVA	401
Tabla LXXIV. Prueba de normalidad	403
Tabla LXXV. Prueba de igualdad de Levene	404
Tabla LXXVI. Prueba de efectos inter-sujetos	405
Tabla LXXVII. Análisis ANOVA	405
Tabla LXXVIII. Prueba de normalidad	407
Tabla LXXIX. Prueba de igualdad de Levene	408
Tabla LXXX. Prueba de efectos inter-sujetos	409
Tabla LXXXI. Análisis ANOVA	409
Tabla LXXXII. Prueba de normalidad	411
Tabla LXXXIII. Prueba de igualdad de Levene	412
Tabla LXXXIV. Prueba de efectos inter-sujetos	413
Tabla LXXXV. Análisis ANOVA	413

Tabla LXXXVI. Prueba de normalidad.....	415
Tabla LXXXVII. Prueba de igualdad de Levene.....	416
Tabla LXXXVIII. Prueba de efectos inter-sujetos.....	417
Tabla LXXXIX. Análisis ANOVA.....	417
Tabla XC. Prueba de normalidad.....	419
Tabla XCI. Prueba de igualdad de Levene.....	420
Tabla XCII. Prueba de efectos inter-sujetos.....	421
Tabla XCIII. Análisis ANOVA.....	421
Tabla XCIV. Prueba de normalidad.....	424
Tabla XCV. Prueba de igualdad de Levene.....	425
Tabla XCVI. Prueba de efectos inter-sujetos.....	426
Tabla XCVII. Análisis ANOVA.....	426
Tabla XCVIII. Prueba de normalidad.....	428
Tabla XCIX. Prueba de igualdad de Levene.....	429
Tabla C. Prueba de efectos inter-sujetos.....	430
Tabla CI. Análisis ANOVA.....	430
Tabla CII. Prueba de normalidad.....	432
Tabla CIII. Prueba de igualdad de Levene.....	433
Tabla CIV. Prueba de efectos inter-sujetos.....	434
Tabla CV. Análisis ANOVA.....	434
Tabla CVI. Prueba de normalidad.....	436
Tabla CVII. Prueba de igualdad de Levene.....	437
Tabla CVIII. Prueba de efectos inter-sujetos.....	438
Tabla CIX. Análisis ANOVA.....	438
Tabla CX. Prueba de normalidad.....	440
Tabla CXI. Prueba de igualdad de Levene.....	441
Tabla CXII. Prueba de efectos inter-sujetos.....	442
Tabla CXIII. Análisis ANOVA.....	442
Tabla CXIV. Prueba de normalidad.....	444
Tabla CXV. Prueba de igualdad de Levene.....	445
Tabla CXVI. Prueba de efectos inter-sujetos.....	446
Tabla CXVII. Análisis ANOVA.....	446
Tabla CXVIII. Prueba de normalidad.....	448
Tabla CXIX. Prueba de igualdad de Levene.....	449
Tabla CXX. Prueba de efectos inter-sujetos.....	450
Tabla CXXI. Análisis ANOVA.....	450

Tabla CXXII. Prueba de normalidad	452
Tabla CXXIII. Prueba de igualdad de Levene.....	453
Tabla CXXIV. Prueba de efectos inter-sujetos.....	454
Tabla CXXV. Análisis ANOVA.....	454

Índice de figuras.

Fig.1. Componentes del concreto [75]	41
Fig.2. Composición química cemento [75]	42
Fig.3. Prueba de asentamiento.....	47
Fig.4. (a) Temperatura; (b) Contenido de aire y (c) Peso unitario del concreto fresco. 48	
Fig.5. Probeta de concreto ensayado a compresión [16].	49
Fig.6. Probeta de concreto ensayado a tracción [16].	49
Fig.7. Viga de concreto ensayado a flexión [16].	50
Fig.8. Gráfica de la relación de esfuerzo vs deformación evidenciados en el concreto 50	
Fig.9. Muestra concha de vieira peruana [66]	51
Fig.10. Partes del coco [95].	52
Fig.11. Fibra de coco	53
Fig.12. Principales productores de fibra de coco a nivel global [39].	53
Fig.13. Visita a la cantera La Victoria – Pátapo para el AF.....	67
Fig.14. Visita a cantera Pachерres – Pucalá para el AG.....	67
Fig.15. Visita a cantera Pachерres – Pucalá.....	68
Fig.16. Obtención y lavado de la cáscara de Argopecten Purpuratus en Sechura - Piura	69
Fig.17. Proceso de triturado del CAP en la máquina de los Ángeles.....	69
Fig.18. Proceso de tamizado del CAP.....	70
Fig.19. Ensayo de contenido de humedad del CAP	70
Fig.20. Ensayo de Absorción del CAP	71
Fig.21. Argopecten Purpuratus triturado	71
Fig.22. Lavado con cal y secado de la fibra de coco	72
Fig.23. Fibra de coco	72
Fig.24. Tamizado de granulometría de los agregados	73
Fig.25. P.U.S y el P.U.S.C de los agregados.	74
Fig.26. Muestra de los agregados colocados en el horno	75
Fig.27. Peso específico del AG	76
Fig.28. Ensayo de peso específico y absorción; asentamiento del AF.	77
Fig.29. Máquina de los ángeles para AG.	78

Fig.30.	Medición del asentamiento que presenta el concreto fresco.	79
Fig.31.	Medición de temperatura que presenta el concreto recién elaborado.....	80
Fig.32.	Peso unitario que presenta el concreto recién elaborado	81
Fig.33.	Medición de contenido de aire que presenta el concreto recién elaborado.....	82
Fig.34.	Muestra ensayada a compresión	83
Fig.35.	Muestra ensayada a tracción.	84
Fig.36.	Muestra ensayada a flexión.....	85
Fig.37.	Muestra ensayada a módulo de elasticidad.....	86
Fig.38.	Diagrama de flujo de Procesos de la investigación desarrollado	87
Fig.39.	Curva granulométrica del AF – Canteras en estudio	90
Fig.40.	Curva granulométrica del AG – Canteras en estudio.....	93
Fig.41.	Comparación del asentamiento del CP 210 con porcentajes de CAP	104
Fig.42.	Comparación del asentamiento del CP 280 con porcentajes de CAP	105
Fig.43.	Comparación del asentamiento del CP 210 con porcentajes de CAP + FC..	106
Fig.44.	Comparación del asentamiento del CP 280 con porcentajes de CAP + FC..	107
Fig.45.	Comparación de la temperatura del CP 210 con porcentajes de CAP.....	108
Fig.46.	Comparación de la temperatura del CP 280 con CAP	109
Fig.47.	Comparación de la temperatura del CP 210 con CAP +FC	110
Fig.48.	Comparación de la temperatura del CP 280 con CAP +FC	111
Fig.49.	Comparación del contenido de aire del CP 210 con porcentajes de CAP.....	112
Fig.50.	Comparación del contenido de aire del CP 280 con porcentajes de CAP.....	113
Fig.51.	Comparación del contenido de aire del CP 210 con CAP +FC	114
Fig.52.	Comparación del contenido de aire del CP 280 con CAP +FC	115
Fig.53.	Comparación del peso unitario del CP 210 con porcentajes de CAP	116
Fig.54.	Comparación del peso unitario del CP 280 con porcentajes de CAP	117
Fig.55.	Comparación del peso unitario del CP 210 con CAP +FC.....	118
Fig.56.	Comparación del peso unitario del CP 280 con CAP +FC.....	119
Fig.57.	Resistencia a la compresión del concreto del CP 210 con porcentajes de CAP	120
Fig.58.	Resistencia a la compresión del concreto del CP 280 con porcentajes CAP	122
Fig.59.	Resistencia a la tracción del concreto del CP 210 con porcentajes de CAP .	124
Fig.60.	Resistencia a la tracción del concreto del CP 280 con porcentajes de CAP .	126
Fig.61.	Resistencia a la flexión del concreto del CP 210 con porcentajes CAP	128
Fig.62.	Resistencia a la flexión del concreto del CP 280 con porcentajes de CAP ...	130
Fig.63.	Módulo de elasticidad del CP 210 y 280.....	132
Fig.64.	Módulo de elasticidad del CP 210 con porcentajes de CAP	133

Fig.65.	Módulo de elasticidad del CP 280 con porcentajes de CAP	135
Fig.66.	Resistencia a la compresión del concreto CP 210 con el óptimo 20% CAP + FC	137
Fig.67.	Resistencia a la compresión del concreto CP 280 con el óptimo 20% CAP + FC	139
Fig.68.	Resistencia a la tracción del concreto CP 210 con el óptimo 20% CAP + FC	141
Fig.69.	Resistencia a la tracción del concreto CP 280 con el óptimo 20% CAP + FC	143
Fig.70.	Resistencia a la flexión del concreto CP 210 con el óptimo 20% CAP + FC.	145
Fig.71.	Resistencia a la flexión del concreto CP 280 con el óptimo 20% CAP + FC.	147
Fig.72.	Módulo de elasticidad del concreto CP 210 con el óptimo 20% CAP + FC...	149
Fig.73.	Módulo de elasticidad del concreto CP 280 con el óptimo 20% CAP + FC...	151

INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO

Resumen

En la actualidad el aumento de requisitos para tener un concreto de mejor calidad y mantener un cambio sostenible, ha sido una constante preocupación en la industria de la construcción, por ello, es necesario investigar materiales alternativos que cumplan con los requerimientos solicitados. En ese sentido, la presente investigación se centra en evaluar el concreto con el reemplazo de cáscara Argopecten Purpuratus (CAP) en porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% como reemplazo parcial del agregado fino (AF) y fibra de coco (FC) en adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% por peso del cemento para resistencias de 210 kg/cm² y 280 kg/cm², con el objetivo de determinar la influencia de la CAP y FC en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Los resultados obtenidos de esta investigación nos muestran que para el CP 210 el porcentaje óptimo fue 20%CAP + 1%FC para la resistencia a la compresión, flexión y modulo elástico evidenciando un aumento en la resistencia de 24.07%, 23.01% y 7.32% respectivamente, mientras tanto, a la tracción el óptimo fue el 20%CAP + 2%FC que evidenció un aumento de 26.52% en comparación al CP. Por otro lado, para el CP 280 para la resistencia a la compresión, flexión y módulo de elasticidad el porcentaje de mejor desempeño fue el 20% CAP + 1% FC que logró un aumento de 4.65%, 12.07% y 1%, en referencia a la resistencia a la tracción el óptimo porcentaje fue 20%CAP + 2%FC consiguiendo un aumento de 26.18% en comparación del CP.

Palabras claves: Concreto, Argopecten purpuratus, Fibra de coco, Propiedades mecánicas.

Abstract

Currently, the increasing requirements to have a better quality concrete and to maintain a sustainable change have been a constant concern in the construction industry; therefore, it is necessary to investigate alternative materials that meet the requested requirements. In this sense, the present research focuses on evaluating concrete with the replacement of *Argopecten Purpuratus* shell (CAP) in percentages of 10%, 15%, 20% and 25% as a partial replacement of fine aggregate (FA) and coconut fiber (CF) in additions of 1%, 2%, 3% and 4% by weight of cement for strengths of 210 kg/cm² and 280 kg/cm², with the objective of determining the influence of CAP and CF on the physical and mechanical properties of concrete. The results obtained from this research show that for CP 210 the optimum percentage was 20%CAP + 1%FC for compressive strength, flexural strength and elastic modulus, showing an increase in strength of 24.07%, 23.01% and 7.32% respectively, while for tensile strength the optimum was 20%CAP + 2%FC, which showed an increase of 26.52% compared to CP. On the other hand, for CP 280 for compressive strength, flexural strength and modulus of elasticity the best performance percentage was 20% CAP + 1% FC which achieved an increase of 4.65%, 12.07% and 1%, in reference to tensile strength the optimum percentage was 20%CAP + 2%FC achieving an increase of 26.18% compared to CP.

Keywords: Concrete, *Argopecten purpuratus*, Coconut fiber, Mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad problemática.

A nivel global es muy conocido concreto, el cual es denominado uno de los materiales de construcción más vitales, heterogéneos y largamente empleados para diferentes procesos constructivos, lo que es un impulso del desarrollo de la infraestructura de cualquier nación desde que los romanos iniciaron su uso como "Opus Caementicium" [1]. Asimismo, la conciencia ambiental en la ingeniería es un factor fundamental en el desarrollo de materiales para el ámbito constructivo, existiendo nuevos métodos y opciones de materiales reciclados de construcción sostenibles [2].

En Malasia Ruslan et al. [3] mencionan que la fabricación del concreto se estima alrededor de mil millones de toneladas anualmente, y se prevé que crecerá más de 5,5 mil millones de toneladas en 2050 a medida que las naciones subdesarrolladas se urbanicen rápidamente. En ese sentido Alonso & Antelo [4] afirma que las conchas marinas, tradicionalmente consideradas un desecho de las actividades acuícolas, han adquirido recientemente un alto interés como material alternativo de construcción basados en el marco actual de la economía circular.

Por su parte, Alla & Asadi [5] señalan que la fragilidad del cemento provoca fisuras en las construcciones de concreto, conllevando a que el concreto moderno requiera materiales de ingeniería estructural de alto rendimiento con alta fluidez, homogeneidad y viscosidad para evitar la segregación de agregados, mantener la estabilidad del concreto hasta que endurezca y mejorar su resistencia. En ese aspecto, Miraldo et al. [6] afirma que los materiales globales se están agotando rápidamente por las grandes demandas, simultáneamente, los impactos ambientales de las enormes cantidades de desechos generados a nivel mundial cada año también están creciendo exponencialmente.

En ese sentido, Tayeh et al. [7] manifiestan que la rápida urbanización y el desarrollo económico han contribuido a la prosperidad de las empresas de construcción, causando una gran inquietud por el abatimiento de los recursos naturales y la contaminación global ha impuesto a la industria de la construcción a considerar el uso de subproductos y materiales de desecho para la construcción, puesto que, cada año se originan alrededor de 45.000 toneladas de conchas marinas de desecho en todo el mundo. De igual forma, Bamigboye et al. [8] resalta que la escasez y la alta demanda de materiales naturales compuestos del concreto y los altos costos de la energía para la extracción también han sido fundamentales para producir un concreto ecológico. Por ello, Camba et al. [9] señala que las conchas marinas deben ser procesados de manera competente para ser utilizados en sustitución de áridos finos y gruesos, ya que, dentro del campo de la ingeniería, la elección de los materiales es muy importante.

Por su parte, Liao et al. [10] afirman que la acuicultura es uno de los componentes más críticos de las empresas en los países costeros como China quien es rica en conchas de ostras, generando más de 5 millones de toneladas de conchas de ostras en 2010, y la cantidad de producción de conchas aumentó rápidamente año tras año, mientras tanto, la producción total de hormigón en China fue de 2900 millones de metros cúbicos, de los cuales la producción de concreto en ingeniería costera fue de unos 800 millones de m^3 en 2020 y el árido fino ocupa unos 160 millones de m^3 . Por su parte, Stel'makh et al. [11] mencionan que actualmente, los residuos acumulados de la agricultura y la acuicultura constituyen un considerable problema de nuestro ambiente, implicando a la dirección actual la utilización de desechos industriales, agrícolas, acuícolas y otros tipos de desechos como componentes para el concreto manteniendo la calidad en el nivel adecuado y, a menudo, encontrar formas de mejorar las propiedades del concreto.

Las conchas de ostras son residuos industriales generados por el cultivo de ostras, las cuales son difíciles de reciclar, por lo tanto, las conchas de ostras se acumulan en grandes cantidades, que, con el tiempo, la materia orgánica que queda en las conchas de ostras eliminadas ilegalmente se descompone, lo que en última instancia causa problemas ambientales a lo largo de la costa y conduce a la destrucción de los ecosistemas costeros debido al mal olor que causa su descomposición [12]. Por ello, Carral et al. [13] menciona que muchas actividades económicas vinculadas al mar generan una gran cantidad de residuos y generan impactos negativos, de manera que un procedimiento innovador para convertir estos residuos es reemplazando parcialmente los agregados de concreto con una alternativa sostenible a las fuentes geológicas.

En la misma línea Ahmad et al. [14] manifiestan que el impulso a la sostenibilidad ha demandado al empleo de recursos cada vez más renovables, como las fibras naturales, puesto que son elementos biodegradables y no tóxicas, y sus capacidades mecánicas son superiores a las de las fibras sintéticas en términos durabilidad y lo esencial que es la resistencia. Gu et al. [15] señalan que los materiales biodegradables son apropiados para el medio ambiente, conllevando a integrar materiales fibrosos, resaltando un mejor funcionamiento de las fibras de coco, puesto que, por naturaleza el concreto es quebradizo y este material unen las grietas.

De igual manera, Wang et al. [16] afirman que el concepto de utilizar fibras como refuerzo del concreto a levantado el interés de la ingeniería civil moderna, debido a que el uso de fibra en el concreto tiende a controlar la apertura y propagación de microfisuras, ya que están densamente dispersas en la matriz de cemento, de manera que las fibras pueden ayudar a unir las grietas en el estado posterior al agrietamiento, lo que contribuye al aumento de la resistencia, la tensión de falla y la tenacidad del compuesto.

En la actualidad, Hettiarachchi & Thamarajah [17] mencionan que debido a las recientes innovaciones por obtener un concreto de eficiente y de calidad, el uso frecuente del concreto se ha intensificado convirtiéndolo en el componente de construcción de principal requerimiento, de manera que la tendencia actual se está inclinando hacia la sostenibilidad. En ese sentido, Bastidas et al. [18] señala que a nivel mundial la problemática ambiental es una preocupante situación, por ende, se han establecido estrategias para la gestión de residuos e implementarlo para nuevas tecnologías y materiales alternativos en las industrias de la construcción. Por su parte, Adebakin et al. [19] resaltan que el concreto es la segunda sustancia más consumida fabricándose más de 10 mil millones de TN de concreto al año, representando 1.5 TN por cada persona.

En ese aspecto, Karimipour et al. [20] afirman que, la reutilización de los materiales de desecho es un tema de gran consideración, siendo necesario implementar alternativas para reutilizar y emplearlo en la fabricación del concreto, Asimismo, Lumingkewas et al. [21] mencionan que, la necesidad de implementar materiales ecológicos en la producción del concreto, radica en minimizar el desperdicio y aprovechar los materiales de desecho en actividades productivas, de tal manera ser un cambio positivo para innovar utilizando materiales reciclados en el concreto.

De acuerdo a Ahmad et al. [22], en el mundo existe una gran cantidad desechos y residuos, presentando un aumento estimado en 2 500 millones de toneladas por año, por ello, se considera aspirar a un cambio sostenible, al utilizarlo en la producción de concreto, sustituyendo los áridos tradicionales. Asimismo, Prakash et al. [23] refiere que los ingenieros han desarrollado investigaciones incorporando diferentes tipos y mezclas de fibras, obteniendo concretos con características novedosas que son favorables en las propiedades mecánicas y el rendimiento del concreto.

Asimismo, Panda et al. [24] mencionan que se estima que la fabricación de cemento evidencio un incremento de alrededor de 1500 a 3200 millones de TN en los años de 1995 al 2016 respectivamente, también ha aumentado la demanda de componentes clave del concreto. Por lo tanto, estos materiales se pueden escasear en el futuro porque para lograr llenar las áreas erosionadas conlleva a una gran cantidad de tiempo. Por su parte, Bamigboye et al. [25] señala que la comunidad de investigadores está tratando de encontrar sustitutos viables, considerando los materiales de desecho como sustitutos, como las conchas que se ensamblan a partir de varios moluscos, lo que conlleva a que los desechos crezcan rápidamente en las partes costeras del mundo aumentando año tras año y no pueden ser tratados de manera ortodoxa, por lo tanto, el empleo eficaz de estos desechos como componente opcional del concreto ayudará a resolver el problema del aumento de desperdicios y su vez ayudará a encontrar materiales suplementarios sostenibles.

Según Silva et al. [26] la demanda mundial de nuevas fuentes de alimentos está creciendo exponencialmente y con esta tendencia, la acuicultura marina, como el cultivo de ostras, la cual en el año 2016 se originó alrededor de 438 mil millones de TN, en donde la mayoría de estas conchas se desecharon de forma incorrecta, lo que plantea un problema de salud pública. Eziefula et al. [27] afirman que las conchas son la capa protectora de los mariscos y son un subproducto de la industria de la acuicultura, ya que varios mariscos se utilizan como alimento, mientras que las conchas no comestibles se desechan y se vierten en campos abiertos o en vertederos durante mucho tiempo, causando que los microorganismos descompongan la sal en gases como sulfuro de hidrógeno, amoníaco y aminos, de manera que una solución prometedora para el desafío de la gestión de residuos de conchas es utilizar conchas en el concreto, por ello, habitantes de las zonas costeras, han utilizado conchas como agregado alternativo para estructuras de concreto simples.

Seo et al. [28] señalan que en Corea y otros países, la eliminación de conchas de ostras debe transportarse a áreas designadas porque las conchas de ostras están clasificadas como desechos industriales por la Ley de Gestión de Residuos, en este sentido, el vertido y enterramiento ilegal de conchas de ostra no es infrecuente, lo que genera graves problemas sociales, ya que el procesamiento tardío de los desechos de concha de ostra puede causar diversos problemas ambientales, como escasez de áreas de tratamiento, altos costos de tratamiento, olores, desfiguración y contaminación costera causada por el agua de lluvia.

Por su parte, Edalat et al. [29] nos dice que la industria de la construcción son los principales consumidores de materias primas naturales y energía, el uso eficaz de desechos como sustituto parcial o total de materiales convencionales (como cemento, agregados y fibras) para la fabricación de concreto puede responder al Objetivo 9 del desarrollo sostenible de la Agenda 2030, donde menciona que los materiales de desecho como agregados naturales pueden reducir el riesgo de consumir recursos naturales, reduce costes de producción y aporta algunas ventajas en las propiedades del concreto.

Mo et al. [30] señalan que el desperdicio de concha de ostra es un problema común en China, Corea del Sur y Taiwán, cada kilogramo de concha de ostra produce de 370 a 700 gramos de concha de desecho, de la cantidad total de desechos de conchas en China, se estima que cada año hay disponibles 300.000 toneladas de conchas de ostras, mientras que en Taiwán se suscitan por año más de 160 mil TN de desechos de conchas de ostras, asimismo, Corea del Sur produjo aproximadamente 320.000 toneladas de conchas de ostras en 1993, de las cuales solo se reutilizó el 30, de modo que debido a que no se reutiliza los desechos de estas conchas se genera varios problemas ambientales, ya que la descomposición microbiana de los desechos podría generar problemas de salud.

En Malasia, Ismail et al. [31] refiere que el creciente número de conchas recolectadas se debe principalmente a la alta demanda en la industria alimentaria,

inmediatamente, los efectos adversos de esta demanda tendrán un impacto negativo a largo plazo en la vida saludable de las comunidades, porque los desechos de conchas tardan más en descomponerse y promueve la entrada de contaminantes al medio ambiente, de manera que existe una necesidad urgente de aprovechar los fragmentos de concha como sustituto de los materiales en la industria del concreto y de reciclar los fragmentos de concha como subproductos con un contenido de compuestos similar al de la piedra caliza, la mayoría de los subproductos de las conchas se han utilizado en industrias como la construcción de carreteras, sustitución de cal, cenizas de cemento, cal fertilizante, humectantes y producción de baldosas cerámicas.

Suarez et al. [32] señalan que, en volumen y calidad, los agregados como la arena, grava o piedra chancada son los componentes principales del concreto, de manera que se produce una gran cantidad de concreto cada año, es razonable extraer una gran cantidad de agregado natural para producir concreto. En ese sentido, Gil et al. [33] mencionan que la aplicación de las fibras de origen natural en la fabricación del concreto puede evitar el daño al ataque de iones y carbonatos, que progresivamente provocan daños de corrosión, de tal manera permite mejorar su tenacidad y resistencia.

Por su parte, Raguraman et al. [34], señala que el empleo de diversos tipos de fibras en el proceso de fabricación del concreto influye en el desempeño a flexión, hasta un porcentaje adecuado, puesto que al utilizar un porcentaje mayor produciría una baja trabajabilidad, por ello se debe tener un porcentaje óptimo. Lo que concuerda con Sekar & Kandasamy [35] que menciona que utilizar diversas fibras, tienen un efecto beneficioso en el concreto, puesto que dispone de una débil resistencia al agrietamiento y débil resistencia a tracción.

En tanto en la India, Sivakumar & Sivagamasundari [36] señala, el concreto dispone de una baja resistencia a tracción, que conlleva a la presencia de agrietamientos, para mejorar estas desventajas las industrias de construcción han incorporado diversas fibras para aumentar la calidad del concreto y a tener una mayor resistencia estructural. De manera similar en Colombia Mena & Copete [37], mencionan que en diversas zonas de su país las fibras de coco se convirtieron como un material favorable siendo compatible como sustituto de los componentes de concreto, el crecimiento acelerado de las urbanizaciones, requieren del desarrollo continuo de infraestructura, de tal manera la fabricación de un concreto ecológico, mediante la reutilización de materiales de desecho, resulta un producto de construcción sostenible que mejora el desempeño del concreto tradicional.

En Ghana, Appiah et al. [38] resalta que la fibra de coco es un material sostenible numeroso de fácil accesibilidad, su uso en los últimos años es un importante potencial para reforzar al concreto en el campo de las construcciones en particular en infraestructuras de edificios en zona de sismos, ya que la adición de fibras podría cambiar el rendimiento de la matriz del concreto. Asimismo, Orús [39] afirma que, en el último ranking de países de productores de coco, Indonesia encabeza este ranking con alrededor de 17 millones de TN de producción de coco a nivel global, siguiendo de cerca a este ranking se encuentran situadas Filipinas y la India en segunda y tercera posición. Por su parte, Naamandadin et al. [40] nos refiere que las fibras de bonote de coco es un elemento muy conocido que permite convertir los desechos en material útil y poder ser aprovechado en el mundo de la construcción, ofreciendo una variedad de ventajas en el concreto influenciando en la capacidad de carga posterior a los agrietamientos y en su resistencia.

Con respecto en el contexto nacional, en Lima según Laura & Tong [41] mencionan que la tecnología de la construcción va de la mano del continuo crecimiento de las ciudades, puesto que el empleo irrazonable de los recursos brindados por la naturaleza y la gestión inadecuada de desechos es actualmente un problema importante, siendo

importante considerar estos tipos de materiales, debido a que en un futuro pueden formar parte de las posibles soluciones como materiales constructivos, en ese sentido, la utilización de residuos reciclados como sustituto de los materiales convencionales del concreto, ha presentado un aumento constante en el logro de la sostenibilidad, para ello, se han realizado una serie de estudios para utilizar residuos de diferentes fuentes en la construcción, así como residuos de diversas industrias como son las conchas de ostra y fibras de bonote de coco, ya que estos residuos se suministran en grandes cantidades en algunos países, por lo que pueden reutilizarse en la producción de concreto a gran escala.

Por su parte, Akarley & Florian [42] manifiestan que, en la provincia de Trujillo y Viru, ubicados en La Libertad, se ha observado que las conchas de *Argopecten purpuratus* son uno de los moluscos de exportación más demandados, produciendo desechos marinos en áreas inapropiadas e invadiendo tierras cultivables, en la actualidad, se observa que, en el puerto pesquero de Trujillo, este tipo de molusco se acumula en grandes cantidades, provocando un aumento de la contaminación ambiental. De manera que Matienzo [43] afirma que, en Sechura, cada año se generan aproximadamente 25000 toneladas de desechos de *Argopecten purpuratus*, este residuo se acumula en vertederos abiertos y se convierte en fuente de desarrollo de insectos y hongos, la capacidad de reutilizar estos desechos puede reducir la contaminación del medio ambiente y a su vez ayudar a disminuir la extracción de agregados de concreto de las canteras naturales, debido a que es un desperdicio, la concha es mucho menos costosa de comprar en comparación de los agregados tradicionales.

Según Ortiz [44], en nuevo Chimbote el relleno sanitario municipal denominado “La Carbonera” siempre ha sido uno de los favoritos de las empresas que brindan servicios de remoción de desperdicios de las conchas marianas botando alrededor de un tercio de la producción de Sechura (35,000 toneladas), donde comenzó a contaminarse con olores desagradables y había moscas presentes debido a la descomposición de los residuos. Por

su parte, Luna [45] nos dice que el cultivo de vieiras ha producido impactos negativos en los ecosistemas de las zonas costeras de la bahía de Samanco hasta Casma, esto se debe a prácticas insostenibles, incluida la eliminación de desechos en lugares inapropiados, como alrededor de las orillas o muchas veces también en las mismas zonas de cultivo, esto conduce a un aumento de la materia orgánica, lo que a su vez conduce a un aumento de los sedimentos, lo que eventualmente puede tener un impacto negativo en los cultivos.

En ese sentido, Rodriguez & Silva [46] señala que el principal requerimiento del concreto es tener una resistencia optima, debido que es necesario garantizar la seguridad y solidez, por ello la consideración de aprovechar los residuos agrícolas, específicamente las fibras de coco que al adicionarlo a la mezcla de concreto su efecto sería importante principalmente en su resistencia y su comportamiento a tracción. De acuerdo a Quispe et al. [47] menciona, en las construcciones ubicadas en las costas del Perú cerca de las playas, están expuestas a factores externos como las brisas marinas, agua de mar, sulfatos, cloruros, ácidos y microorganismos, causando daños en su resistencia y rigidez, por ello, para tratar de batallar con estos agentes, se debe producir un concreto con un mejor desempeño mecánico y físico, asimismo, menciona que la utilización de materiales fibrosos ha tenido resultados eficaces, mejorando las propiedades del concreto reduciendo los efectos provocados por los factores que está expuesto.

De acuerdo a Inga [48] el problema que tiene el concreto es débil a tracción, conllevando a la formación de grietas y fisuras, de tal manera que, para brindarle una resistencia más alta, el empleo de fibras de coco ayudaría a proporcionar una mayor resistencia, controlar las grietas y fisuras. Asimismo, Fernández [49] menciona que el concreto es muy solicitado en las industrias de construcción, lo cual para su fabricación ha crecido el interés por descubrir materiales alternativos como específicamente la fibra de coco, de tal manera que es un material que tiene características que generan un impacto

positivo y ayudaría de manera eficaz en la resistencia, ya que el concreto en su forma convencional presenta una baja resistencia aplicarle cargas.

En el contexto local, Guevara [50] menciona que, en la parte norte del Perú, específicamente en la isla de Lobos de Tierra, ubicados en San José, Lambayeque, se cosecha uno de los productos más importantes, como son las conchas marinas, este producto tiene una gran extensión y cantidad en su producción, porque como sabemos, solo se consume la parte interna de este producto y la parte de la capa es desechada, provocando una gran acumulación que sería una fuente de contaminación ambiental.

La calidad del concreto está sujeta a muchas variables que están relacionadas con la calidad y dosificación de sus componentes, por ello, el crecimiento de las exigencias en obtener un concreto de mayor calidad con materiales económicos y durables, ha conllevado a buscar nuevas alternativas aspirando a bajar los costos, como la utilización de materiales como lo es la fibra de coco que están disponibles en grandes cantidades, teniendo en consideración que su aplicación ayuda a mejoraría las características del concreto, además contribuiría al reciclaje de los productos agrícolas y empleándolos en la producción de concreto [51].

Respecto a los antecedentes internacionales, Poloju et al. [52] en su investigación acerca del empleo de conchas marinas trituradas (CAT) en las propiedades de resistencia a la compresión del concreto, donde tuvo como objetivo de estudio demostrar que las conchas marinas se pueden utilizar como reemplazo parcial del AF en el concreto para mejorar las propiedades de resistencia, por ello, se elaboraron muestras de concreto en adiciones 10%, 20% y 30% de conchas marinas (CT) como como reemplazo parcial del AF, las cuales fueron curadas para someterlo luego al ensayo de resistencia a la compresión, los resultados evidenciaron que el CP obtuvo una resistencia de 442.31 y 496.39 Kg/cm² respectivamente para los 7 y 14 días. Asimismo, el CP con el reemplazo del 10% de CAT, obtuvo a los 7 y 14 días una resistencia de 456.32 y 514.24 Kg/cm². Con

respecto al 20% del reemplazo de CAT, obtuvo a los 7 y 14 días una resistencia de 465.60 y 516.18 Kg/cm². Por otro lado, al reemplazar el 30% de CAT a los 7 y 14 días dio una resistencia de 488.91 y 487.12 Kg/cm². En ese sentido se el porcentaje óptimo de reemplazo del AF es del 20% CAT, puesto que presenta un incremento equivalente al 3.99% con relación al CP.

Ruslan et al. [3] en su estudio realizado sobre la influencia de la cáscara de las conchas trituradas (CT) como reemplazo parcial del AF en la trabajabilidad y resistencia, donde presento como objetivo analizar la influencia de la CT como reemplazo parcial del AF en proporciones de 0%, 5%, 10% y 15% en la resistencia del concreto, mediante la interpretación de los resultados se observó que el óptima proporción fue el reemplazo del 10% que consiguió a la compresión un 18% más resistente en comparación del CP. De manera que se confirma que las conchas trituradas mejoran significativamente la compresión.

Bamigboye et al. [53] en su investigación sobre la combinación de conchas marinas trituradas (CT) como reemplazo del agregado fino (AF) en el concreto, que presento como objetivo examinar el efecto del uso de CT como un sustituto parcial del AF en las propiedades de resistencia y de edad temprana del concreto, por ello, se fabricaron concretos 8 grupos de muestras experimentales, una patrón y siete con CT en porcentajes de 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% y 100% como sustituto del AF, los cuales después del curado fueron sometidos a ensayos de resistencia, los resultados evidenciaron que la integración de CT dentro del rango 10 a 100% redujo la trabajabilidad del concreto, con respecto a la resistencia a compresión el CP obtuvo un valor de 262.57 kg/cm² y el porcentaje se aproximó fue el 10% de CT alcanzaron en la con un 234.33 kg/cm² equivalente a un disminución del 10.76 %, en tracción el CP obtuvo 27.73 kg/cm² y el porcentaje que asemejó fue el 50% CT obteniendo 24.47 kg/cm² equivalente a una disminución 11.76%.

Figuerola et al. [54] en su estudio realizado sobre el efecto en la resistencia a la compresión del concreto reemplazando el AF por partículas trituradas de concha marinas (CT) , donde tuvo como objetivo de estudio analizar el desempeño del material triturado CT como árido fino, por ello, se fabricaron diseños de concretos utilizando porcentajes de sustitución de 10%, 30% y 60% de concha marina triturada, los resultados evidenciaron a la compresión el CP obtuvo 502.720 kg/cm² , mientras que con los porcentajes de CT el que se acercó fue el 10% con 489.464 kg/cm², el cual representa una disminución del 2.64%, resaltando que no debe exceder el 40%, además, se pudo observar que al aumentar la dosis de sustitución triturado de concha marina por el árido fino, la conductividad térmica disminuye.

Panda et al. [24] en su estudio sobre el efecto de las conchas trituradas (CT) como reemplazo parcial del agregado fino (AF) del concreto, que tuvo como objetivo evaluar las propiedades del concreto con mezcla de CT reemplazando de manera parcial el AF, por ello, se realizaron tres mezclas de concreto integrando porcentajes de 10%, 20%, 30% de CT los cuales fueron puestos bajo el agua en 7 y 28 días, las cuales en estado endurecido fueron sometidas a ensayos para determinar su resistencia, la evaluación de los resultados evidenciaron que disminuye la resistencia gradualmente a mayor porcentaje de CT. Asimismo, el porcentaje con mejor desempeño que se aproximó al CP fue el 10% de CT, en cuanto en su resistencia a la compresión, flexión y tracción presentó una disminución de 11.49%, 2.80% y 16.28% respecto al CP.

Bamigboye et al. [25] en su investigación acerca de la evaluación mecánica del concreto con porcentajes de conchas marinas como sustitutos parciales de los materiales convencionales, el cual tuvo como objetivo fundamental evaluar las propiedades del concreto con adición de conchas marinas, para lo cual se resume varias contribuciones que aclaran las diversas conchas marinas de desecho utilizadas, el estudio mostró que las propiedades mecánicas indican reducciones de diferentes porcentajes con aumentos en la

relación de sustitución del 5% al 75%, en comparación con las mezclas que tenían 0% de conchas marinas, no obstante, se registraron aumentos relativos de la resistencia mecánica hasta los 90 días de curado, la influencia de las conchas marinas en las propiedades de durabilidad varió a través de varias pruebas de durabilidad en diferentes porcentajes de conchas marinas, concluyendo que el uso de conchas marinas en la producción del concreto tiene un efecto positivo, y una mayor investigación innovadora puede solidificar su utilización en el impulso hacia el desarrollo sostenible.

Suresh & Jithendra [55] en su estudio realizado acerca de la resistencia del concreto con reemplazo parcial del AF por conchas marinas triturada (CT), presentando como objetivo de estudio evaluar las propiedades del concreto en porcentajes del 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, y 100% de CT en reemplazo del AF. La interpretación de los resultados evidenció que el CP obtuvo en la tracción 36.71 Kg/cm², sin embargo, con el reemplazo 40% de CT se obtuvo un valor de 133.33 kg/cm², representado un aumento del 33.33%. Por otro lado, a la flexión el CP obtuvo un valor de 73.42 kg/cm², mientras que el porcentaje que más se aproximó fue 20% de CT obtuvo una resistencia 70.36 kg/cm², el cual representa una disminución del 4.17% en comparación del CP.

En Portugal, Edalat et al. [29] en su investigación acerca de la fabricación de concreto y mortero empleando residuos de conchas marinas, donde tuvo como objetivo analizar el empleo de las conchas trituradas (CT) como reemplazo parcial del AF en el concreto, en ese sentido, se reemplazó el 100% de CT. En la interpretación de los resultados el CP a la compresión de consiguió 382.19 kg/cm² y con el reemplazo del 100% de CT alcanzó una 396.72 19 kg/cm², lo cual equivale a un incrementó 3.8% respecto al CP.

En la India, Ramasubramani et al. [56] en su estudio realizado acerca de la factibilidad de las conchas trituradas (CT) para la producción de un concreto ecológico, donde tuvo como objetivo fundamental evaluar la viabilidad que presentan las CT para los

procesos constructivos, de manera que se emplearon porcentaje variables de CT del 5% al 50% y en aumentos del 5%. Mediante la interpretación de los resultados con el reemplazo del 10% hasta el 35% CT evidenció una mayor resistencia a la compresión obteniendo un valor de 414.00 kg/cm², representando un 34.88% más que el CP. Con respecto a la tracción con el reemplazo del 50% de CT obtuvo una resistencia a los 54.55 kg/cm² siendo un valor que se aproximó al CP con 57.61 kg/cm², el cual equivale una disminución del 5.31%. Por otra parte, en la resistencia a la flexión del CP obtuvo 46.39 kg/cm², el cual fue superada por reemplazo del 45% de CT con un valor de 47.31 kg/cm², de manera que represento un 1.98% mayor que el CP.

Wang et al. [16] en su investigación realizado sobre el desempeño dinámico a compresión de compuestos de concreto reforzado con fibra de coco, donde tuvo como objetivo principal evaluar el desempeño a compresión del concreto reforzado con fibra de coco, de manera que, se prepararon muestras de concreto agregando tres contenidos de 1%, 3% y 5% de fibra de coco (FC) por peso del cemento, la evaluación de los resultados mostraron que el aumento en la resistencia a la compresión es insignificante cuando el contenido de fibra aumentó al 3%, sin embargo, con el aumento del contenido de 5 % de FC, se observa una disminución, concluyendo en relación a la efectividad del contenido de fibra, se evidencio que una adición de 1% y 3% de fibra de coco aumenta efectivamente la resistencia de concreto.

Shcherban' et al. [57] en su investigación acerca del análisis del concreto reforzado con fibras de coco dispersas donde presento como objetivo fundamental investigar las propiedades de resistencia del concreto reforzado con fibras dispersas de fibra de coco, así como la influencia del porcentaje de fibra en las características mecánicas y físicas del concreto, por ello, se fabricaron concretos añadiendo 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 1.5%, 1.75%, 2%, 2.25 y 2.5% de fibra de coco, los cuales fueron sometidos a los ensayos de resistencia a la compresión, tracción, flexión y de módulo elástico, obteniendo un

aumento de 26%, 42%, 43% y 16% respectivamente, la evaluación de los resultados mostrarán que la dosis más racional de fibra de coco se obtuvo con un 1.75% de fibra de coco en peso de cemento, obteniendo el valor máximo de resistencia a la compresión, igual a 55,1 MPa, Sin embargo, con un aumento adicional en el porcentaje de fibras del 2% al 2,5%, la resistencia comenzó a disminuir hasta un valor aproximadamente igual a la resistencia de la composición de control (sin fibras).

Yashwanth et al. [58] en su estudio realizado sobre la evaluación de la resistencia a la compresión del concreto reforzado con fibra de coco, donde tuvo como objetivo de estudio determinar el efecto de agregar fibra de coco en la fabricación del concreto, por ello, se realizaron muestras de concreto con porcentajes 0.1%, 0.15%, 0.20%, 0.25% y 0.30% de fibra de coco, la evaluación de los resultados indican que a la compresión del concreto con fibra de coco es superior a la del hormigón simple al añadir 0.2%, sin embargo, en base se agrega la fibra, la resistencia a la compresión disminuye porque, en general, una densidad más baja da como resultado una resistencia más baja.

Herda et al. [59] en su estudio realizado sobre la fabricación y caracterización de concreto a base de cemento que incluye fibra de coco, donde tuvo como principal el impacto de la fibra de coco en las propiedades del hormigón a base de cemento reforzado con fibra de coco, por ello, se adicionaron a las muestras de concreto 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco, los cuales fueron ensayadas en 7, 14 y 28 días de curado, los resultados determinaron que el porcentaje el 2% de fibra de coco ofrece la mayor resistencia a la compresión, a la tracción y a a la flexión, obteniendo aumento 10.34%, 11.29% y 10.62% respectivamente, concluyendo que la fibra de coco podría ser una opción viable para mejorar la resistencia y la durabilidad del concreto en futuras construcciones.

Prafulla & Nagaraju [60] en su estudio realizado acerca del concreto con incorporación de fibras de coco (FC) como reemplazo parcial del cemento, donde tuvo como objetivo principal evaluar el desempeño del concreto con FC, de manera que, se

diseñaron concreto añadiendo 0.5%, 1% y 1.5% de FC por peso del cemento, las cuales posterior al curado fueron ensayadas en 7 y 28 días, los resultados evidenciaron que la resistencia óptima se obtuvo al añadir 0,5% de fibra de coco, obteniendo que la resistencia a la compresión aumentó al 18,6 %, a la flexión aumentó al 24,5 % y a la tracción se incrementó en 26,8 %, asimismo, la resistencia disminuyó gradualmente al aumentar la dosis de fibra de coco, debido a que las fibras de coco son porosas, ya que ingresa más aire a la mezcla a través de las fibras o poros dentro de las fibras, lo que crea vacíos en el concreto y disminuye la resistencia.

Shah et al. [61] en su estudio realizado sobre el desempeño mecánico e impacto ambiental del concreto de resistencia normal que incorpora varios niveles de fibra de coco (FC), donde tuvo como objetivo fundamental determinar la influencia de las FC en las propiedades del concreto, de manera que, se integraron 3 porcentajes diferentes de FC, es decir 1%, 2% y 3% en las muestras de concreto, los resultados mostraron que la incorporación de 1% a 2% de FC mejoraron la resistencia a compresión, tracción y flexión del concreto, asimismo, el estudio recomienda la adición de 2% de fibra coco para obtener el máximo rendimiento mecánico.

Ranjitham et al. [62] en su estudio realizado sobre las propiedades de resistencia del concreto con fibra de coco, donde tuvo como objetivo de estudio detectar el desarrollo de las características de resistencia del concreto con FC recubierta de aceite, por ello, se fabricaron concretos utilizando porcentajes de 0.5%, 1% y 3% de FC, los resultados indicaron que la inclusión del 1% de FC presento resultados más altos para la resistencia a la compresión y la aplicación de 0.5 % presento el segundo resultado más alto, por ello el porcentaje óptimo es de 1% de FC, cabe mencionar que al aumentar la dosis bajo la resistencia a la compresión.

Gil et al. [33] en su estudio acerca de las propiedades mecánicas y en base de la sostenibilidad de concreto combinado con fibra de coco (FC), donde tuvo como objetivo de estudio determinar su eficiencia como refuerzo del concreto, por ello, se realizaron ensayos después de 7, 14 y 28 días de curado y se utilizaron porcentajes de 0.4% y 0.63% de FC en la producción de concreto, mediante la evaluación de los resultados mostraron que la incorporación de FC presenta una buena respuesta mecánica en el concreto debido a la capacidad de carga posterior a la fisuración, en la resistencia a la compresión para el porcentaje de 0.4% y 0.6% de FC se obtuvo 9.43 y 11.84 MPa respectivamente, sin embargo, ambos valores están debajo del concreto convencional.

Hettiarachchi & Thamarajah [17] en su estudio realizado sobre la influencia del contenido de fibra en las propiedades mecánicas del concreto con fibra de coco (FC), donde tuvo como objetivo fundamental el efecto sobre las propiedades de flexión, compresión, tracción, y trabajabilidad del concreto aplicando FC en diferentes porcentajes, por ello, se analizaron los contenidos de 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% y 2,0% de FC, los resultados indicaron que el contenido óptimo fue la inclusión del 1% de FC, ya que presentó una ideal combinación, obteniendo en la resistencia a la compresión un aumento del 5.59%, a la flexión un 12.96% y a la tracción un 8.87%, concluyendo que la incorporación de FC en la mezcla de concreta mejora las propiedades de resistencia del concreto, sin embargo, presenta desventajas como la pérdida de la trabajabilidad.

Ahmad et al. [22] en su estudio realizado sobre las características mecánicas del hormigón con fibra de coco sostenible con incorporación de polvo de mármol, donde tuvo como objetivo fundamental evaluar las características del concreto con fibras de coco y con lechada de mármol, por ello, se utilizó residuos de mármol como aglutinante en un porcentaje de 0 a 30% en incrementos de 5,0% para mejorar la compresión, mientras que la fibra de coco se utilizó en 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% y 3,0% por peso del cemento para mejorar la tracción del concreto, los resultados indicaron que ambos materiales

disminuyen la trabajabilidad, asimismo, los dosis de hasta en 20% de lechada de mármol y un 2% de FC presentaron mejor desempeño mecánico en la resistencia a la compresión, tracción y flexión aumentando en 15%, 47% y 45% respectivamente.

Naamandadin et al. [40] en su investigación acerca del desempeño del concreto con la inclusión de fibra de coco (FC) como aditivo, donde tuvo como objetivo de estudio analizar los efectos del contenido y longitud de la fibra sobre el comportamiento de la resistencia a la tracción del concreto con FC, por ello realizó una investigación aplicando adiciones de 3%, 4% y 5% de FC, las cuales se realizaron ensayos a compresión y tracción, la evaluación de los resultados resaltaron que el contenido óptimo de fibra de coco fue del 3% obteniendo un aumento de 8.22% y 2.30% en la resistencia a la compresión y tracción en comparación del CP.

Lumingkewas et al. [63], en su estudio acerca del influencia de la longitud y dosis de fibra de coco (FC) en la resistencia a la tracción del concreto, donde presento como objetivo fundamental analizar los efectos del contenido y longitud de la fibra sobre el desempeño de la resistencia a la tracción del concreto con FC, por ello, se utilizó porcentajes de fibras de 1%,2%,3%,4 % y con longitudes de 5, 20, 40 mm en el concreto, los resultados fueron que en porcentajes de 3% y longitud 5 mm de fibra en el concreto, le brindan un incremento del 27.60 % siendo un valor mayor en comparación al CP en la resistencia a la tracción.

Con respecto a los antecedentes a nivel nacional, en Lima Gutierrez [64] en su estudio realizado sobre la influencia de la aplicación de la fibra de coco (FC), en las propiedades mecánicas del concreto, donde presento como objetivo principal como la adición de fibra de coco, influirá en el concreto, por ello, se incorporaron 0.5% de FC, después de realizar los ensayos correspondientes se obtuvo como resultado que la trabajabilidad disminuyó en 36.07% y 47.15%, producido porque las fibras absorben el agua, y mediante la aplicación de fibra de 1 y 2 cm presentó una disminución de 42.23% y

21.14% en relación al CP, además, mejoró de manera positiva el agrietamiento con la utilización de fibras de mayor longitud.

En Tarapoto, Neyra [65] en su estudio realizado sobre la evaluación de la producción de concreto incorporando de ceniza fibra de coco para tener una mayor resistencia a compresión, donde tuvo como objetivo fundamental evaluar si la aplicación de ceniza de fibra de coco (FC) ayudaría a aumentar las propiedades su resistencia a la compresión, por ello, se realizaron 36 probetas de concreto, siendo 9 diseñadas en base a un CP y 27 diseñadas suministrando ceniza de FC en porcentajes de 1%,2% y 3%, analizados a los 7, 14 y 28 días, teniendo como resultado el concreto patrón a los 28 días presento una resistencia de compresión de 213.44 kg/cm² ,en cambio, con la incorporación del 1% de ceniza de FC presentó 214.85 kg/cm² ,con 2% presento 215.56 kg/cm² y con 3% presentó 209.99 kg/cm², llegando a concluir que la incorporación de ceniza de FC en la producción de concreto presento una mayor resistencia a la compresión en comparación del CP.

En Piura, Varhen et al. [66] en su artículo realizo sobre la Vieira del Perú empleada como agregado fino en la fabricación de concreto, donde tuvo como objetivo de estudio reemplazar las conchas trituradas (CT) de la costa norte del Perú para determinar la caracterización mecánica del concreto. En ese sentido, se elaboraron 3 diferentes diseños de mezcla, el cual fueron realizados considerando una relación de a/c de 0.55, 0.45, 0.41, por otro lado, se utilizó porcentajes de reemplazo de 0%, 5%, 20%, 40% y 60% de CT por el agregado fino, mediante la interpretación de los resultados se evidenció que el 5% de CT presento mejor desempeño a los 28 días en cuanto a la resistencia a la compresión consiguiendo un aumento de 6.53%, asimismo, para los 90 días de curado, a la flexión el óptimo fue del 20% de CT consiguiendo un aumento de 5.34%, por otro lado, a la tracción a los 28 días logró un aumento de 14% en comparación al CP con el reemplazo del 20%

de CT. De manera que, estos resultados contrastan que las conchas trituradas son un material eficiente y favorable como AF del concreto.

En Cusco, CusiHuaman [67], en su estudio realizado sobre el efecto de la incorporación de la fibra de coco (FC) y Gilma (FG), en el comportamiento mecánico en adoquines de concreto para tránsito peatonal, donde tuvo como objetivo de estudio determinar cómo influye las FC y FG en el comportamiento mecánico de los adoquines de concreto, por ello, se ensayaron a compresión 63 probetas, teniendo como resultado que la aplicación de FG en dosificación de 2.5% obtuvo 236 kg/cm², en cambio con la FC en dosificación de 3.5 % obtuvo 232 kg/cm², de tal manera se llegó a la conclusión que la FG con una dosificación menor, tiene una mayor resistencia a la compresión que la FC.

En Lima, Huaranga [68], en su estudio realizado sobre la incidencia de la fibra de coco (FC) utilizando 3 porcentajes diferentes en las propiedades de resistencia a la compresión del concreto, donde tuvo como objetivo de estudio determinar de qué manera la FC mejorará al concreto f'c 210 kg/cm². Por ello, se elaboraron 4 diseños de concreto, una con diseño CP y tres con la adición de FC en 0.1%, 0.2% y 0.3%. La evaluación de los resultados indicó que los 3 porcentajes de fibras presentaron un aumento positivo de un 50% de resistencia a la compresión, obteniendo 304, 309 y 283 kg/cm² respectivamente para 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibra de coco, de manera que se evidencia que el 0.2% fue el mejor desempeño a diferencia de los otros porcentajes.

En Huacho, De la cruz et al. [69] en su estudio realizado sobre la resistencia a la compresión del concreto con conchas de abanico (CA) y yeso, teniendo como objetivo principal analizar la influencia de las CA en la resistencia a la compresión del concreto, en ese sentido se utilizó porcentajes de CT y yeso de 5% para cada variable, en la interpretación de los resultados a los 7, 14 y 28 días se evidenció un aumento de 16.67%, 3.88% y 2.70 % superando la resistencia del CP.

Mejía [70], en su estudio realizado sobre la evaluación de la fibra de coco (FC) para mejorar propiedades del concreto en edificaciones, donde tuvo como objetivo de estudio analizar la influencia de FC en la resistencia del concreto, por ello, se fabricaron concreto adicionando 2%, 3.5% y 5% de fibra coco de 2.5 cm de longitud, se tuvo como resultado la integración se FC no incrementa la resistencia, con respecto a la resistencia a la compresión y flexión se obtuvo para el CP una resistencia de 229.75 y 35.76 kg/cm² y en comparación al concreto con porcentajes de FC el de mejor desempeño a compresión fue el 2% con 219.10 kg/cm² representando una disminución de 4.64 en comparación del CP, asimismo el porcentaje de 3.5% de fibra de coco en la resistencia a la flexión presento mayor desempeño obteniendo una resistencia de 41.52 kg/cm² equivalente a un 16.11%, en cuanto al porcentaje del 5% la resistencia disminuye.

En Trujillo, Albarrán [71], en su estudio realizado sobre el impacto en la tenacidad y resistencia a la compresión del concreto, incluyendo fibra de estopa de coco, donde tuvo como objetivo fundamental evaluar el impacto de FC en la resistencia a la compresión del concreto, por ello, se elaboraron concretos utilizando porcentajes de 0.5, 1.0, 1.5 y 2.0% de fibra coco de 4 cm de longitud, se produjeron 90 probetas cilíndricas (45) y tipo viga (45), para conocer el impacto de FC en el concreto se necesitó ensayar a compresión en los días 7,14 y 28 días, los resultados analizados a los 28 días evidenciaron para el CP obtuvo 210.73 kg/cm² y para el porcentaje de 0.50% de FC obtuvo 199.78 kg/cm², disminuyendo ligeramente en 5.20% en compasión al CP.

En referencia a los antecedentes a nivel local, Zamora & Suxe [51], en su estudio realizado acerca del análisis de las propiedades del concreto incorporando fibra de coco (FC), donde tuvo como objetivo de estudio evaluar las características del concreto con la inclusión de FC, por ello, se fabricaron 7 tipos de concreto, el primero fue un concreto convencional, el segundo fue menor a 4 cm, el tercero entre 5 y 7 cm, el cuarto de tamaño aleatorio, en volúmenes de 1.5% de concreto, el quinto menor a 4 cm, el sexto entre 5 y 7

cm, el séptimo de tamaño aleatorio, en volumen de 2.5% de concreto, cada concreto fue sometido después del curado, la evaluación de los resultados de los ensayos a la tracción evidenciaron que el concreto que contenía entre 5 y 7 cm de FC en volumen de 1.5% presentó una mayor resistencia en relación a los demás concreto con la inclusión de estopa de coco, pero menor al del CP, en flexión logró superar al CP.

Vela & Yovera [72] en su estudio realizado acerca de la evaluación de las características del concreto con la inclusión de fibra de coco (FC), donde tuvo como objetivo fundamental evaluar las características de un concreto convencional y otro con la incorporación de FC, por ello, se elaboraron dos diseños de mezcla para un concreto convencional de 210 y 280 kg/cm².de resistencia, realizando por cada diseño 72 probetas y 36 probetas en forma de viga, incluyendo fibra de estopa de coco se elaboró 4 diseños de mezclas de 0.5, 1.5 de volumen de concreto y de 2 y 5 cm de longitud de fibra. Se obtuvo como resultado que al incorporar mayor porcentaje de FC será menos trabajable, asimismo, la inclusión de FC en la producción de concreto es favorable en su resistencia.

La presente investigación se justifica porque busca incorporar materiales alternativos que son sostenibles y de fácil accesibilidad como los son el CAP y FC en la fabricación de concreto para enriquecer las propiedades físicas y mecánicas del concreto convencional, buscando conseguir un concreto de ecológico y de calidad. En ese sentido, este estudio será de gran importancia para la ingeniería civil y futuras investigaciones, puesto que, se ejecutará y mediante los resultados obtenido se conocerá el porcentaje óptimo de CAP y FC en la dosificación del concreto, de manera, que contribuye en conseguir una dosificación óptima para la fabricación de concreto para los diferentes requerimientos de las obras civiles y es beneficioso en la evolución del conocimiento científico.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera influye la cáscara de Argopecten Purpuratus triturada y fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del concreto?

1.3. Hipótesis

Con el reemplazo parcial de la cáscara de Argopecten Purpuratus triturada y la adición de fibra de coco mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Evaluar la influencia de la cáscara de Argopecten Purpuratus y fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del concreto

Objetivos específicos

- a) Identificar las características físicas de los agregados a utilizar.
- b) Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los concretos patrones $f'c=210$ y $f'c=280$ kg/cm².
- c) Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los concretos $f'c=210$ y $f'c=280$ kg/cm² con el reemplazo parcial del agregado fino (AF) por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de Argopecten Purpuratus triturada (CAP)
- d) Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los concretos $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² con el reemplazo óptimo de la CAP y la adición por peso del cemento en porcentajes de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco (FC).

1.5. Teorías relacionadas al tema

Concreto

Es un material duradero, resistente y trabajable ya que básicamente está hecho en forma líquida y puede lograr adaptarse a cualquier forma, estas características es la prueba principal por la que se ha convertido en un material tan famoso [73]. Por su parte, Pordesari et al. [74] afirma que es el resultado de la mezcla con porcentajes idoneos de agregados pétreos (arena, cemento, piedras y agua), que al cohesionar compone un material muy resistente con una alta eficacia y capacidad de percibir esfuerzos de compresión, utilizado para realizar diversas edificaciones

Componentes del concreto

Fundamentalmente esta contituido por tres componentes esenciales, los cuales son; cemento, agua y agregados, más la intervención minima del aire, asimismo dependiento los requerimientos se puede emplear cierta dosis de aditivo [75].

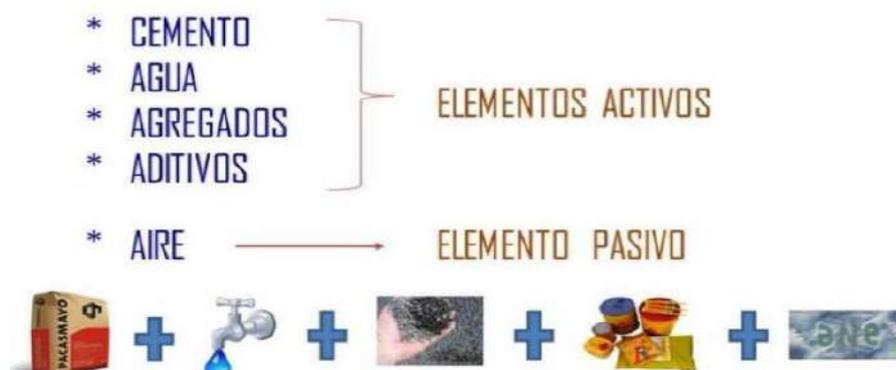


Fig.1. Componentes del concreto [75]

Agregados

Los agregados son el componente que ocupan gran parte del espacio del concreto, se estima que ocupa el 70-80% de su volumen total, asimismo, se resalta que el agregado fino ocupa el 25-30% y el 40-50% por agregado grueso [76], de manera que proporciona una porción de partículas competentes para resistir la abrasión o la intemperie que actúa sobre el concreto, asimismo, reduce el cambio de volumen obtenido durante el proceso de curado y endurecimiento del concreto [77].

Agua

El agua es una sustancia líquida que se utiliza de preferencia potable en el concreto en porcentajes adecuados, de tal forma debe estar exenta de contaminantes o cualquier otra sustancia dañina que produzcan efectos en el concreto [78].

Asimismo, el agua cumple muchas funciones importantes como servir para mezclar los agregados y es empleado para el curado el cual se diluye en la superficie del concreto, por ello, asegura una temperatura y humedad adecuada [79].

Cemento

Es denominado como un conglomerante, el cual es producido por la combustión de las rocas que implican la presencia de calizas y arcilla finamente molido que, mezclado con una proporción idónea de agua, el cual tiene como resultado se logra obtener una pasta que con el transcurrir el tiempo fragua y se endurece, por los procesos de hidratación [78].

Según Lumingkewas et al. [80], señalan que la importancia del cemento radica en que es el elemento principal para llevar a cabo las construcciones, puesto que es uno de los materiales esenciales en la fabricación de concreto.

Nombre	Composición	Proporción (%)	
		Clinker	Cemento
Sílice	SiO ₂	21.40	19.90
Alúmina	Al ₂ O ₃	5.50	5.10
Hierro	Fe ₂ O ₃	3.80	3.50
Cal combinada	CaO	66.40	64.00
Magnesio	MgO	1.40	1.30
Azufre	SO ₃	0.30	3.60
Perdida al fuego	P.F.	0.20	1.60
Cal libre	CaO	1.00	0.90
Residuos insolubles	R.I.	0.10	0.10
Álcalis	Na ₂ O+K ₂ O	0.90	0.80



Fig.2. Composición química cemento [75]

Tipos de cemento

Para cumplir con los diferentes requerimientos constructivos se han establecido diferentes tipos de cementos Portland, con la finalidad cumplir propiedades específicas [81], en ese sentido, la norma NTP 334.009 [82] señala los siguientes tipos y bases a tener en cuenta para seleccionar el cemento adecuado:

Tabla I.

Tipos de cemento

Tipo I:	Tipo II:	Tipo III:	Tipo IV:	Tipo V:
Usado para obras de sin exigencias específicas.	Usado en zonas expuestas de sulfatos o requiera hidratación	Usado considerando el calor de hidratación y para resistencia a los sulfatos	Considerado para calor de hidratación bajo	Considerado para resistencia de sulfatos altos

Nota. Estipulaciones de los diferentes tipos de cemento señalados por la NTP 334.009 [82].

Aditivos

Su función principal es para cumplir con las necesidades que se desea obtener en las características frescas del concreto, por ello, ayuda a modificar la mezcla teniendo en consideración una dosis de aditivo idónea [83].

Tabla II.

Tipos de Aditivos

Tipo A	Tipo B	Tipo C
Reductores de agua	Retardadores de fraguado	Aceleradores de fraguado
Tipo E:	Tipo F:	Tipo D:
Reductores de agua y aceleradores	Reductores de agua de alto rango	Reductores de agua y retardadores

Nota. Estipulaciones de los tipos de aditivos señalados por la NTP 334.088 [84].

Propiedades físicas de los agregados

Granulometría

Su función esencial es determinar la dimension de los agregados a utilizar en el proceso constructivo del concreto, por ello, el material debe estar limpio y no debe de incluir quimicos, las normas ASTM C 33 y NTP 400.012 establecen las dimensiones de los tamices que deben pasar el material para delimitar que esta en los rangos estipulados [85].

Agregago Fino

Tabla III.

Caracteristicas de la granulometría del agregado fino

Tamices	
9,50	3/8"
4,75	N° 04
2,36	N° 08
1,18	N° 16
0.60	N° 30
0.30	N° 50
0.15	N° 100

Nota. Se muestra las dimensiones de los tamices para el AF [85].

Agregago Grueso

Tabla IV.

Caracteristicas de la granulometría del agregado grueso

Tamices	
25.4	1"
19.05	3/4"
12.70	1/2"
9.52	3/8"
4.75	N° 04
25.4	1"
19.05	3/4"

Nota. Se indica las dimensiones de los tamices indicados para el AG [85]

Tabla V.

Estipulaciones granulometricas a ser considerados para el agregado grueso

HUSO	TMN	PROPORCIONES DE MATERIAL GRANULAR QUE PASA POR TAMICES NORMADOS POR LAS NORMA													
		100mm (4in)	90mm (3 ½ in)	75m m (3in)	63mm (2½in)	50mm (2in)	37.5mm (1 ½ in)	25mm (1in)	19mm (3/4in)	12.5mm (1/2in)	9.5mm (3/8in)	4.75mm (N°4)	2.36mm (N°8)	1.18mm (N°16)	300um (N°50)
1	90mm a 37.5mm (3 ½ 1 ½ in)	100	90 - 100	-	25 - 60	-	0 - 15	-	0 - 5	-	-	-	-	-	-
2	63mm a 37.5mm (2 ½ a 1 ½ in)	-	-	100	90 - 100	35 - 70	0 - 15	-	0 - 5	-	-	-	-	-	-
3	50mm a 25mm (2 a 1 in)	-	-	-	100	90 - 100	35 - 70	0 - 15	-	0 - 5	-	-	-	-	-
357	50mm a 4.75 mm (2 in a N° 4)	-	-	-	100	95 - 100	-	35 - 70	-	10 - 30	-	0 - 3	-	-	-
4	37.5mm a 9mm (1 ½ in a ¾ in)	-	-	-	-	100	95 - 100	20 - 55	0 - 15	-	0 - 5	-	-	-	-
467	37.5mm a 4.75mm (1 ½ in N°4 in)	-	-	-	-	100	95 - 100	-	35 - 70	10 - 30	0 - 5	-	-	-	-
5	25mm a 12.5mm (1 a ½ in)	-	-	-	-	-	-	90 - 100	20 - 55	0 - 10	0 - 5	-	-	-	-
56	25mm a 9.5mm (1 a 3/8 in)	-	-	-	-	-	100	90 - 100	40 - 55	10 - 40	0 - 15	0 - 5	-	-	-
57	25mm a 4.75mm (1 a N°4 in)	-	-	-	-	-	100	95 - 100	-	25 - 60	-	0 - 10	0 - 5	-	-
6	19mm a 9.75mm (¾ a 3/8 in)	-	-	-	-	-	-	100	90 - 100	20 - 55	0 - 15	0 - 5	-	-	-
67	19mm a 4.75mm (¾ in a N°4 in)	-	-	-	-	-	-	100	90 - 100	-	20 - 55	0 - 10	0 - 5	-	-
7	12.5mm a 4.75mm (1/2 in a N°4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 - 100	40 - 70	0 - 15	0 - 5	-	-
8	9.5mm a 2.56mm (3/8 in a N°8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 - 100	10 - 30	0 - 10	0 - 5	-
89	9.5mm a 1.18mm (3/8 in a N°16)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 - 100	20 - 55	5 - 30	0 - 10	0 - 5

Nota. Estipulaciones indicadas por las normas para las dimensiones de los tamices que pasa el material para el AG [85]

Peso Unitario del agregado

Es considerado como el peso en masa que tiene el agregado por unidad de volumen que ocupa sus partículas, mientras que el P.U.C es considerado el peso máximo que el agregado puede soportar en un cierto volumen, este peso se obtiene varillando el material en el contenedor para lograr una mejor acomodación de las partículas y no queden espacios vacíos en este, mientras que, el P.U.S es el peso mínimo que el material puede caber en un determinado volumen y consiste simplemente en llenar el contenedor hasta nivelar y desbordar el material sin la necesidad de realizar ningún tipo de compactación [86].

Contenido de humedad

Representa a cierto porcentaje de agua que posee el agregado, por lo general, deben estar saturados y ligeramente seco, cuando los poros están abiertos y estos están completamente sumergidos por encima del agua y no hay humedecimiento en la parte superior, que es el estado perfecto en el que el agregado se debe de encontrar para realizar un buen diseño de mezcla [87].

Absorción

Consiste cuando la parte superficial de este se encuentra seco pero sus poros están completamente saturados, la absorción del agregado es de vital importancia ya que nos servirá para diseñar la dosificación del concreto [88].

Abrasión

Es determinado como la resistencia a la gradación del AG en base a la Norma técnica peruana 400.019, consiste en meter el agregado grueso en la máquina de los ángeles conjuntamente con un juego de esferas de acero, donde giraran de 30 a 33 revoluciones por minuto durante 500 vueltas [89].

Propiedades del concreto en estado fresco

Asentamiento

Tiene la función de determinar la consistencia en estado fresco antes de que fragüe, este ensayo es fundamental para identificar la trabajabilidad del concreto y, en consecuencia, conoceremos la facilidad para mezclar, transportar, colar y consolidar [23].



Fig.3. Prueba de asentamiento

Tabla VI.

Estipulaciones de los tipos de asentamientos

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración Leve chuseado
Fluida	>5"	Muy trabajable	Chuseado

Nota. Se detalla las diferentes consistencias del concreto [90]

Temperatura

La realización de este ensayo es con fundamental para conocer las variaciones de temperatura que son obtenidas del concreto cuando se encuentra recién elaborado, en ese sentido, se emplea un termómetro que es colocado por un determinado tiempo [90].

Contenido de aire

Su función fundamental es indicar el coeficiente que se presenta entre la división del peso del agregado en base al agua captada del volumen del concreto elaborado, asimismo, es fundamental para corregir la cantidad de agua, con propósito de desarrollar un concreto de calidad [68].

Peso Unitario

Su función es indicar el peso en masa que contiene el material granular por unidad de volumen que abarca sus partículas, para conocer el peso unitario se consigue varillando el concreto en estado fresco, con el fin de dimensionar adecuadamente las partículas y no evidencie grandes vacíos [73].

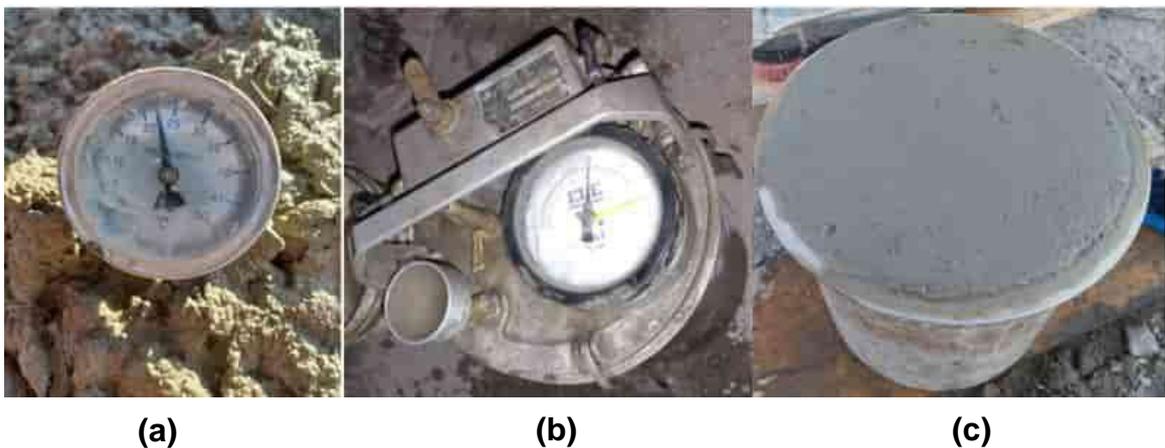


Fig.4. (a) Temperatura; (b) Contenido de aire y (c) Peso unitario del concreto fresco.

Propiedades del concreto en estado endurecido

Resistencia a la compresión

Es la capacidad del concreto para tolerar fuerza incrementadas progresivas cuando se realiza la prueba a compresión [22]. Asimismo, es conocido como el máximo esfuerzo de resistencia de la muestra del concreto antes de que falle y de esa manera conocer la calidad del concreto [91].

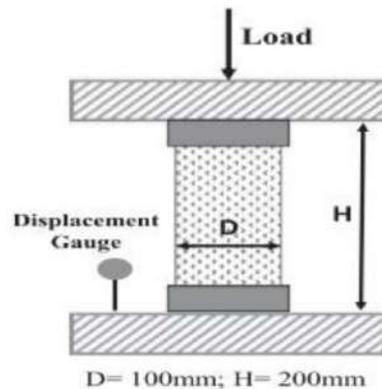


Fig.5. Probeta de concreto ensayado a compresión [16].

Resistencia a la tracción

Comprende a las tensiones producidas al aplicar cargas de compresión, para ello, se utiliza el equipo de compresión, al finalizar el ensayo se observa que las muestra de concreto se parte verticalmente por la mitad [14].

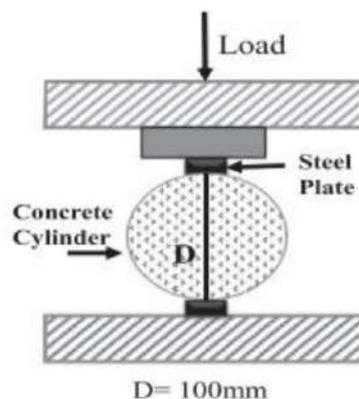


Fig.6. Probeta de concreto ensayado a tracción [16].

Resistencia a la flexión

Es la capacidad que poseen un elemento para soportar la deformación justo antes de que falle, para la realización de este ensayo comúnmente se lleva a cabo, mediante vigas de concreto [22].

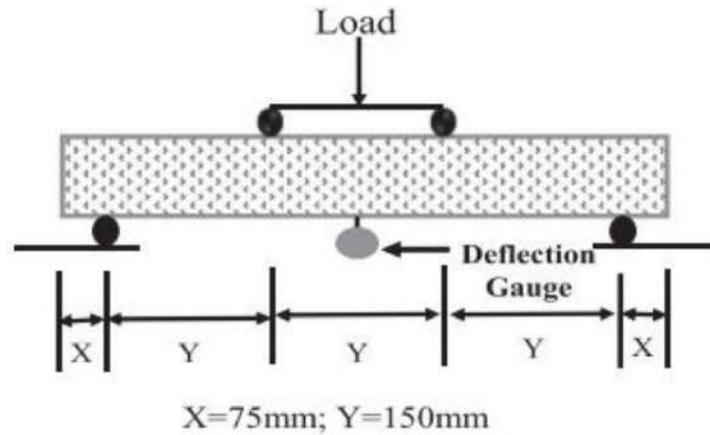


Fig.7. Viga de concreto ensayado a flexión [16].

Modulo Elástico

En este ensayo se fabrican probetas cilíndricas de concreto de 150 Ø 300 mm de tamaño, con el fin para encontrar el módulo de elasticidad y la relación de Poisson de CSC, en la ejecución de la prueba se considera un compresómetro y extensómetro.

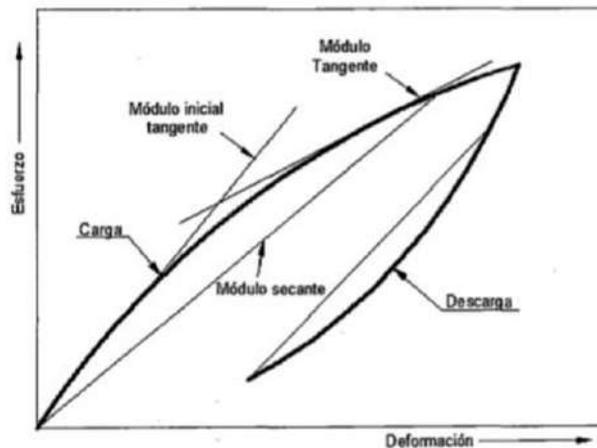


Fig.8. Gráfica de la relación de esfuerzo vs deformación evidenciados en el concreto

Definición de Variables de Estudio

Argopecten Purpuratus

La especie *Argopecten purpuratus* pertenece al género “*Argopecten*” de la familia “*Pectinidae*”, esta especie en muchos lugares del mundo tienen diferentes nombres, por ejemplo, en Perú es más conocida como Concha de abanico, Ostión del norte en Chile, Vieira en España, Scallop en Estados Unidos, Canestrello del Pacífico en Italia y Coquilles Saint-Jacques en Francia [92].

La vieira peruana (*Argopecten purpuratus*) es un bivalvo que se puede encontrar en aguas poco superficiales, entre 5 m y 30 m de profundidad, con un rango de temperatura de 13 a 28 ° C. Las vieiras peruanas se extraen mediante extracción silvestre como los bancos naturales y la famosa acuicultura (maricultura) [93].

La vieira peruana es una especie de molusco bivalvo, cubierta en dos capas, estas vienen a estar duras, planas y con curvas de un grosor de 2 a 3 mm, los dos caparazones de la concha están unidas en un extremo por un ligamento articulado, asimismo, el interior del caparazón es liso, el exterior es poroso y tiene rayas en la dirección radial [66].

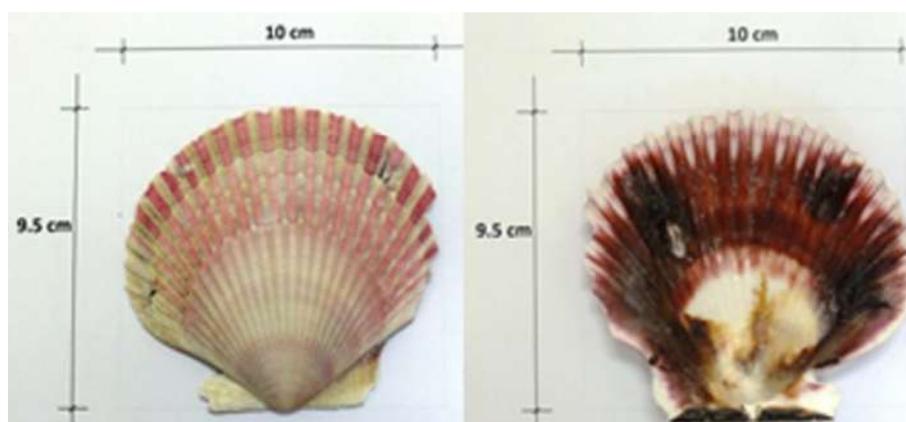


Fig.9. Muestra concha de vieira peruana [66]

Propiedades de la cáscara de *Argopecten Purpuratus*

Las *Argopecten Purpuratus* están compuestas por conchas que representan el 85% de los moluscos, por lo que este porcentaje se convierte en desperdicio. El componente de la concha generalmente incluye carbonato de calcio y las propiedades químicas se analizarán basándose en el sulfato que está presente en su composición, ya que puede influenciar en un diseño de la mezcla [44]

Tabla VII.

Propiedades químicas de AP

Concha	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	TiO_2	MnO
Argopecten Purpuratus	0.45	0.12	0.06	53.66	0.26	0.06	0.55	<0.01	0.01

Nota. Se detalla las propiedades químicas del AP [94].

Fibra de coco

El coco está conformado por una pulpa blanca y liquido en su interior, que mediante los procesos industriales a los que son sometidos se puede obtener grasas, fibras, aceites vegetales, bebidas, confites y combustible. Asimismo, está integrado de la fibra de coco o mesocarpio, el cual se localiza en la parte exterior o corteza y el endocarpio que cumple la función de envolver la semilla [33].



Fig.10. Partes del coco [95].

El coco es un conocido elemento vegetal, el cual es obtenido de la estopa la cáscara del cocotero, tiene múltiples aplicaciones y no genera ningún impacto ambiental, puesto que es un material ecológico [96].



Fig.11. Fibra de coco

El coco está conformado de 35% de cáscara con bonote o fibra, 12% de casco, 28% de carne y 25% de agua, cabe resaltar que los porcentajes varían dependiendo el tamaño o en qué proceso se encuentra de maduración el coco, además se caracteriza por tener su propio perfume, color café al secarse y tener longitudes distintas [97].

El material extraído como bonote de coco es una eficaz alternativa de materia prima fibrosa, y en los últimos años se han sido utilizadas como material de refuerzo en la producción de concreto, con el fin de brindar una mayor resistencia y durabilidad en las estructuras (Villanueva, 2016).

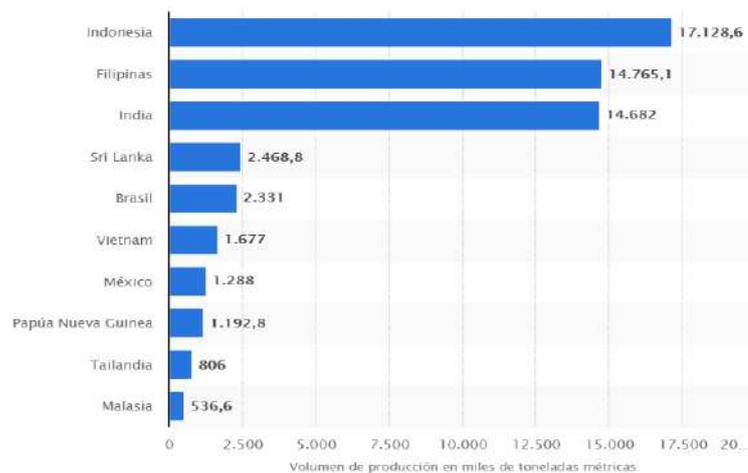


Fig.12. Principales productores de fibra de coco a nivel global [39].

Propiedades de la fibra de coco

El coco nos proporciona una fibra que en los últimos años su utilización ha tenido un gran crecimiento en el mundo de la construcción, puesto que por naturaleza posee características eficientes, dureza, baja conductividad al calor y es un importante elemento para aplicarlo como aislamiento térmico y acústico [97].

Para ser considerado como material de refuerzo en la producción de concreto las fibras deben tener eficientes propiedades que tengan efectos favorables, de tal forma mejoren las características del concreto (Villanueva, 2016).

La fibra de coco está compuesta esencialmente por fibras celulosas que incluyen hemicelulosas y ligninas como elementos cementales. Asimismo, su propiedad del bonote de coco depende de factores del lugar donde se procesó el cultivo. [95]

Tabla VIII.

Propiedades de la fibra de coco hasta condición de saturación

Resistencia a Tracción (MPa)	Módulo de Young (GPa)	Elasticidad (%)	Ángulo de microfibrillas (θ)	Absorción (%)
107	2.8	37.7	-	93.8-161
131-175	4.0-6.0	15-40	41-45	-
140	5	15	45	-
175	4.0-6.0	15-40	-	-
95-118	2.8	21.9-51.4	30-49	-
131-175	4.0-6.0	15-40	39-40	-
108.3-251.9	2.5-4.5	13.7-41	-	85-135

Nota. Se detalla las propiedades de la fibra de coco [95].

Características químicas de las fibras de coco

La fibra de coco está compuesta esencialmente por fibras celulósicas, diversos estudios han puesto en evidencia que posee una alta capacidad de absorción y estabilidad. Por ello, es considerado como un material ecológico favorable en la fabricación de concretos [37].

Según Huaman & Rivera [95] menciona que las fibras coco contienen grandes concentraciones de lignina que lo constituyen como un material muy resistente como se observa en la siguiente tabla:

Tabla IX.

Composición química de los componentes esenciales de la fibra de coco

% Celulosa	% Lignina	% Hemicelulosa	Densidad (kg/cm^3)
35-60	20-48	15-28	1117-1165
68.9	32.2	16.8	1100-1300
36-43	41-45	0.15-0.25	-
43	45	0.3	1150
36-43	20-45	0.15-0.20	1200
53	40.8	-	1177
32-43	40-45	-	1150

Nota. En la tabla se muestra la composición química de la fibra de coco [95].

Ventajas del bonote de coco

Según Sangama [97] menciona las siguientes características:

- Resistente a la humedad
- Es imputrescible, libre de agentes externos.
- Capacidad de retención de agua
- Excelente conductividad térmica y bajo costo.
- Tolerancia de espesores
- Reducción de ruidos y biodegradable.
- Adherencia a la matriz del concreto

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La presente investigación desarrollada es de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, de manera que, se analizó diversos trabajos previos para comprobar la viabilidad del proyecto ejecutado.

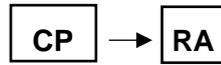
Asimismo, una investigación aplicada está orientada a la solución de diferentes problemas estudiados, de manera que su objetivo es solucionar dichos problemas [98] . Por su parte Alvarez [99] menciona que consiste en lograr un conocimiento desarrollado que cumpla de manera competente en resolver los problemas prácticos.

El enfoque cuantitativo consiste en recopilar información numérica, teniendo en cuenta una justificación verídica para comprobar un fenómeno [100]. En ese sentido, se utiliza la cáscara de *Argopecten Purpuratus* y fibra de coco para ser comparados con el concreto patrón.

Diseño de la investigación

La presente investigación llevada a cabo tiene un diseño experimental de tipo cuasi experimental, de modo que, Rodríguez [101] menciona que el diseño experimental consiste en evaluar posibles efectos de un experimento, de manera que está conformada por en variables dependientes e independientes, para ello antes de realizarse el estudio se separan en grupos de experimental y de control. De acuerdo a Hernández et al. [102] señala que la modalidad cuasi experimental manipula a propósito al menos una variable para examinar su influencia.

El presente diseño experimental, fue desarrollado de esta manera:



CP1-----CP+A1-----RA1

CP2-----CP+A2----- RA2

CP3-----CP+A3----- RA3

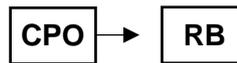
CP4-----CP+A4----- RA4

Donde:

CP1 – CP4: Concreto Patrón CP.

CP+A1 – CP+A4: Concreto CP + reemplazo de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP.

RA1 – RA5: Resultados reemplazando CAP



CPO1-----CPO+B1-----RB1

CPO2-----CPO+B2----- RB2

CPO3-----CPO+B3----- RB3

CPO4-----CPO+B4----- RB4

Donde:

CPO – CPO4: Concreto Patrón CP + óptimo de CAP

CP+B1 – CP+B4: CP + óptimo de CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC.

RB1 – RB5: Resultados del concreto con CAP +FC.

2.2. Variables, operacionalización

Variable dependiente

Propiedades del concreto

Variable independiente

Cáscara de Argopecten Purpuratus triturada y fibra de coco.

Operacionalización de variables

Tabla X.

Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición		
Propiedades físicas y mecánicas	Es definido como la capacidad de un material de soportar determinadas cargas axiales.	Realizado las muestras de concreto y después del curado, se someterán a ensayos de resistencia a en edades de 7, 14 y 28 días.	Componentes	Agregados (AF y AG)			Kg	Numérica	Intervalo		
				Cemento			Kg				
				Agua			Litros				
			Propiedades físicas	Asentamiento			Pulgadas	Observación, recolección de datos, formatos y ensayos en laboratorio.	Numérica	Intervalo	
				Temperatura			°C				
				Peso unitario			Kg/ m ³				
				Contenido de aire			%				
				R. a la compresión			kg / cm ²				
				Propiedades mecánicas	R. a la flexión						MPa
					R a la tracción						MPa
Módulo de elasticidad			kg / cm ²								

Tabla XI.

Operacionalización de variable independiente I

Variable independiente I	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Cáscara de Argopecten Purpuratus	Definida como una especie de molusco bivalvo, cubierta con dos cascara similares, estas vienen a estar duras, planas y con curvas de un grosor de 2 a 3 mm [66].	Se realizará un diseño CP y diseños con CAP en diferentes porcentajes con el fin de analizar su influencia en el concreto.	Propiedades químicas	Dióxido de silicio		Observación, formatos de ensayos realizados y registro de datos.	SiO_2	numérica	Intervalo
				Óxido de aluminio			Al_2O_3		
				Ó. Hierro			Fe_2O_3		
				Ó. Calcio			CaO		
				Ó. Magnesio			MgO		
			Porcentaje de CAP	Ó. Potasio		K_2O	numérica	Intervalo	
				Ó. Sodio		Na_2O			
				10%		Kg			
				15%		Kg			
				20%		Kg			
			25%		Kg				

Nota. Se muestra la operacionalización realizada a la V.I número I.

Tabla XII.

Operacionalización de variable independiente II

Variable independiente II	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición		
Fibra de coco	El coco es un elemento vegetal, el cual se obtiene fibra, está tiene múltiples aplicaciones y no genera ningún impacto ambiental, puesto que es un material ecológico [91].	Una vez obtenido el óptimo porcentaje de CAP se adicionará por el peso del cemento FA en diferentes dimensiones, asimilo, se evaluará para conocer su influencia en el concreto.	Propiedades químicas		Celulosa	Observación, formatos de ensayos realizados y registro de datos.	%	numérica	Intervalo		
					Lignina		%				
					Hemicelulosa		%				
					Agua				%	numérica	Intervalo
					1%			Kg			
				Porcentaje de FC	2%			Kg			
					3%			Kg			
				4%		Kg					

Nota. Se muestra la operacionalización realizada a la V.I número II.

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

Población

En la presente investigación, fue desarrollada considerando probetas y vigas de concreto para conseguir fundamentalmente resistencias de 210 y 280 kg/cm², asimismo se elaboró mezclas con reemplazo parcial del agregado fino por Argopecten Purpuratus triturada (CAP) y se adicionará fibra de coco (FC) por peso del cemento en diferentes porcentajes.

Muestra

La muestra es una fracción que representa a la población, es fundamental para poder defender nuestros objetivos planteados, en ese sentido, nuestra muestra de estudio está conformada por 360 probetas cilíndricas y 180 tipo viga, de manera que estas estas muestras de concreto serán evaluadas después de curar.

Asimismo, el tipo de muestra que se utilizó para determinar la población en esta investigación es no probabilístico por conveniencia, de manera, que se seleccionó adecuadamente los individuos de la población, con el propósito esencial de conseguir muestras representativas.

Tabla XIII.

Ensayos de resistencia del CP

Curado	Compresión y modulo elástico		Tracción		Flexión		Total
	f'c 210 kg	f'c 280 kg	f'c 210 kg	f'c 280 kg	f'c 210 kg	f'c 280 kg	
Ensayo (días)							
7	3	3	3	3	3	3	18
14	3	3	3	3	3	3	18
28	4	4	4	4	4	4	24
Sub total	10	10	10	10	10	10	
Total	20		20		20		60

Nota. Se detalla las muestras de concreto para cada ensayo a elaborar.

Tabla XIV.

Ensayos a la compresión y módulo elástico del CP con reemplazó de CAP

Compresión y módulo elástico								
Indicador	10% de CAP		15% de CAP		20% de CAP		25% de CAP	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	80							

Nota. En la tabla evidencia todos los especímenes realizados reemplazando CAP.

Tabla XV.

Ensayos a la flexión del CP con reemplazó de CAP

Flexión								
Indicador	10% CAP		15% CAP		20% CAP		25% CAP	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	80							

Nota. En la tabla evidencia todos los especímenes realizados reemplazando CAP.

Tabla XVI.

Ensayos a la tracción del CP con reemplazó de CAP

Tracción								
Indicador	10% CAP		15% CAP		20% CAP		25% CAP	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	80							

Nota. En la tabla evidencia todos los especímenes realizados reemplazando CAP.

Tabla XVII.

Ensayo a compresión y modulo elástico con reemplazo del óptimo de CAP y adiciones de FC por peso del cemento.

Compresión y módulo elástico								
Indicador	Óptimo CAP		Óptimo CAP		Óptimo CAP		Óptimo CAP	
	+ 1% FC		+ 2% FC		+ 3% FC		+ 4% FC	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10

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

Nota. En la tabla evidencia todos los especímenes realizados reemplazando el óptimo de CAP más la adición de FC.

Tabla XVIII.

Ensayo a flexión con reemplazo del óptimo de CAP y adiciones de FC por peso del cemento.

Flexión								
Indicador	Óptimo CAP		Óptimo CAP		Óptimo CAP		Óptimo CAP	
	+ 1% FC		+ 2% FC		+ 3% FC		+ 4% FC	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280
7 días	3	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3	3
28 días	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub total	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	80							

Nota. En la tabla evidencia todos los especímenes realizados reemplazando el óptimo de CAP más la adición de FC.

Tabla XIX.

Ensayo a tracción con reemplazo del óptimo de CAP y adiciones de FC por peso del cemento.

Tracción								
Indicador	Óptimo CAP		Óptimo CAP		Óptimo CAP		Óptimo CAP	
	+ 1% FC		+ 2% FC		+ 3% FC		+ 4% FC	
F'c kg / cm²	210	280	210	280	210	280	210	280

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

Nota. En la tabla evidencia todos los especímenes realizados reemplazando el óptimo de CAP más la adición de FC.

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

Técnicas de recolección de datos

Observación

Para desarrollar la presente investigación se empleó la técnica de la observación, puesto que nos ayuda a la registrar con exactitud los datos presentados de los ensayos realizados en laboratorio, anotando detalladamente en una hoja de registro los datos obtenidos, considerando las normativas.

Análisis de documentos

Se tomo en consideración revistas, libros, tesis y normas, que tengan relación esencialmente con nuestro tema de investigación.

Instrumentos de recolección de datos

Cumplen la función de recolectar datos de las variables de estudio, para la variable independiente, se considerará formatos de ensayos para anotar cada uno de los resultados de las características de las muestras a emplearse, para la variable dependiente se empleará los formatos de ensayos que indican la NTP.

Validez y confiabilidad

Validez

Mediante la ejecución adecuada de la investigación, es esencial para obtener cada dato fundamental sobre las variables analizadas, de manera que acreditarán la veracidad de nuestro estudio.

Confiabilidad

Fue realizado en consideración los trabajos previos y los formatos estandarizados señalados en la NTP, el cual debe ser criticada y analizada por ingenieros civiles con experiencia en nuestro trabajo a realizar.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Analizados el problema y los trabajos ya realizados, se procederá en el gabinete a realizar en hojas de cálculo en Excel el diseño de la mezcla para emplearlo para un concreto CP y otros diseños diferente con CAP y FC para resistencia de 210 y 280 kg/cm² los procedimientos deben seguir los parámetros señalados en la NTP.

Descripción de procesos

Materiales y ubicación de extracción de agregados

Se llevo a cabo un análisis minucioso de las canteras ubicadas en Lambayeque, con el fin de seleccionar la cantera con las mejores características que cumplan eficazmente con las especificaciones de las normas.



Fig.13. Visita a la cantera La Victoria – Pátapo para el AF



Fig.14. Visita a cantera Pacherras – Pucalá para el AG

Cemento

Se utilizó cemento Pacasmayo de uso estructural Tipo I, el cual fue adquirido de la ferretería JJFERRETERÍA E INVERNEGOCIOS; que está ubicada en Agricultura MZ. A LT.1-2 P. AMP Saul Cantoral carretera Ferreñafe, este cemento contiene sus especificaciones técnicas como su peso específico, de manera, que asegura la confiabilidad de nuestro diseño de mezcla.



Fig.15. Visita a cantera Pacherres – Pucalá.

Agua

El agua empleada en la producción de nuestro concreto fue brindada por el laboratorio, de manera que se verificó que sea potable y libre de impurezas.

Argopecten purpuratus

La cascara de Argopecten Purpuratus fue obtenido de un vertedero de conchas marinas ubicado en Sechura, Piura. Se procedió a recolectar la mayor cantidad de cascara, para después lavarlos, triturarlos y tamizarlo para poder ser reemplazados parcial por el agregado fino en la mezcla.



Fig.16. Obtención y lavado de la cáscara de Argopecten Purpuratus en Sechura - Piura



Fig.17. Proceso de triturado del CAP en la máquina de los Ángeles



Fig.18. Proceso de tamizado del CAP



Fig.19. Ensayo de contenido de humedad del CAP



Fig.20. Ensayo de Absorción del CAP



Fig.21. *Argopecten Purpuratus* triturado

Fibra de Coco

La fibra de coco fue enviada desde Tocache-San Martín. Se traslado el material en sacos, para después peinar las fibras, lavarlo y curarlo con cal poder ser adicionadas por peso del cemento en el concreto.



Fig.22. Lavado con cal y secado de la fibra de coco



Fig.23. Fibra de coco

Propiedades físicas de los agregados

Análisis granulométrico

Se realizó tomando en consideración la NTP 400.012 o ASTM C136, para conocer las características de los agregados.

Herramientas y equipos utilizados:

- Báscula con susceptibilidad 0.1 gr.
- Tamices normalizados.

Procedimiento:

Se selecciono de las canteras estudiadas, la muestra granulares fueron llevadas al horno a secar a la temperatura una temperatura idónea, posteriormente se ordenó los tamices de acuerdo a las estipulaciones de las normas, los pesos retenidos de cada tamiz fueron registrados.



Fig.24. Tamizado de granulometría de los agregados

Peso unitario de los agregados

Se realizó tomando en consideración la NTP 400.012 o ASTM C136, empleada a los agregados en estudio con el fin de establecer el P.U.S y el P.U.S.C.

Herramientas y equipos utilizados:

- Báscula con susceptibilidad 0.1 gr.
- Varilla de acero y cucharon.
- Recipiente de metal

Procedimiento:

En proceso llevado a cabo para el peso suelto, primeramente, se selecciona una proporción del material con el cucharon y se coloca al recipiente en una altura que no sea mayor a los 5 cm, después se enraza a nivel con la varilla de acero, después se registra los datos de los pesos obtenidos. En proceso llevado a cabo para el peso compactado, primeramente, se selecciona una proporción del material y se coloca en una altura de 1/3 del total del recipiente, posteriormente se realiza 25 golpes, este proceso se reitera en 3 capas.



Fig.25. P.U.S y el P.U.S.C de los agregados.

Contenido de humedad

Se utilizó el reglamento de la NTP 339,185 o ASTM C566, considerada para la corrección de los porcentajes contenidos de los componentes.

Herramientas y equipos utilizados:

- Báscula con susceptibilidad 0.1 gr.
- Varilla de acero y cucharón.
- Recipiente de metal
- Horno

Procedimiento:

Se realiza primeramente pesando la muestra de los agregados a estado ambiente, posteriormente se acomoda en un recipiente de metal y se pone en el horno, para finalizar al día siguiente los agregados son extraídos para ser pesados y registrados cada dato.



Fig.26. Muestra de los agregados colocados en el horno

Peso específico y absorción para agregado grueso

Se utilizó el reglamento de la NTP 400.021 o ASTM C127, empleado para conseguir el las características en mención del AG.

Herramientas y equipos utilizados:

- Báscula con susceptibilidad 0.1 gr.
- Cesta de metal
- Balde con agua
- Malla N°4
- Horno

Procedimiento:

El material que no sobrepasa la malla N°4 es seleccionado, por consiguiente, se realiza el lavado para depurar cualquier impureza presentada, luego la muestra se colocará en el horno, para un correcto secado, posteriormente es colocado bajo agua. La muestra retira y se seca pensando cada material granular.



Fig.27. Peso específico del AG

Peso específico y absorción para agregado fino

Está reglamentada por la NTP 400.022 o ASTM C128, empleada para conseguir las características en mención del AF.

Herramientas y equipos utilizados:

- Báscula con susceptibilidad 0.1 gr.
- Picnómetro
- Molde y listón compactador (cono tronco)
- Horno

Procedimiento:

El material retenido que pasa por la malla N°04 es considerado y se lava. Por consiguiente, se pone a secar el AF en el horno, seguidamente se coloca en el agua, después se retira la muestra y se seca para pesarlo.



Fig.28. Ensayo de peso específico y absorción; asentamiento del AF.

Abrasión de agregados grueso

Está reglamentada por la 400.019 o ASTM C131, utilizado para saber la calidad del AG.

Herramientas y equipos utilizados:

- Báscula con susceptibilidad 0.1 gr.
- Máquina de los Ángeles
- Esferas de acero
- Horno
- Malla N°4

Procedimiento:

El material retenido se selecciona, para colocarlo en la máquina de los ángeles, está contiene esferas de acero, el material gira por determinado periodo de tiempo, los residuos triturados son tamizados por la malla de 70mm (N°12).



Fig.29. Máquina de los ángeles para AG.

Ensayos de concreto fresco.

Medición del asentamiento

Se considera en el desarrollo del ensayo la NTP 339.035 o ASTM C143, con el fin de conocer la trabajabilidad del concreto recién elaborado.

Herramientas y equipos utilizados:

- Bandeja de metal
- Carilla de acero con punta roma
- Cono Trunco
- Cucharón de metal

Procedimiento:

Una vez combinados todos los materiales, el concreto fresco se coloca en el cono, previamente humedecido, pisando las dos azas del cono, se coloca en tres capas la mezcla recién elaborada realizando 25 golpes con la varilla de metal, posteriormente se extrae el cono de manera cuidadosa con el fin de medir la altura que presentada en el asentamiento.



Fig.30. Medición del asentamiento que presenta el concreto fresco.

Medición de temperatura

Se utilizó en el desarrollo de este ensayo la NTP 339.184 o ASTM C1064, fundamentalmente para conocer la temperatura del concreto recién elaborado.

Herramientas y equipos utilizados:

- Termómetro
- Carretilla

Procedimiento:

El termómetro es colocado en la superficie del concreto recién elaborado, se deja encima por 5 min con el objetivo de obtener la lectura y se registra los datos.



Fig.31. Medición de temperatura que presenta el concreto recién elaborado

Medición de Peso Unitario

Se utilizó en el desarrollo de este ensayo la NTP 339.046 o ASTM C138, fundamentalmente para conocer el peso unitario del concreto recién elaborado.

Herramientas y equipos utilizados:

- Balanza
- Varilla de metal con punta roma
- Recipiente de metal
- Martillo de goma

Procedimiento:

Se considera un tercio de su capacidad para llenarse el recipiente y se compactará con 25 golpes llevados a cabo en tres capas, asimismo, se golpeará con el mazo para depurar las burbujas contenidas. Posteriormente, se enrasa el material sobrante de mezcla con la varilla, para después determinar el volumen y masa del concreto.



Fig.32. Peso unitario que presenta el concreto recién elaborado

Medición de Contenido de aire

Se utilizó en el desarrollo de este ensayo la NTP 339.046 o ASTM C138, fundamentalmente para conocer el contenido de aire que posee el concreto recién elaborado.

Herramientas y equipos utilizados:

- Balanza
- Varilla de metal con punta roma
- Recipiente de metal
- Martillo de goma

Procedimiento:

Esta prueba es realizada con la olla de Washington, se coloca el concreto recién elaborado en tres etapas compactando en 25 golpes, el proceso es similar a peso unitario, por consiguiente, la olla es cerrada y se coloca agua, des pues se procede a registrar las lecturas obtenidas.



Fig.33. Medición de contenido de aire que presenta el concreto recién elaborado

Ensayos de concreto endurecido

Resistencia a la compresión

En ese ensayo se tomó de manera precisa la NTP 339.034 o ASTM C39.

Herramientas y equipos utilizados:

- Balanza
- Equipo de ensayo calibrado
- Vernier
- Regla
- Placas de neopreno

Procedimiento:

Primeramente, cada muestra de concreto es medida con ayuda del vernier considerando dos lecturas y medida la altura con la regla, después empleando la máquina de compresión se coloca la probeta de concreto con las placas fijamente, una vez colocado en la maquina se somete a cargas sin sobrepasar las velocidades especificadas por la norma hasta que falle para registrar la lectura.



Fig.34. Muestra ensayada a compresión

Resistencia a la tracción

Para la realización de este ensayo se siguió con lo señalado en la NTP 339.084 o ASTM C496.

Herramientas y equipos utilizados:

- Balanza
- Equipo de ensayo calibrado
- Vernier
- Regla
- Placas metálicas

Procedimiento:

Primeramente, cada muestra de concreto es medida con ayuda del vernier considerando dos lecturas y medida la altura con la regla, después empleando la máquina de compresión se coloca la probeta en forma transversal con las placas de metálicas en ambos bordes, una vez colocado en la maquina se aplican cargas sin sobrepasar las velocidades especificadas por la norma hasta que se produzca la fractura del concreto para registrar la lectura.



Fig.35. Muestra ensayada a tracción.

Resistencia a la flexión

Para la realización de este ensayo se siguió con lo señalado en la NTP 339.078 o ASTM C78.

Herramientas y equipos utilizados:

- Balanza
- Equipo de ensayo calibrado
- Vernier
- Regla
- Placas metálicas

Procedimiento:

Primeramente, cada viga de concreto es medida su longitud con una regla, asimismo, se realiza trazados en los tercios de las vigas, con una distancia de 2.5cm de los bordes, posteriormente se coloca en la plataforma metálica, una vez colocado en la maquina se aplica cargas con sin sobrepasar las velocidades especificadas por la norma hasta que se produzca la rotura del concreto para registrar la lectura.



Fig.36. Muestra ensayada a flexión.

Módulo de elasticidad

Para la realización de este ensayo se siguió con lo señalado en la ASTM C469.

Herramientas y equipos utilizados:

- Balanza
- Equipo de ensayo calibrado
- Vernier
- Regla
- Compresómetro

Procedimiento:

El procedimiento de este ensayo es un poco complejo, las muestras de concreto a ensayar son las mismas empleadas a compresión, la muestra se coloca adecuadamente en el equipo. Posteriormente, se hace una revisión que los transductores se encuentren en cero, para luego aplicar cargas hasta obtener el módulo de elasticidad registrando las lecturas obtenidas.



Fig.37. Muestra ensayada a módulo de elasticidad

Diagrama de flujo de procesos

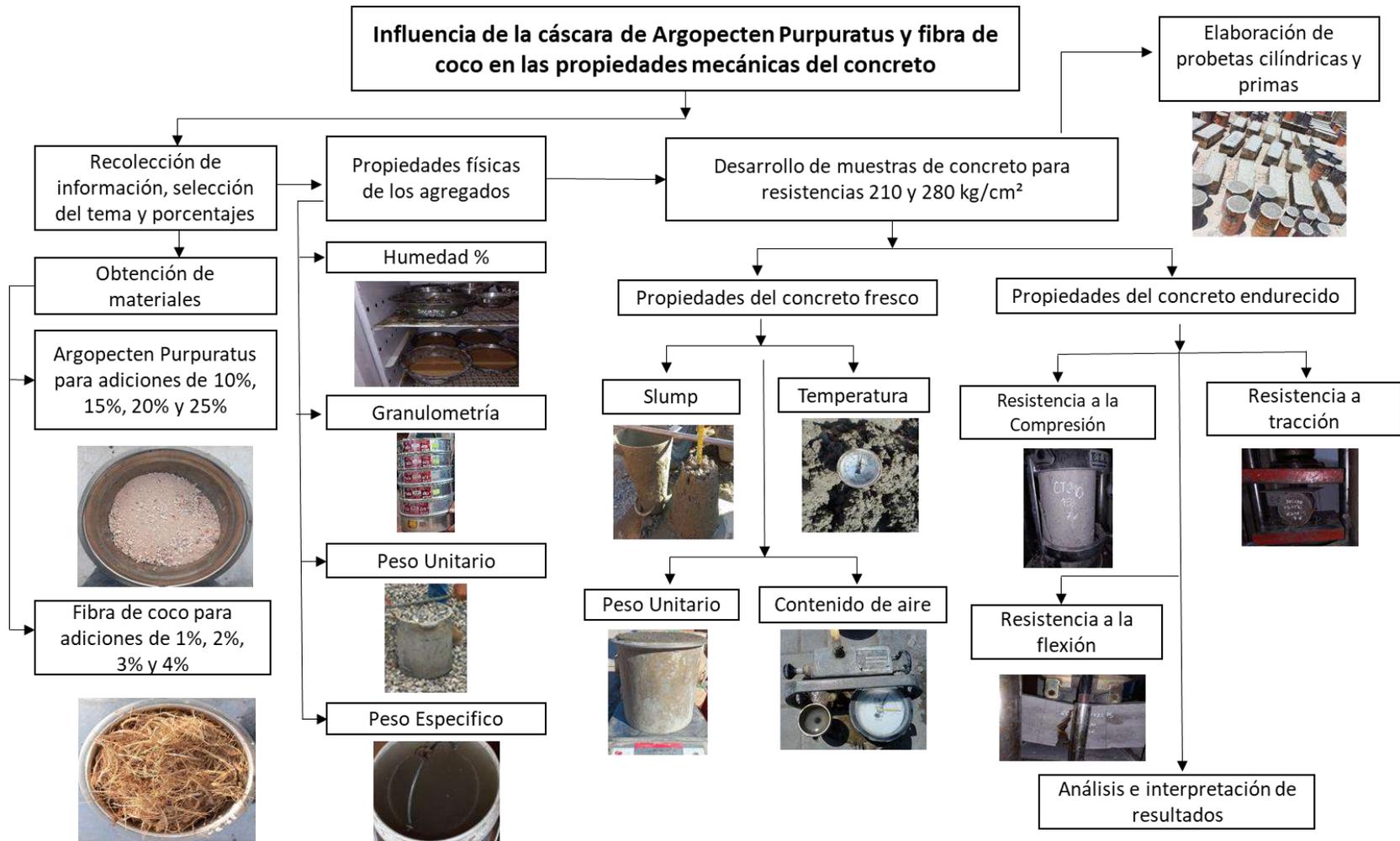


Fig.38. Diagrama de flujo de Procesos de la investigación desarrollado

2.6. Criterios éticos

Para la ejecución de la presente investigación se desarrolló siguiendo lo establecido por el Código de Ética de investigación de la USS, donde mencionan los valores éticos profesionales que conlleva la ética en busca de la autenticidad, asimismo los resultados obtenidos serán verídicos, sin deformación alguna en beneficio social, en ese sentido, se desarrolló respetando el derecho de los autores, referente sus ideas, por ello se citó y referenció cada documento. Por otro lado, se consideró los criterios éticos que debe tener un ingeniero civil, la cual es supervisada por el CIP, donde señalan las posibles las penalidades que recibirán las personas que incumplan el código mencionado. Asimismo, se desarrolló teniendo en consideración a favor del medio ambiente y económicos, puesto que, el empleo de CAP y FC son materiales alternativos que son sostenibles que reduce la contaminación y es de bajo costo, que pueden ser empleados en la fabricación de concreto.

II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Determinación de características físicas de los agregados para ello se realizó un estudio de canteras para determinar los agregados óptimos

Se realizó un análisis de las canteras situadas en Lambayeque, en la Tabla XX observamos cada una de ellas, con su nombre, ubicación y sus localizaciones.

Tabla XX.

Canteras analizadas

Nombre de Cantera y Ubicación	Coordenadas
Tres Tomas - Ferreñafe	9267468 N - 644852 E
La Victoria - Pátapo	9257602 N - 654942 E
Pacherres - Pacherres	9249150 N - 662819 E
Castro I - San Nicolas - Zaña	9235139 N - 652098 E

Nota. Se detalla las canteras analizadas en la investigación.

Determinación de la granulometría del agregado fino considerando la NTP 400.012.

En la Fig. 39 nos muestra el comportamiento de los límites mínimos y máximos establecidos en la curva granulométrica del agregado fino (AF) obtenidas de las canteras en estudio.

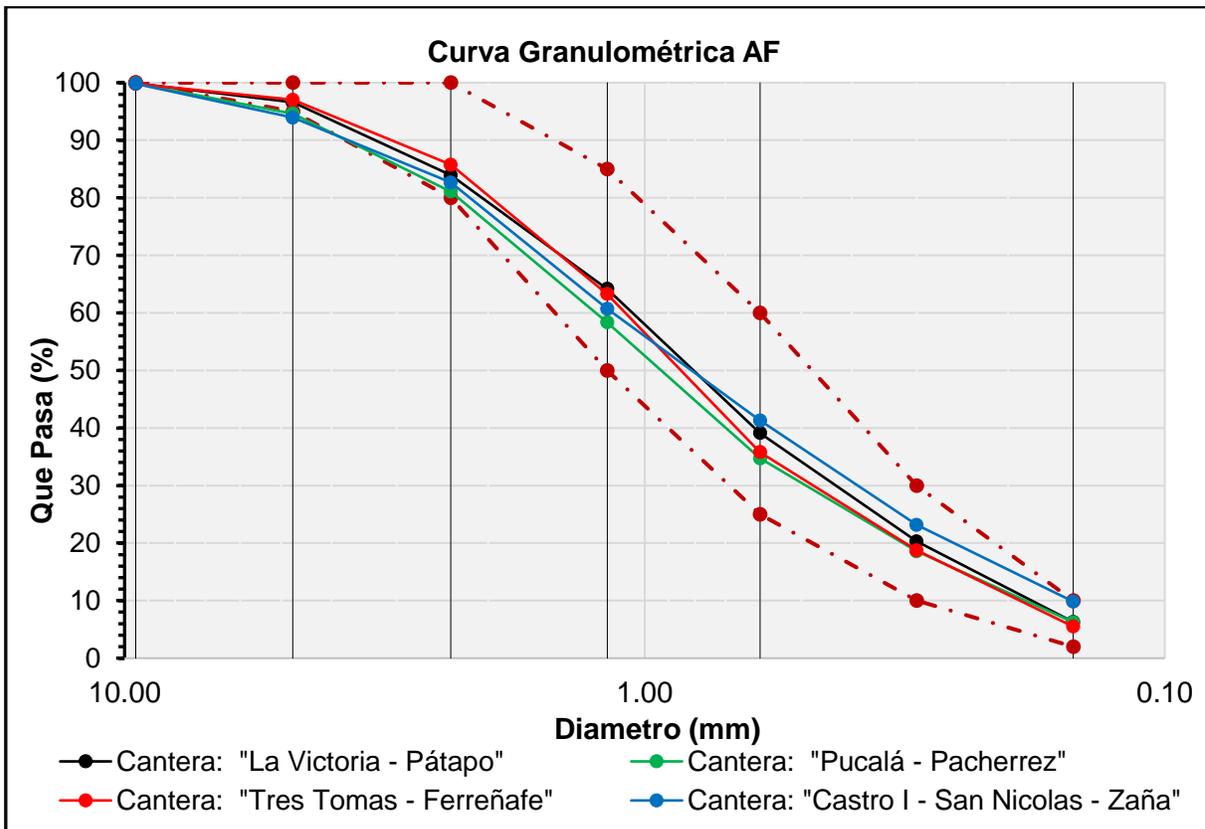


Fig.39. Curva granulométrica del AF – Canteras en estudio

De acuerdo a la norma ASTM C33 las categorías especificadas expresan que el valor del módulo de fineza debe permanecer entre $2.30 < MF < 3.10$, considerando la malla de referencia utilizada de 4.750 mm, para la Cantera la Victoria, Pacherrez, Tres Tomas y Castro I, alcanzaron valores del módulo de fineza (MF) de 2.897, 3.065, 2.941 y 2.886 respectivamente, en relación a las curvas de las canteras observamos que se encuentra dentro de los parámetros planteados por la norma.

Peso unitario suelto y compactado del agregado fino

En la Tabla XXI nos especifica los resultados obtenidos del ensayo en mención de cada cantera en estudio para el agregado fino (AF).

Tabla XXI.

Cálculo de masa por volumen del AF.

Cantera	Descripción	P.U.S (gr/cm ³)	P.U.C (gr/cm ³)
Tres Tomas - Ferreñafe	Húmedo (promedio)	1629	1735
	Seco (Promedio)	1618	1723
Pátapo - La Victoria	Húmedo (promedio)	1603	1707
	Seco (Promedio)	1588	1691
Pacherres - Pacherres	Húmedo (promedio)	1648	1759
	Seco (Promedio)	1631	1740
Zaña - Castro I, San Nicolás	Húmedo (promedio)	1664	1772
	Seco (Promedio)	1647	1754

Nota. Se detalla las canteras analizadas para determinar la masa por volumen del AF.

Peso específico y absorción del agregado fino

En la Tabla XXII nos especifica los resultados obtenidos del ensayo en mención de cada cantera en estudio para el agregado fino (AF).

Tabla XXII.

Peso específico y absorción del AF de cada cantera en estudio.

Descripción	Cantera			
	Tres Tomas	La Victoria	Pacherres	Zaña - Castro I
P.e de masa (gr/cm ³)	2.462	2.451	2.424	2.491

P.e de masa S.S.S (gr/cm³)	2.475	2.462	2.442	2.505
P.e aparente (gr/cm³)	1.107	1.104	1.100	1.113
Absorción (%)	0.531	0.442	0.727	0.583

Nota. Se detalla las canteras analizadas para el peso específico de masa, saturada superficialmente seca (S.S.S), aparente y absorción del AF.

Contenido de humedad del agregado fino

En la Tabla XXIII nos especifica los resultados obtenidos del ensayo en mención de cada cantera en estudio para el agregado fino (AF).

Tabla XXIII.

Contenido de humedad del AF de cada cantera en estudio

Descripción	Cantera			
	Tres Tomas	La Victoria	Pacherres	Zaña - Castro I
Peso MH (gr)	1393	1393	1393	1393
Peso MS (gr)	1383	1380	1378	1379
Humedad (%)	0.723	0.942	1.089	1.048

Nota. Se detalla las canteras analizadas para determinar el contenido de humedad del AF; Peso muestra húmeda (MH), muestra seca (MS) y contenido de humedad de cada cantera en estudio para el AF.

Materiales más finos que pasan por el tamiz N°200 por lavado en agregados

En la Tabla XXIV nos especifica los resultados obtenidos del ensayo en mención de cada cantera en estudio para el agregado fino (AF).

Tabla XXIV.

Material pasante por la malla 200 de cada cantera en estudio.

Descripción	Cantera			
	Tres Tomas	La Victoria	Pacherres	Zaña - Castro I
Peso de la muestra (gr)	999	995	999	995

Peso retenido malla N° 200 (gr)	917	934	920	920
Material fino pasante malla N° 200 (%)	8.23	6.12	7.94	7.52

Nota. Se detalla las canteras analizadas para determinar el material pasante por la malla 200 de cada cantera en estudio.

Determinación de granulometría del agregado grueso considerando la ASTM C136.

En la Fig. 40 nos muestra el comportamiento de los límites mínimos y máximos establecidos en la curva granulométrica del agregado grueso (AG) obtenidas de las canteras en mención.

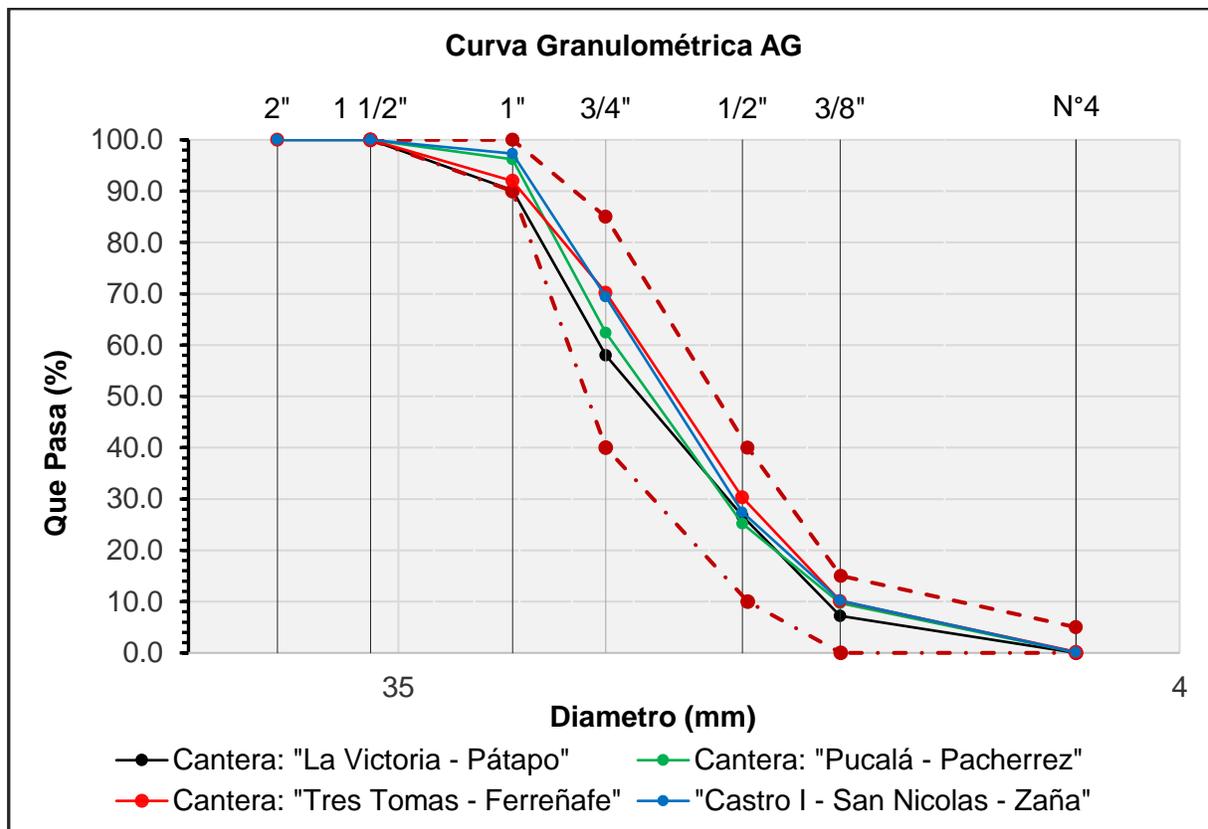


Fig.40. Curva granulométrica del AG – Canteras en estudio

La Fig. 40. nos muestra los valores obtenidos del análisis granulométrico realizadas a los 4 tipos de canteras puestas en estudio, donde evidencia de acuerdo con los porcentajes retenidos y pasantes que el tipo de Huso 56 cumple con las especificaciones planteadas por la norma ASTM – C136. Interpretando las curvas observadas se muestra que su TMN de las canteras en estudio ronda entre los 3/4”, de manera que la curvas se mantiene dentro límite superior e inferior.

Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso

En la Tabla XXV nos especifica los resultados obtenidos del ensayo en mención de cada cantera en estudio para el agregado grueso (AG).

Tabla XXV.

Cálculo de masa por volumen del AG.

Cantera	Descripción	P.U.S (promedio kg/m³)	P.U.C (promedio kg/m³)
Tres Tomas - Ferreñafe	Húmedo (promedio)	1462	1562
	Seco (Promedio)	1448	1547
Pátapo - La Victoria	Húmedo (promedio)	1452	1559
	Seco (Promedio)	1439	1545
Pacherres - Pacherres	Húmedo (promedio)	1463	1565
	Seco (Promedio)	1453	1555
Zaña - Castro I, San Nicolás	Húmedo (promedio)	1477	1590
	Seco (Promedio)	1465	1577

Nota. Se detalla las canteras analizadas para determinar la masa por volumen del agregado grueso.

Peso específico y absorción del agregado grueso

En la Tabla XXVI nos especifica los resultados obtenidos del ensayo en mención de cada cantera en estudio para el agregado grueso (AG).

Tabla XXVI.

Peso específico y absorción del AG de cada cantera en estudio.

Descripción	Cantera			
	Tres Tomas	La Victoria	Pacherres	Zaña - Castro I
P.e de masa (gr/cm³)	2.578	2.649	2.642	2.707
P.e de masa S.S.S (gr/cm³)	2.602	2.671	2.663	2.730
P.e aparente (gr/cm³)	2.642	2.708	2.698	2.772
Absorción (%)	0.941	0.819	0.789	0.863

Nota. Se detalla las canteras analizadas para el peso específico de masa, saturada superficialmente seca (S.S.S), aparente y absorción del AG.

Contenido de humedad del agregado grueso

En la Tabla XXVII nos especifica los resultados obtenidos del ensayo en mención de cada cantera en estudio para el AG.

Tabla XXVII.

Contenido de humedad del agregado grueso de cada cantera en estudio

Descripción	Cantera			
	Tres Tomas	La Victoria	Pacherres	Zaña - Castro I
Peso MH (gr)	1000	1000	1000	1000
Peso MS (gr)	994	994	995	995
Humedad (%)	0.97	0.86	0.68	0.81

Nota. Se detalla las canteras analizadas para determinar el contenido de humedad del AG; Peso muestra húmeda (MH), muestra seca (MS) y contenido de humedad de cada cantera en estudio para el AG.

Degradación en agregados grueso por abrasión en la máquina de los ángeles

Después de analizar los resultados de las canteras se evidenciaron características similares en el comportamiento de su análisis granulométrico para el agregado grueso, de

manera que, para escoger la más idónea, se toma en consideración el ensayo de abrasión. La Tabla XXVIII muestra los resultados obtenidos de la degradación del AG de las canteras.

Tabla XXVIII.

Resultados del ensayo de abrasión para máquina de los ángeles.

Descripción	Cantera			
	Tres Tomas	La Victoria	Pacherres	Zaña - Castro I
Peso inicial antes del ensayo (gr)	5000	5000	5000	5000
Peso final después de las 500 revoluciones (gr)	4496	4402	4502	4342
Muestra que pasa (gr)	504	598	498	658
% de desgaste por abrasión	10.08	11.96	9.96	13.16

Nota. Se detalla las canteras analizadas para determinar el desgaste por abrasión de los agregados gruesos.

Resultados obtenidos del estudio de las canteras óptimas para diseño de mezclas

Para el agregado fino (AF), se seleccionó la “Cantera la Victoria”

Tabla XXIX.

Características físicas del AF de la “Cantera La Victoria”

Ensayos	Valores
Módulo de fineza	2.90
P.U.S (gr/cm³)	1588
P.U.C (gr/cm³)	1691
Pe de masa (gr/cm³)	2.45
Humedad (%)	0.94

Absorción (%) 0.44

Nota. Se detalla características físicas del agregado fino de la “Cantera La Victoria”.

Para el agregado grueso, se seleccionó la “Cantera Pacherres”

Tabla XXX.

Características físicas del agregado grueso de la “Cantera Pacherres”

Ensayos	Valores
Módulo de fineza	3/4"
P.U.S (gr/cm³)	1453
P.U.C (gr/cm³)	1555
Pe de masa (gr/cm³)	2.64
Humedad (%)	0.68
Absorción (%)	0.79

Nota. Se detalla características físicas del agregado grueso de la “Cantera Pacherres”.

Diseño de mezclas del concreto patrón

Posterior al análisis de cantera y la selección de los agregados idóneos, se consideró para el AF y AG la cantera “La Victoria” y “Pacherres”, por consiguiente, se desarrolló los diseños de mezcla para un $f'c$ de 210 y 280 kg/cm², tomando en consideración lo señalado por norma ACI 211.1.

Diseño de mezcla de prueba

Es fundamental porque nos ayuda a verificar si la dosificación planteada está de acuerdo con las solicitudes requeridas para el diseño de mezcla, asimismo, nos permite identificar si el diseño necesita una corrección en las proporciones de los materiales utilizados.

Tabla XXXI.

Diseños de mezcla concreto de prueba para 210 kg/cm²

Descripción	Resistencia de diseño f'c = 210kg/cm ²		
	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3
	Factor de seguridad		
	0	50	100
Relación a/c	0.674	0.609	0.551
Cemento (kg/m ³)	316.8	350.0	385.6
Agua (Its)	213.6	213.1	212.5
Agregado fino (kg/m ³)	885.8	856.0	824.0
Agregado grueso (kg/m ³)	959.2	956.3	953.2
Elección de diseños de mezclas de prueba para 210 kg/cm ²			
	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3
f'c a los 7 días P1 (kg/cm ²)	158.89	187.43	219.34
f'c a los 7 días P2 (kg/cm ²)	161.23	182.98	213.52
Promedio (kg/cm ²)	160.06	185.205	216.43
f'c (%)	76.2	88.2	103.1

Nota. Se detalla los diseños de mezcla concreto de prueba 210 kg/cm².

Para el presente diseño a emplear se tomó en consideración el diseño con 0% de factor de seguridad, el cual comprende un f'c promedio del 76.2%, de manera que logra superar el 75% estipulado por las normas vigentes, en ese sentido, se consigue la resistencia necesaria para la fabricación de concreto.

Tabla XXXII.

Diseños de mezcla concreto de prueba 280 kg/cm²

Descripción	Resistencia de diseño f'c = 280kg/cm ²		
	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3
	Factor de seguridad		
	0	50	100
Relación a/c	0.570	0.513	0.461
Cemento (bls/m ³)	373.0	413.7	459.0
Agua (lts)	212.7	212.1	211.4
Agregado fino (kg/m ³)	835.4	798.8	758.1
Agregado grueso (kg/m ³)	954.3	950.8	946.9
Elección de diseños de mezclas de prueba para 280 kg/cm ²			
	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3
f'c a los 7 días P1 (kg/cm ²)	214.62	241.73	275.38
f'c a los 7 días P2 (kg/cm ²)	208.94	235.28	279.78
Promedio (kg/cm ²)	211.78	238.505	277.58
f'c (%)	75.6	85.2	99.1

Nota. Se detalla los diseños de mezcla concreto de prueba 280 kg/cm².

Se selecciono el diseño con 50% de factor de seguridad, el cual comprende un f'c promedio del 85.2%, de manera que logra superar el 75% estipulado por las normas vigentes, en ese sentido, se consigue la resistencia necesaria para la fabricación de concreto.

Diseño de mezcla de concretos patrones

Tabla XXXIII.

Diseños de mezcla de concretos patrones 210 y 280 kg/cm²

Descripción	Resistencia de diseño de mezcla	
	f'c = 210kg/cm ²	f'c = 280kg/cm ²
Relación a/c	0.674	0.570
Cemento (kg/m ³)	316.781	372.972
Agua (lts)	213.561	212.706
Agregado fino (kg/m ³)	885.829	835.354
Agregado grueso (kg/m ³)	959.172	954.311

Nota. Se detalla los diseños de mezcla concreto patron para CP 210 y 280.

Diseño de mezcla de concretos patrones con reemplazo parcial de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de Argopecten Purpuratus (CAP) por el agregado fino.

Los diseños de mezclas con el reemplazo parcial del agregado fino (AF) en porcentajes del 10%, 15%, 20% y 25% para resistencia de f'c = 210 y 280 kg/cm². En la Tabla XXXIV, se evidencian las proporciones calculadas para los diseños de mezclas a realizar.

Tabla XXXIV.

Diseños de mezcla del concreto patrón 210 con reemplazo de CAP

Descripción	Resistencia de diseño f'c = 210kg/cm ²			
	10% CAP	15% CAP	20% CAP	25% CAP
Relación a/c	0.674	0.674	0.674	0.674
Cemento (kg/m ³)	316.8	316.8	316.8	316.8

Agua (lts)	213.6	213.6	213.6	213.6
Agregado fino (kg/m³)	797.2	753.0	708.7	664.4
Agregado grueso (kg/m³)	959.2	959.2	959.2	959.2
CAP (kg/m³)	88.6	132.9	177.2	221.5

Nota. Se detalla los diseños de mezcla CP 210 con reemplazo de CAP

Tabla XXXV.

Diseños de mezcla del concreto patrón 280 con reemplazo de CAP

Descripción	Resistencia de diseño f'c = 280kg/cm²			
	10% CAP	15% CAP	20% CAP	25% CAP
Relación a/c	0.570	0.570	0.570	0.570
Cemento (kg/m³)	373.0	373.0	373.0	373.0
Agua (lts)	212.7	212.7	212.7	212.7
Agregado fino (kg/m³)	751.8	710.1	668.3	626.5
Agregado grueso (kg/m³)	954.3	954.3	954.3	954.3
CAP (kg/m³)	83.5	125.3	167.1	208.8

Nota. Se detalla los diseños de mezcla CP 280 con reemplazo de CAP

Diseño de mezclas de concreto patrón reemplazando el 20% CAP por el agregado fino más la adición de la fibra de coco (FC) en cantidades del 1%, 2%, 3% y 4% por el peso del cemento.

Los diseños de mezclas con el reemplazo óptimo 20% de CAP más adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento para resistencia de $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 . En la Tabla XXXVI, se evidencian las proporciones calculadas para los diseños de mezclas a realizar.

Tabla XXXVI.

Diseños de mezcla del concreto patrón 210 con reemplazo del 20% CAP más la adición de 1%, 2%,3% y 4% fibra de coco (FC)

Descripción	Resistencia de diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$							
	CAP		FC		CAP		FC	
	20%	+ 1%	20%	+ 2%	20%	+3%	20%	+4%
Relación a/c	0.674		0.674		0.674		0.674	
Cemento (kg/m³)	316.8		316.8		316.8		316.8	
Agua (Lts)	213.6		213.6		213.6		213.6	
Agregado fino (kg/m³)	708.7		708.7		708.7		708.7	
Agregado grueso (kg/m³)	959.2		959.2		959.2		959.2	
CAP (kg/m³)	177.2		177.2		177.2		177.2	
FC (kg/m³)	3.168		6.336		9.503		12.671	

Nota. Se detalla los diseños de mezcla concreto patrón 210 con CAP + FC.

Tabla XXXVII.

Diseños de mezcla del concreto patrón 280 con reemplazo del 20% CAP más la adición de 1%, 2%,3% y 4% fibra de coco (FC)

Descripción	Resistencia de diseño $f'c = 280\text{kg/cm}^2$							
	CAP		FC		CAP		FC	
	20%	1%	20%	2%	20%	3%	20%	4%
Relación a/c	0.570		0.570		0.570		0.570	
Cemento (kg/m³)	372.972		372.972		372.972		372.972	
Agua (Lts)	212.706		212.706		212.706		212.706	
Agregado fino (kg/m³)	668.283		668.283		668.283		668.283	
Agregado grueso (kg/m³)	954.311		954.311		954.311		954.311	
CAP (kg/m³)	167.071		167.071		167.071		167.071	
FC (kg/m³)	3.730		7.459		11.189		14.919	

Nota. Se detalla los diseños de mezcla concreto patrón 280 con CAP + FC.

Propiedades físicas del concreto

Asentamiento

Asentamiento del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Se comparación del asentamiento del concreto patrón (CP) en comparación del concreto con diferentes porcentajes de cáscara de Argopecten Purpuratus (CAP) reemplazando el agregado fino (AF).

Mediante la interpretación de los resultados en la Fig.41 se evidencia que la menor disminución fue hasta un 3.5” en el asentamiento con el 25% de CAP y el porcentaje que más se aproximó fue con el 10% de CAP con 3.80” en comparación con el CP 210 que obtuvo 3.5”, con esta variable el concreto no sufrió notables consideraciones, ya que ambos materiales tienen similares características y además se está reemplazando por el agregado fino, más no adicionando.

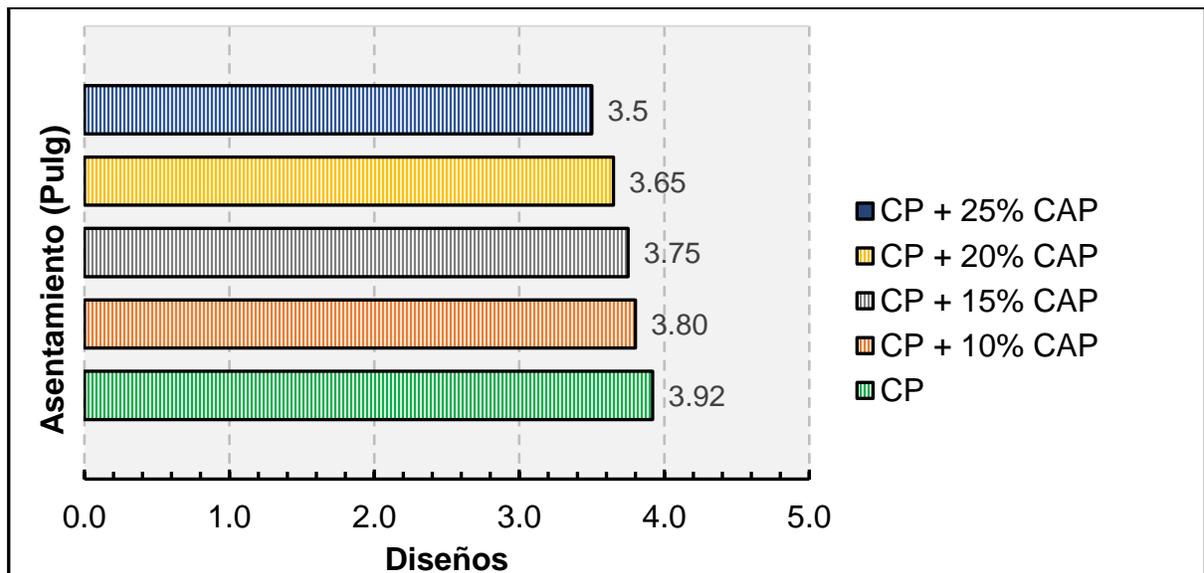


Fig.41. Comparación del asentamiento del CP 210 con porcentajes de CAP

Asentamiento del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Mediante la interpretación de los resultados en la Fig.42 se evidencia que la menor disminución fue hasta un 3.50" en el asentamiento con el 10% de CAP y el porcentaje que más se aproximó fue con el 20% de CAP con 3.60" en comparación con el CP 280 que obtuvo 3.76", de manera que no se mostró cambios notables, puesto que, ambos materiales tienen similares características.

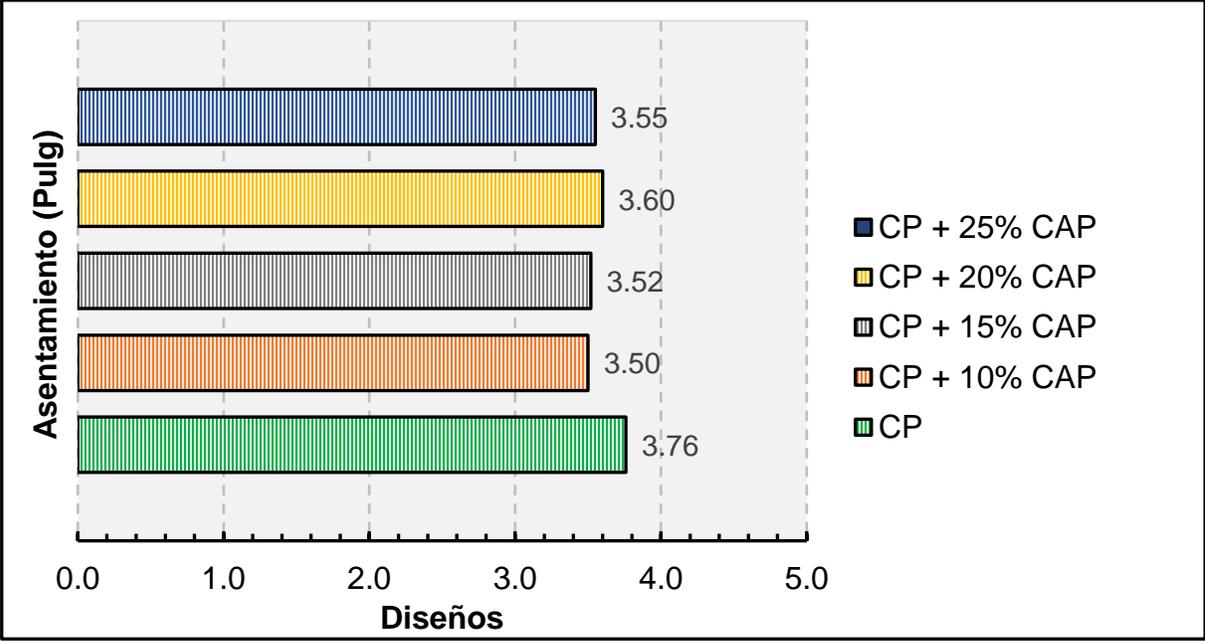


Fig.42. Comparación del asentamiento del CP 280 con porcentajes de CAP

Asentamiento del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Mediante la interpretación de los resultados en la Fig.43 se muestran los resultados obtenidos del asentamiento del concreto, los valores obtenidos se muestra una significativa disminución de hasta un 1.30" en el asentamiento con el 20% CAP + 4% FC y el porcentaje que más se aproximó fue con el 20% CAP+ 1% FC con 2.80" en comparación con el CP 210 que obtuvo 3.92", en ese sentido, se evidencio que en base que iba aumentando el porcentaje de adición del FC el asentamiento disminuía, esto debido a que la fibra de coco disminuye considerablemente la trabajabilidad del concreto.

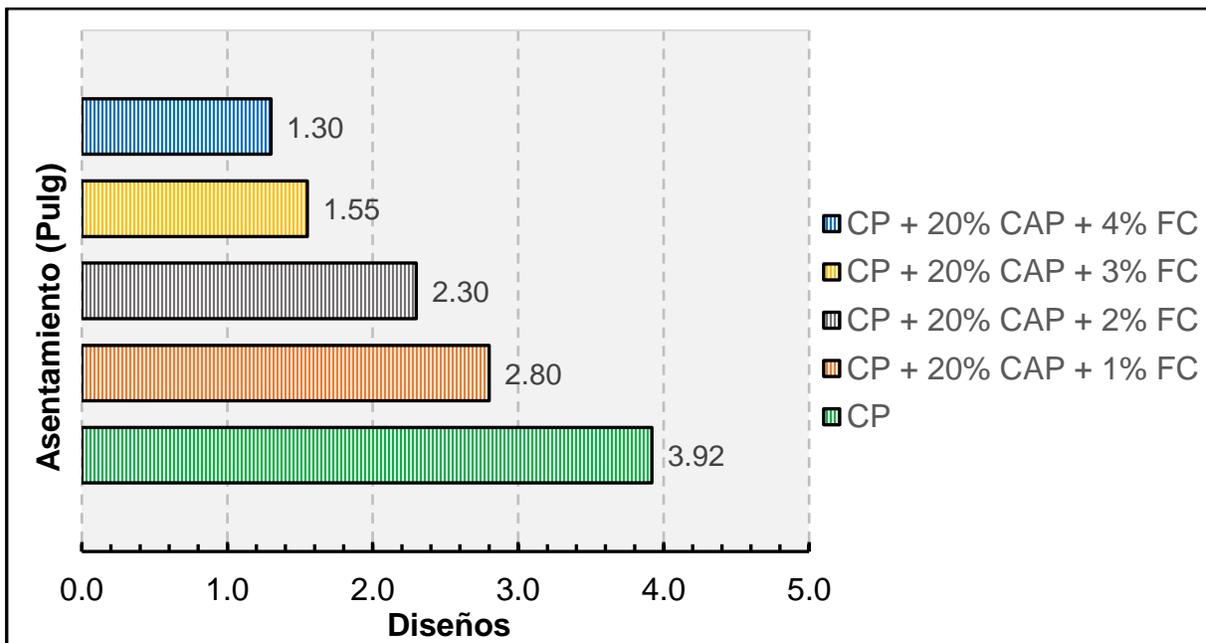


Fig.43. Comparación del asentamiento del CP 210 con porcentajes de CAP + FC

Asentamiento del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Mediante la interpretación de los resultados en la Fig.44 se muestran los resultados obtenidos del asentamiento del concreto, los valores obtenidos se muestra una significativa disminución de hasta un 1.1” en el asentamiento con el 20% CAP + 4% FC y el porcentaje que más se aproximó fue con el 20% CAP+ 1% FC con 2.60” en comparación con el CP 280 que obtuvo 3.76”, en ese sentido, se evidencio que en base se iba aumentando el porcentaje de adición el asentamiento presentaba una disminución, esto es causado por la fibra de coco que desfavorable en la fluidez.

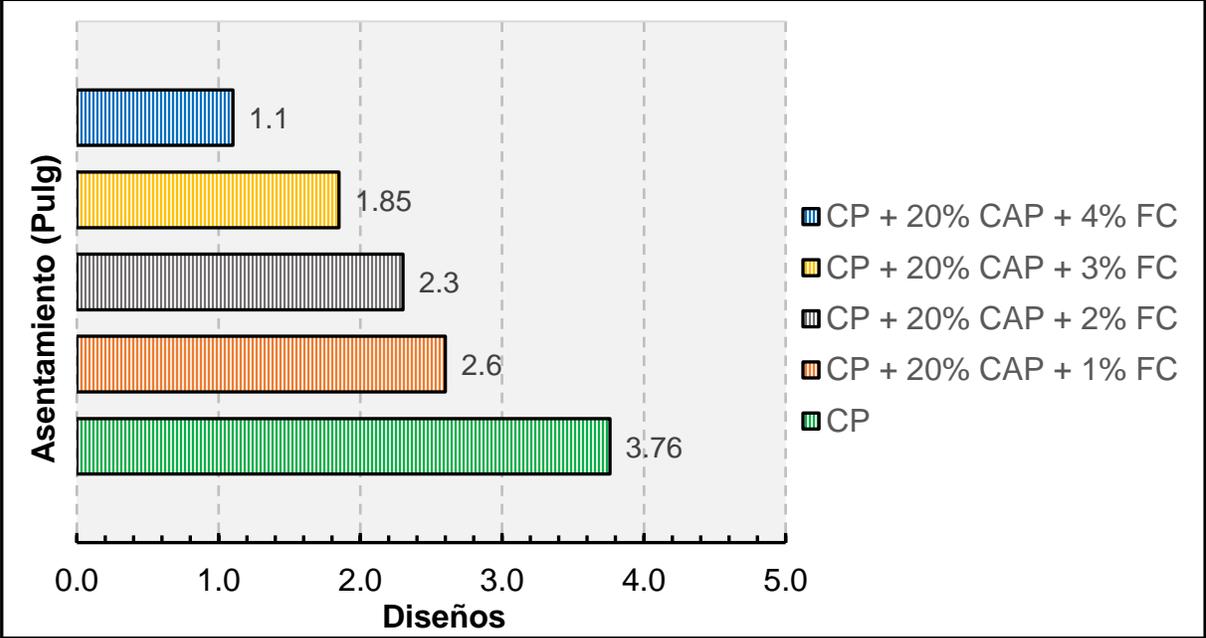


Fig.44. Comparación del asentamiento del CP 280 con porcentajes de CAP + FC

Temperatura

Temperatura del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

En base a la interpretación de los resultados graficados en la Fig.45 se evidencia que la temperatura del concreto no sufrió notables variaciones manteniéndose entre 27.30° a 29.2°, sin embargo, el porcentaje del 20% de CAP obtuvo una temperatura superior de 6.96% en comparación al CP210, asimismo, los resultados obtenidos están dentro las especificaciones de la ASTM C106M que estipula que la temperatura máxima que puede llegar es de 32°C.

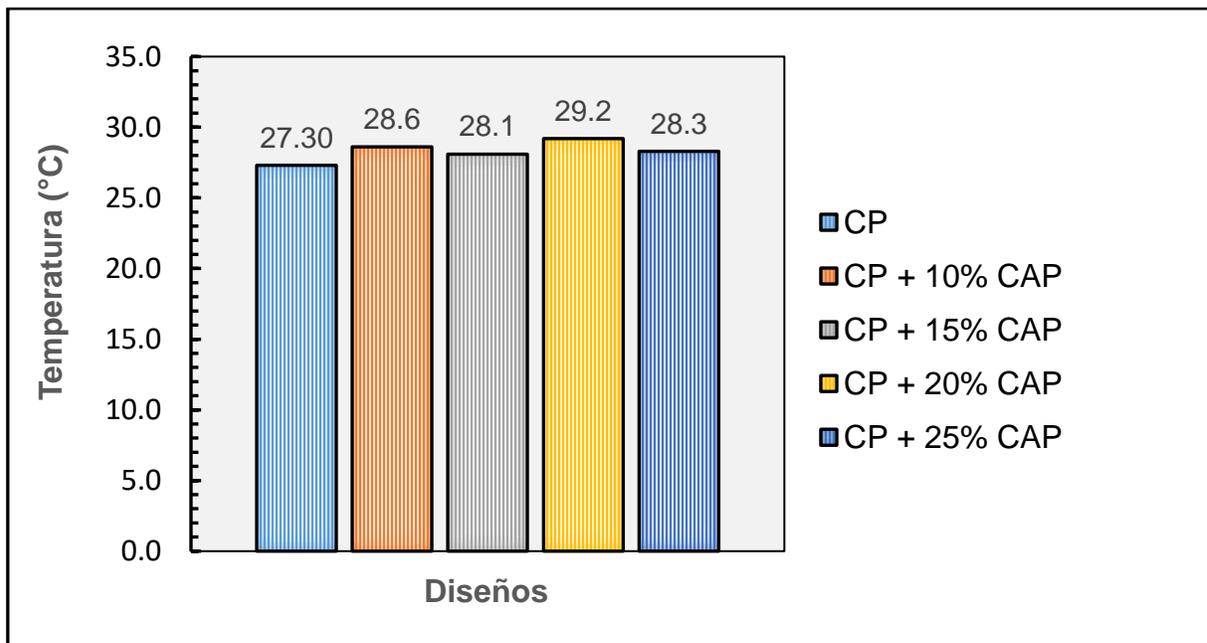


Fig.45. Comparación de la temperatura del CP 210 con porcentajes de CAP

Temperatura del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

En base a la interpretación de los resultados graficados en la Fig.46 se evidencia que la temperatura del concreto no sufrió notables variaciones manteniéndose entre 26.10° a 30.3°, sin embargo, el porcentaje del 25% de CAP obtuvo una temperatura superior de 11.55% en comparación al CP280, asimismo, los resultados obtenidos están dentro las especificaciones de la ASTM C106M que estipula que la temperatura máxima que puede llegar es de 32°C.

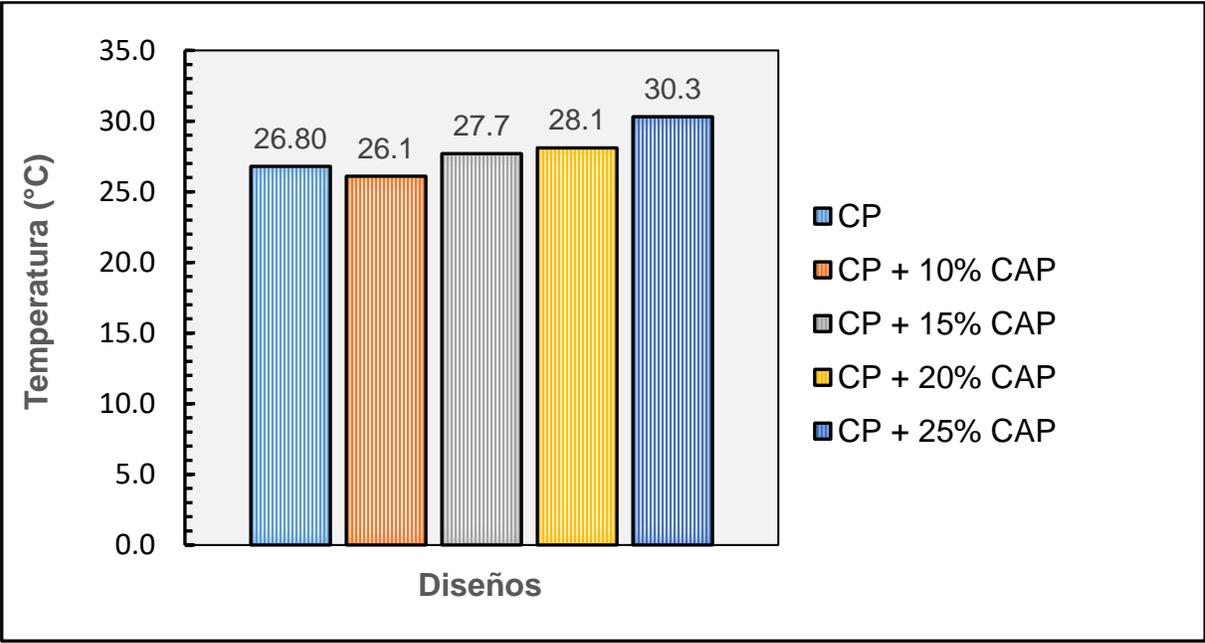


Fig.46. Comparación de la temperatura del CP 280 con CAP

Temperatura del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

En la interpretación de los resultados graficados en la Fig.47 se evidencia que la temperatura del concreto no sufrió notables variaciones manteniéndose entre 28.8° a 24.9°, mientras que, el porcentaje del 10% de CAP obtuvo una temperatura superior de 5.21% en comparación al CP210, asimismo, los resultados obtenidos están dentro las especificaciones de la ASTM C106M que estipula que la temperatura máxima que puede llegar es de 32°C.

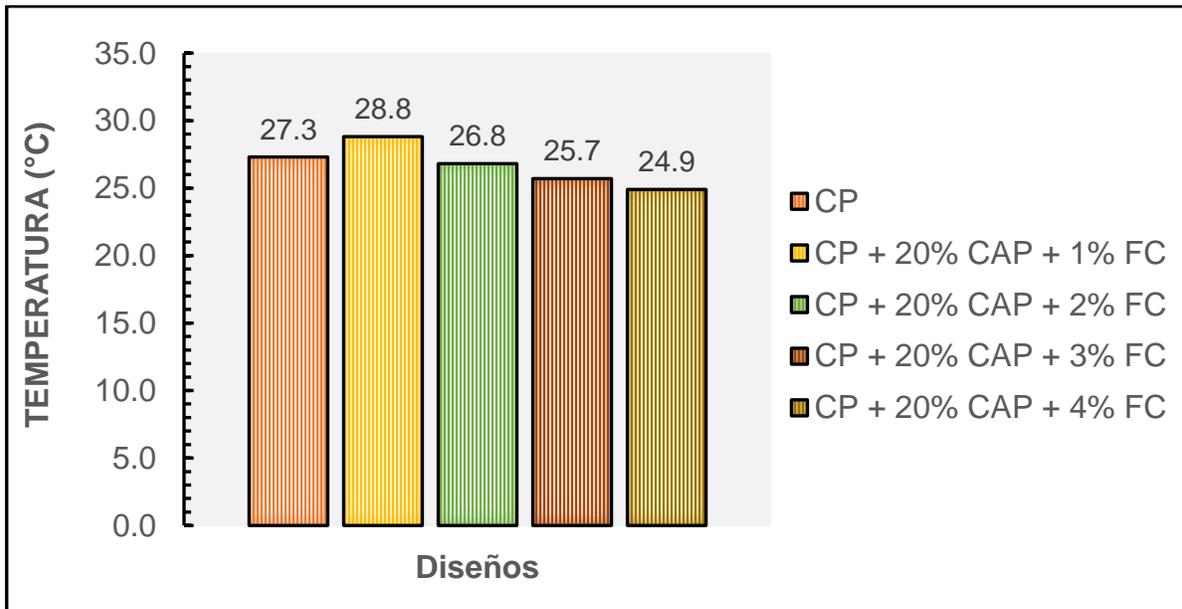


Fig.47. Comparación de la temperatura del CP 210 con CAP +FC

Temperatura del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

En la interpretación de los resultados graficados en la Fig.48 se evidencia que la temperatura del concreto no sufrió notables variaciones manteniéndose entre 24.9° a 28.9°, mientras que, el porcentaje del 10%CAP+4%FC obtuvo una temperatura superior de 7.27% en comparación al CP280, asimismo, los resultados obtenidos están dentro las especificaciones de la ASTM C106M que estipula que la temperatura máxima que puede llegar es de 32°C.

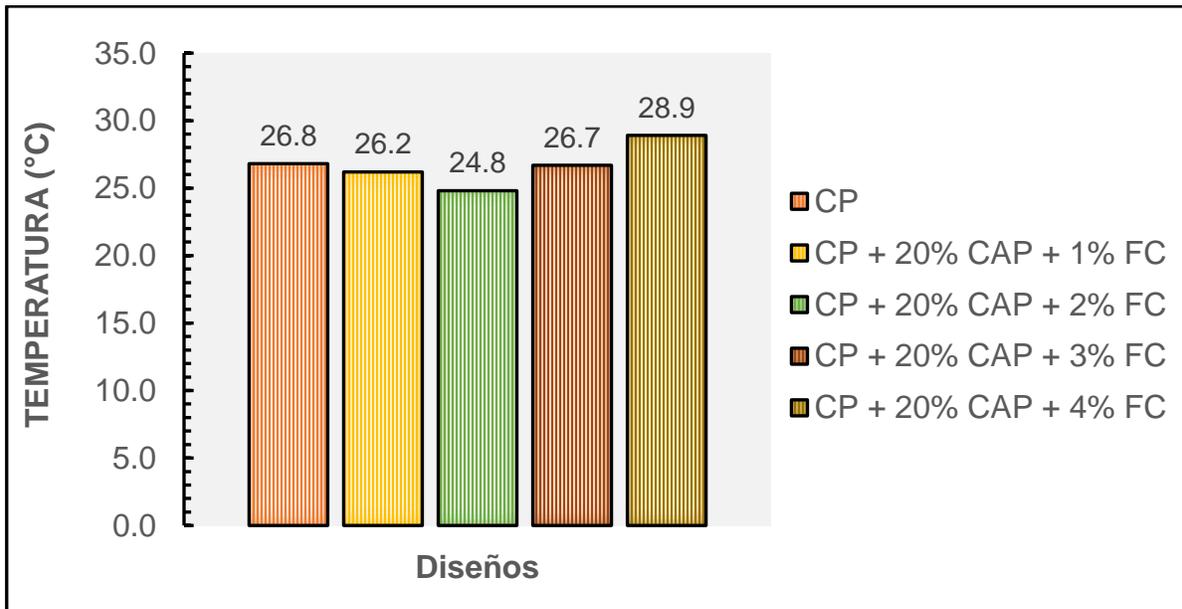


Fig.48. Comparación de la temperatura del CP 280 con CAP +FC

Contenido de aire

Contenido de aire del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

En la Fig.49 se observa y compara los resultados obtenidos del aire atrapado del concreto recién elaborado, interpretando los valores obtenidos se evidencia que no sufrió notables variaciones manteniéndose entre 1.5% a 1.7%, en embargo, el porcentaje del 20%CAP obtuvo una temperatura superior de 13.33% en comparación al CP210. De manera que, se observó que el aire atrapado aumentó significativamente el contenido de aire al reemplazar el CAP.

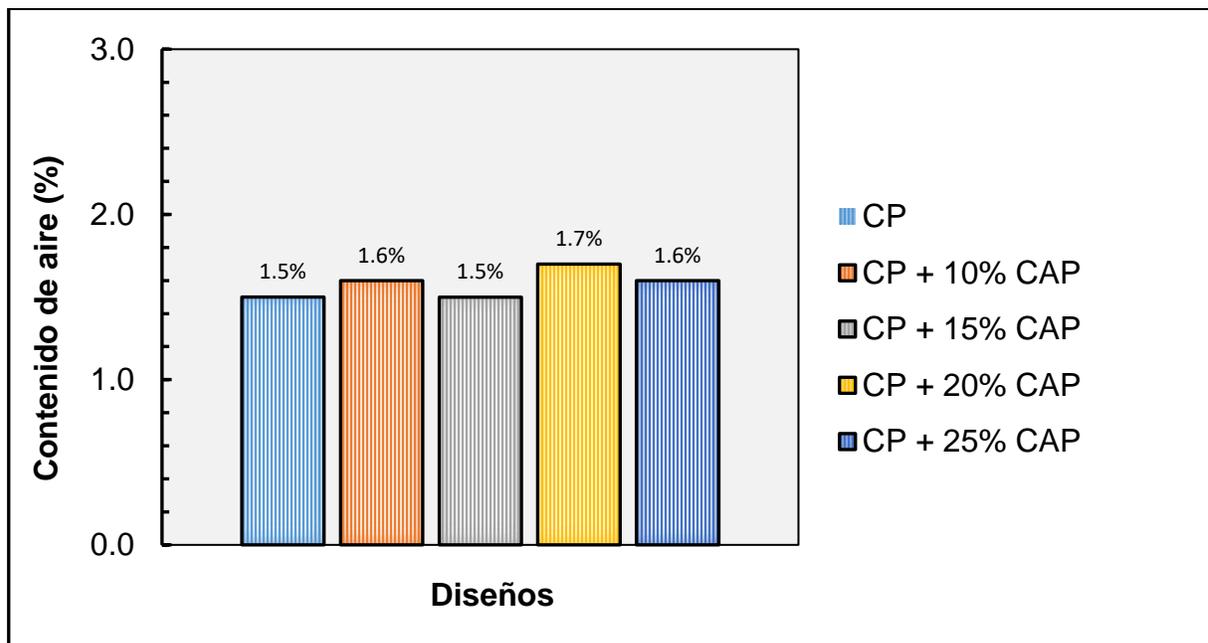


Fig.49. Comparación del contenido de aire del CP 210 con porcentajes de CAP

Contenido de aire del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

En la Fig.50 se observa y compara los resultados obtenidos del aire atrapado del concreto recién elaborado, interpretando los valores obtenidos se evidencia que no sufrió notables variaciones manteniendo se entre 1.7” a 1.5”, en embargo, el porcentaje del 15%CAP y el 25% de CAP obtuvieron una temperara superior de 13.33% en comparación al CP280. Asimismo, el aire atrapado aumento significativamente el contenido de aire al reemplazar el CAP.

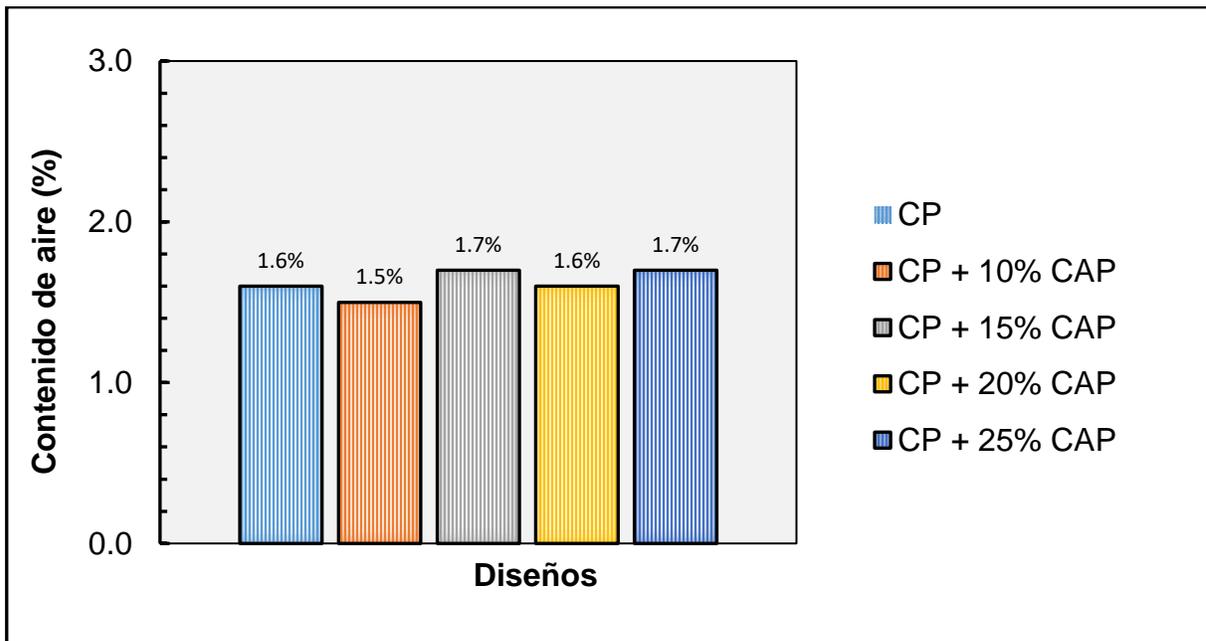


Fig.50. Comparación del contenido de aire del CP 280 con porcentajes de CAP

Contenido de aire del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

En la Fig.51 se observa y compara los resultados obtenidos del aire atrapado del concreto recién elaborado, interpretando los valores obtenidos se evidencia un aumento progresivo al reemplazar el CAP desde el 1.5" a 2.3", el porcentaje del 25% de CAP obtuvo un contenido de aire superior de 53.33% en comparación al CP210. asimismo, se pudo observar que el contenido de aire aumento notoriamente al añadir mayor porcentaje de fibra de coco (FC).

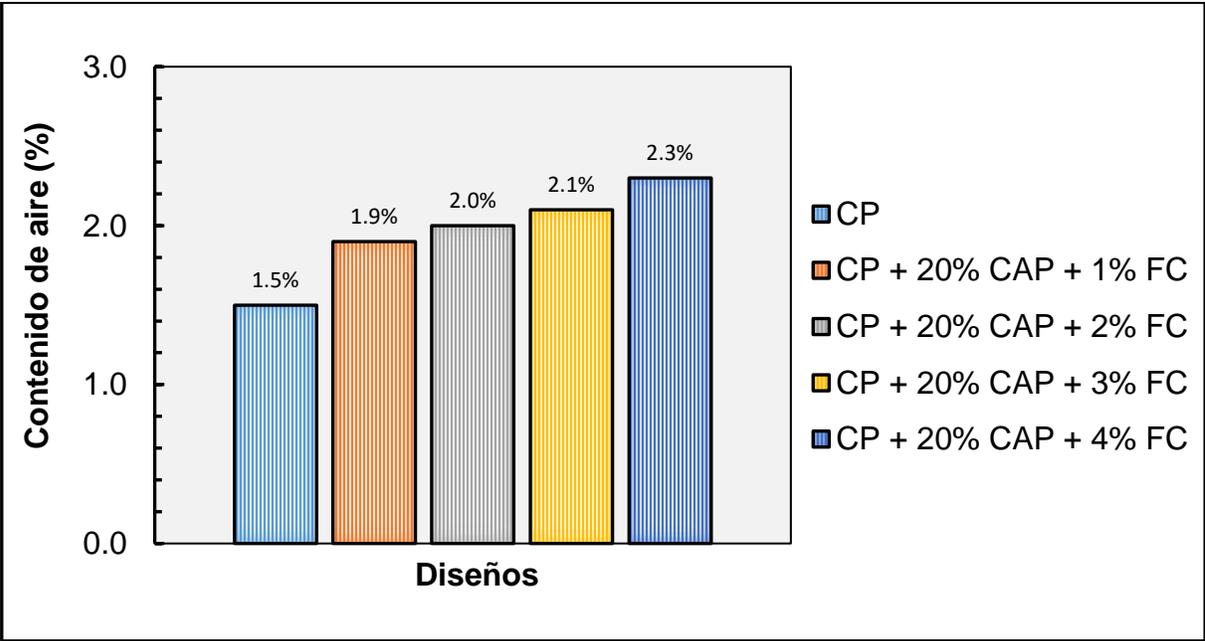


Fig.51. Comparación del contenido de aire del CP 210 con CAP +FC

Contenido de aire del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

En la Fig.52 se observa y compara los resultados obtenidos del aire atrapado del concreto recién elaborado, interpretando los valores obtenidos se evidencia un aumento progresivo al reemplazar el CAP desde el 1.6” a 2.2”, el porcentaje del 25% de CAP obtuvo un contenido de aire superior de 37.50% en comparación al CP280. asimismo, se pudo observar que el contenido de aire aumento notoriamente al añadir mayor porcentaje de fibra de coco (FC).

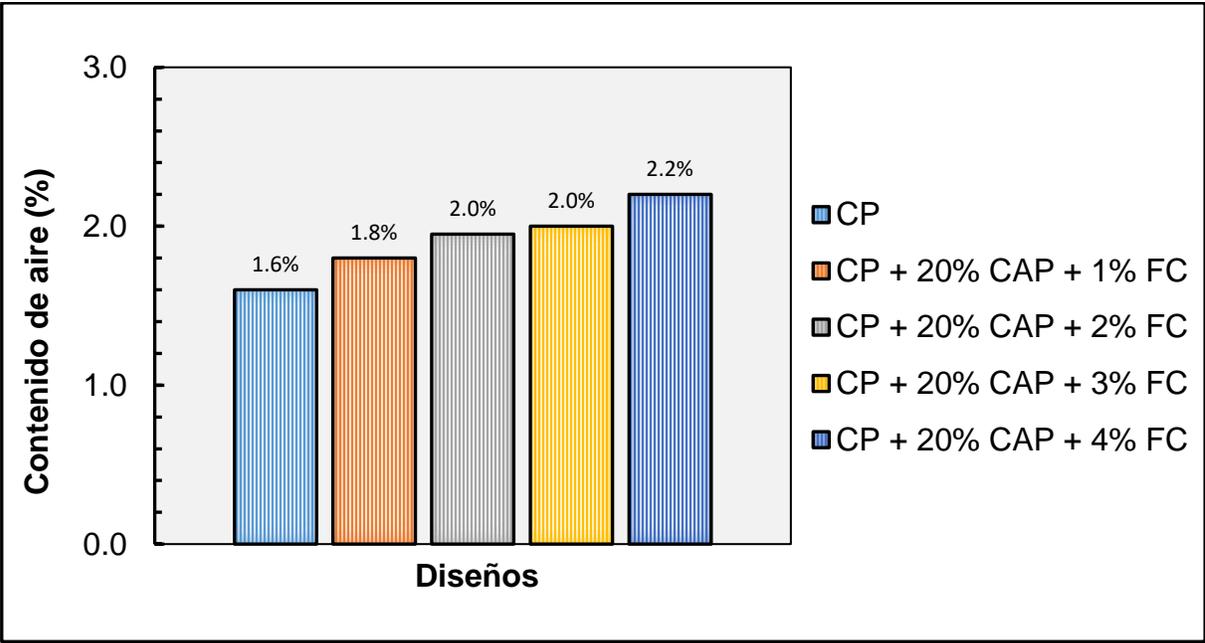


Fig.52. Comparación del contenido de aire del CP 280 con CAP +FC

Peso unitario del concreto

Peso unitario del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Mediante la interpretación de los resultados en la Fig.53 se evidencia una ligera disminución a reemplazar el CAP, obteniendo que la menor disminución fue hasta un 2340 kg/cm³ con el 25% de CAP y el porcentaje que más se aproximó fue con el 10% de CAP con 2353 kg/cm³ con respecto del CP 210 que obtuvo 2364 kg/cm³, de manera que no se mostró cambios notables, puesto que, ambos materiales tienen similares características.

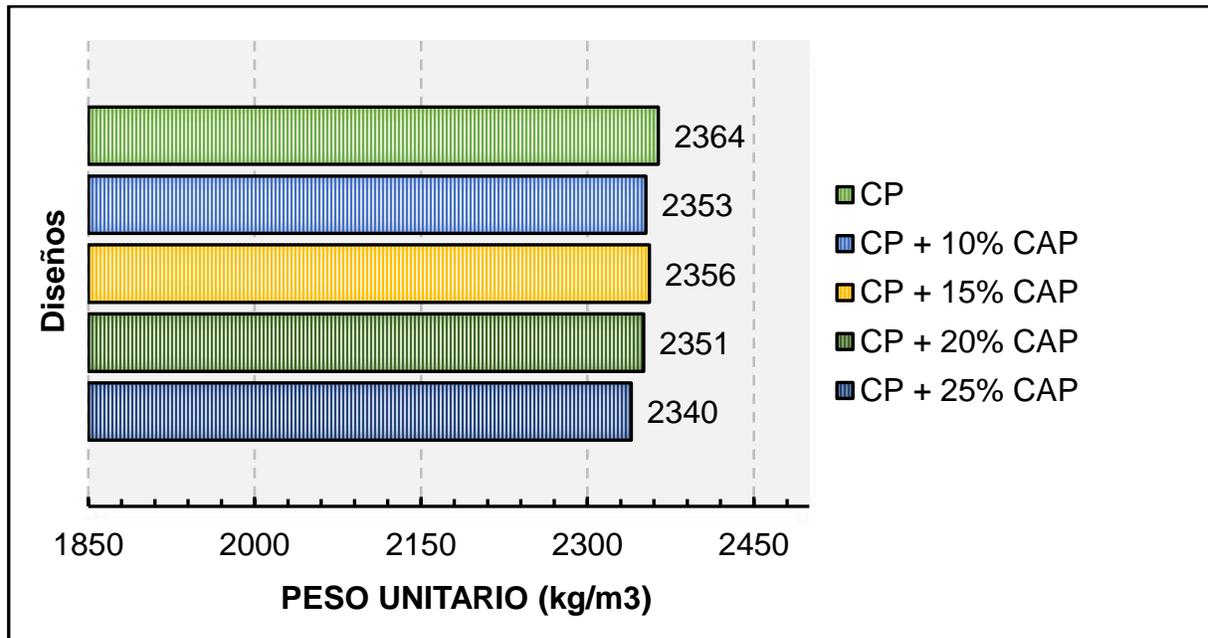


Fig.53. Comparación del peso unitario del CP 210 con porcentajes de CAP

Peso unitario del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Mediante la interpretación de los resultados en la Fig.54 se evidencia una disminución a reemplazar el CAP, obteniendo que la menor disminución fue hasta un 2358 kg/cm³ con el 20% de CAP y el porcentaje que más se aproximó fue con el 10% de CAP con 2369 kg/cm³ con respecto del CP 280 que obtuvo 2377 kg/cm³, de manera que no se mostró cambios notables, puesto que, ambos materiales tienen similares características.

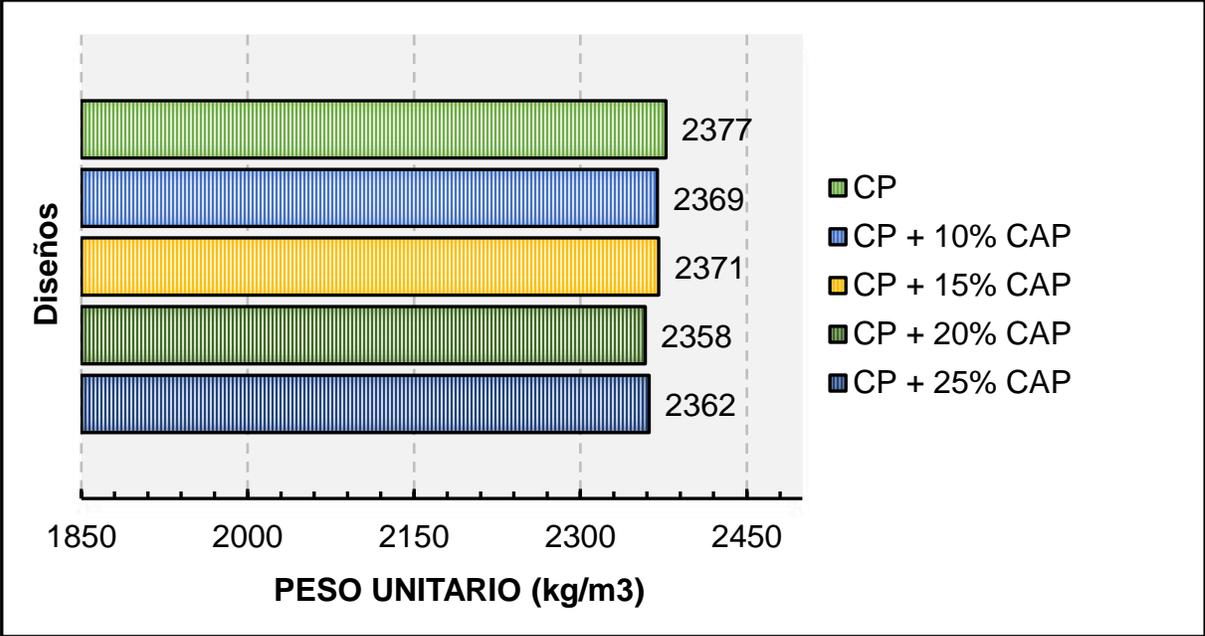


Fig.54. Comparación del peso unitario del CP 280 con porcentajes de CAP

Peso unitario del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Comparando e interpretando la Fig.55 se evidencia una ligera disminución a reemplazar el CAP, obteniendo que la menor disminución fue hasta un 2263 kg/cm³ con el 20% de CAP + 4% FC y el porcentaje que más se aproximó fue con el 20% de CAP +1% FC con 2326 kg/cm³ con respecto del CP 210 que obtuvo 2364 kg/cm³, de manera que no se mostró cambios notables.

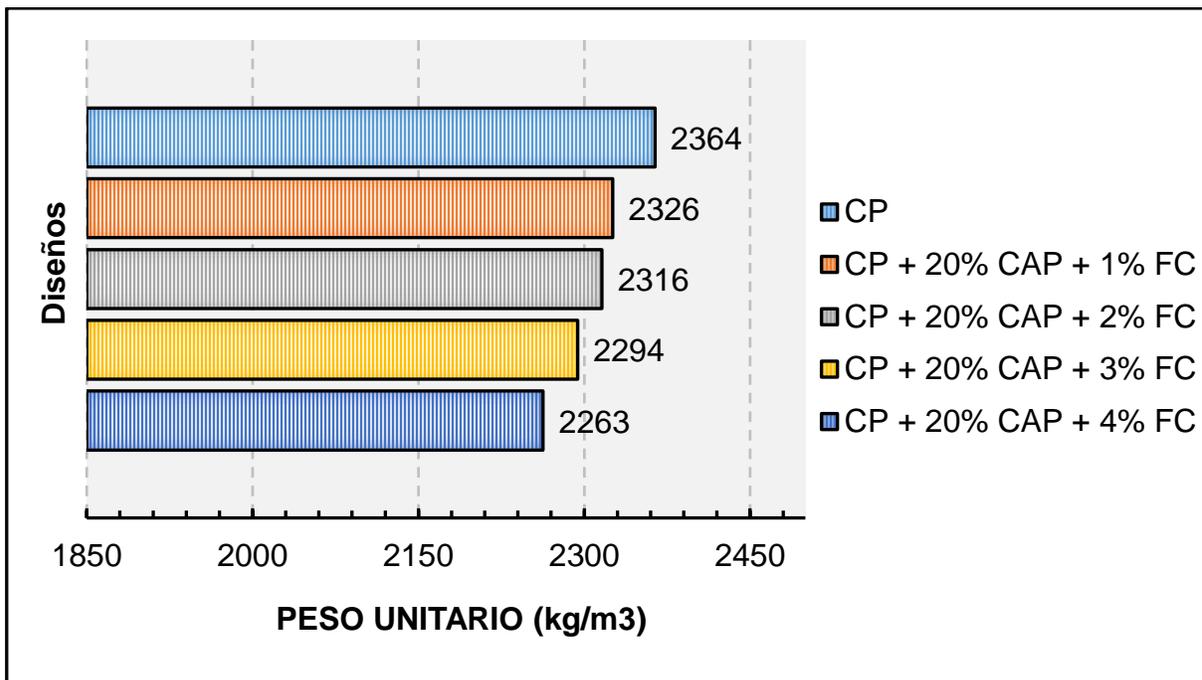


Fig.55. Comparación del peso unitario del CP 210 con CAP +FC

Peso unitario del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Comparando e interpretando la Fig.56 se evidencia una progresiva disminución a reemplazar el CAP, obteniendo que la menor disminución fue hasta un 2218 kg/cm³ con el 20% de CAP + 4% FC y el porcentaje que más se aproximó fue con el 20% de CAP +1% FC con 2349 kg/cm³ con respecto del CP 280 que obtuvo 2377 kg/cm³, de manera que no se mostró cambios notables.

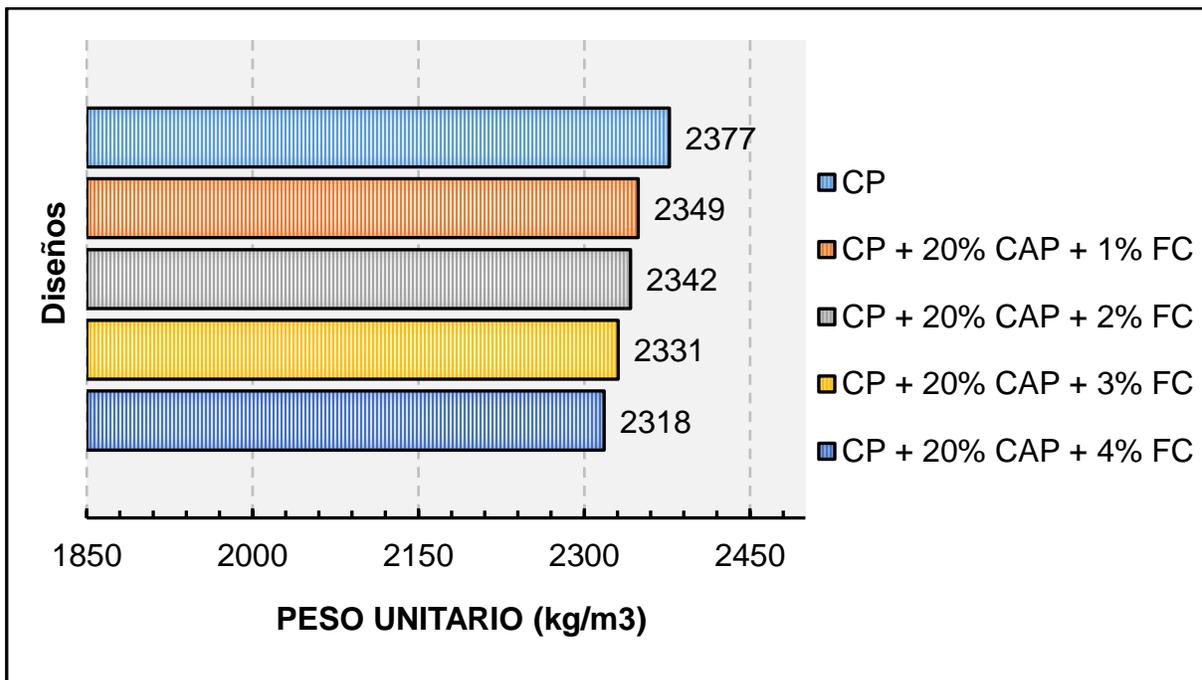


Fig.56. Comparación del peso unitario del CP 280 con CAP +FC

Propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido

Resistencia a la compresión del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Se evidencia en los resultados obtenidos mediante una variación de esfuerzos a compresión, del CP210 con reemplazo de cascará de *Argopecten Purpuratus* (CAP).

Analizando la Fig. 57, en interpretación de los resultados se evidencia que el porcentaje mejor desempeño fue el reemplazo de 20% de CAP consiguiendo un aumento de 17.83 kg/cm², el cual representa a un 8.15% con respecto al CP.

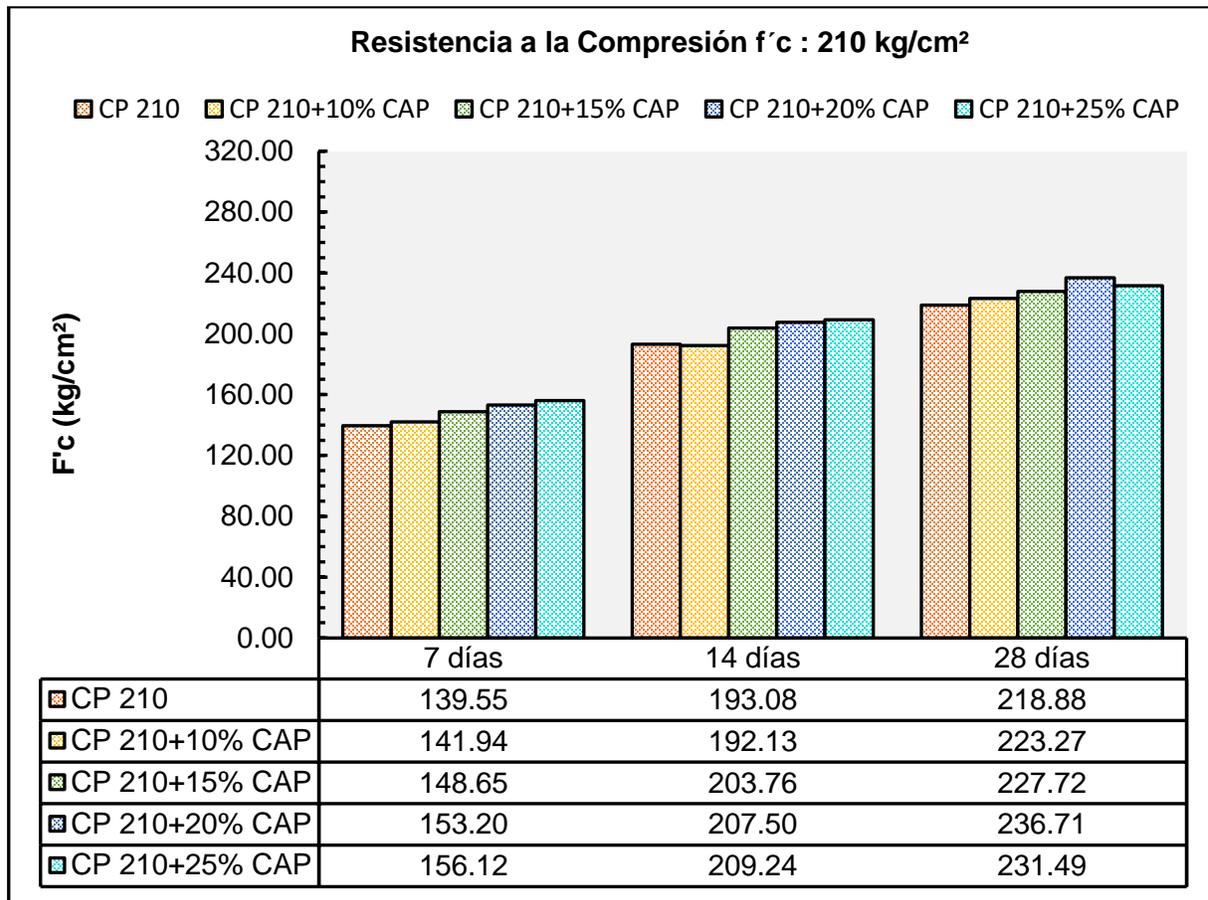


Fig.57. Resistencia a la compresión del concreto del CP 210 con porcentajes de CAP

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del CP 210 y las combinaciones de CAP

Tabla XXXVIII.

Análisis Estadístico de la resistencia a la compresión del CP 210 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Compresión a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro- Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.306	0.080	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la compresión del CP 210 con reemplazo de CAP a los 28 días de curado.

La Tabla XXXVIII muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.306, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.080, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% de CAP en la resistencia a la compresión, todo ello se presenta en el Anexo 47.1.

Resistencia a la compresión del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Mediante la interpretación y comparación minuciosa de los resultados se observa una variación de esfuerzos a compresión, de manera que, analizando la Fig.58 se muestra que el porcentaje de mejor desempeño fue con el reemplazo de 20% de CAP consiguiendo un aumento de 17.33 kg/cm², el cual representa a un 5.95% con respecto al CP 280.

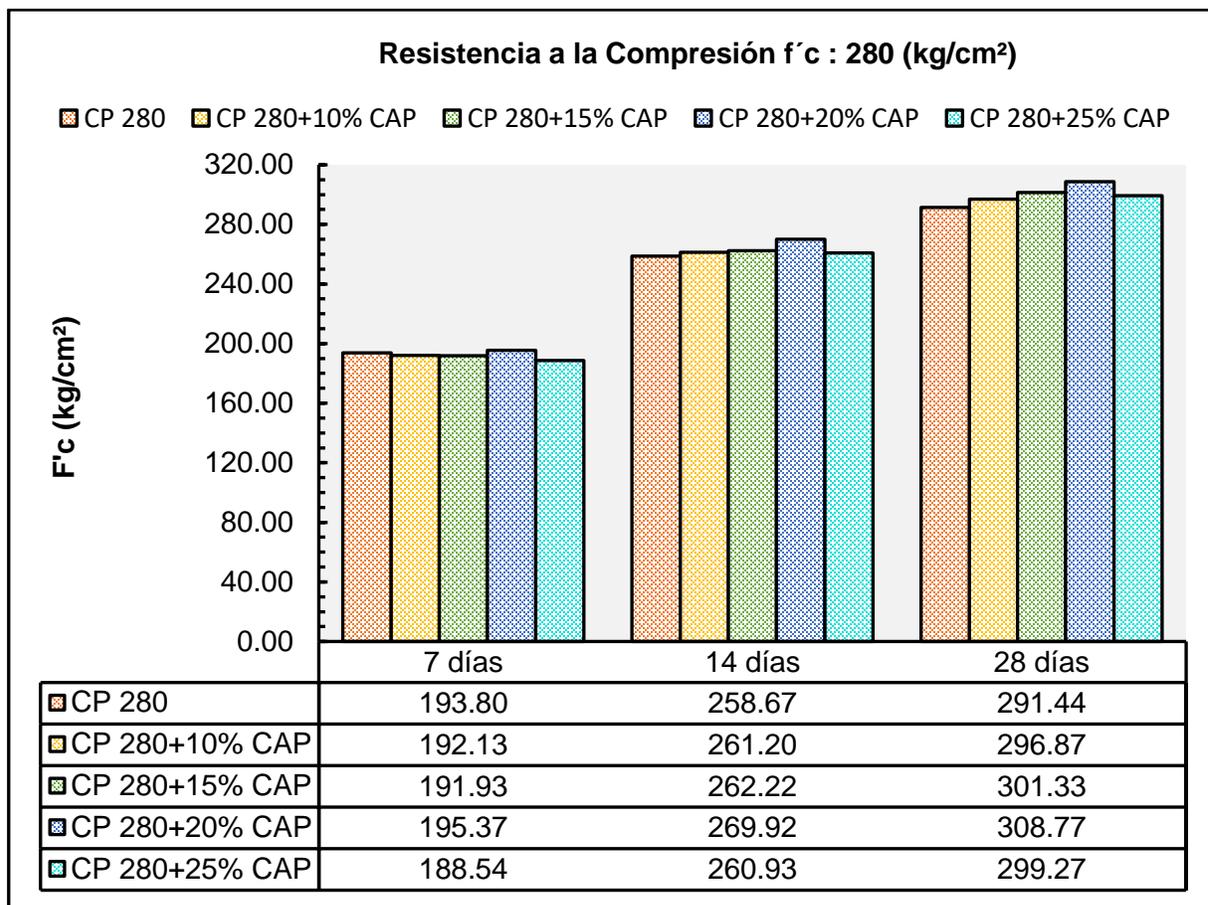


Fig.58. Resistencia a la compresión del concreto del CP 280 con porcentajes CAP

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del CP 280 y las combinaciones de CAP

Tabla XXXIX.

Análisis Estadístico de la resistencia a la compresión del CP 280 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Compresión a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro- Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.553	0.561	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la compresión del CP 280 con reemplazo de CAP a los 28 días de curado.

La Tabla XXXIX muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.553, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.561, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% de CAP en la resistencia a la compresión, todo ello se presenta en el Anexo 47.2.

Resistencia a la tracción del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Analizando los resultados observados en la Fig. 59, se muestra que, con el reemplazo de 20% de CAP consiguió un aumento en la resistencia a la tracción de 0.18 MPa lo que representa un 9.94% en relación al CP 210.

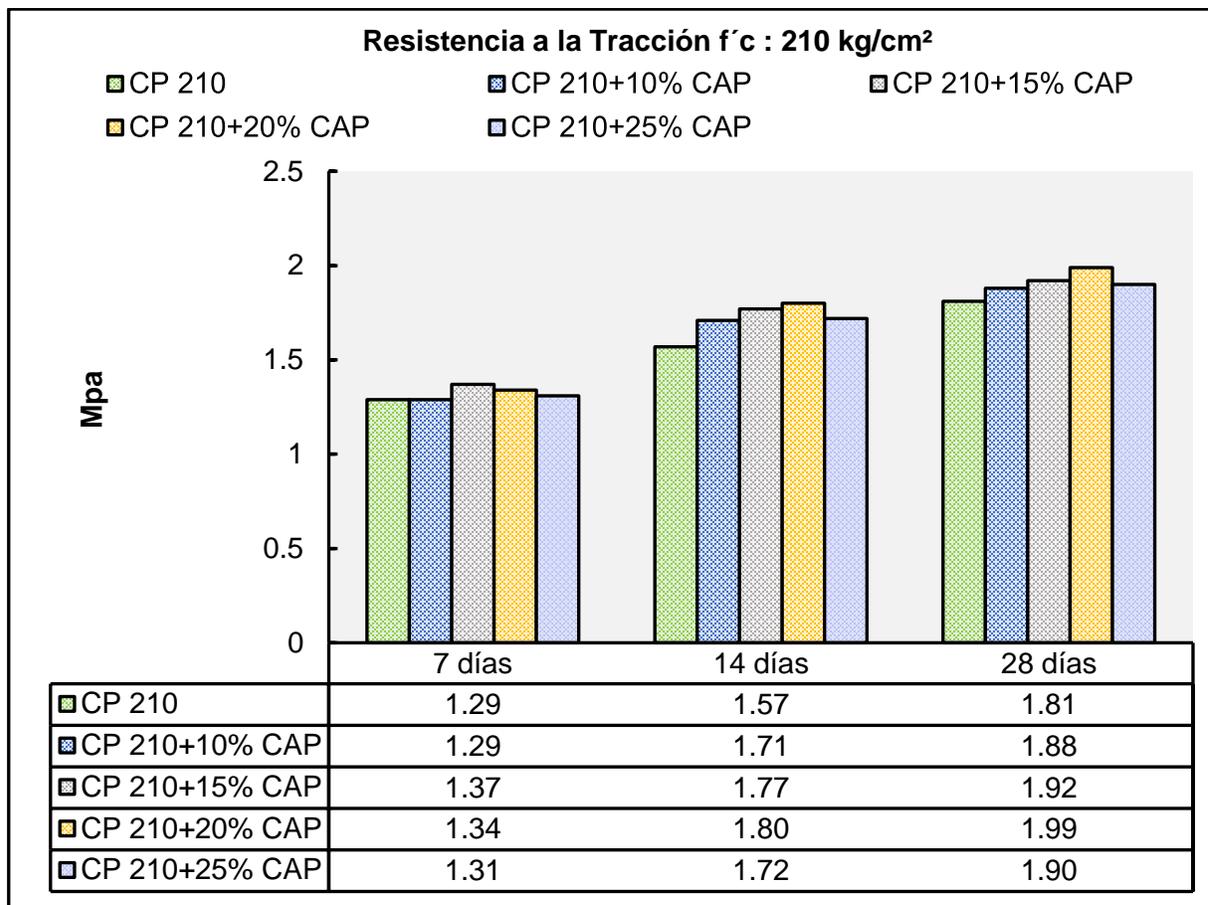


Fig.59. Resistencia a la tracción del concreto del CP 210 con porcentajes de CAP

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del CP 210 y las combinaciones de CAP

Tabla XL.

Análisis Estadístico de la resistencia a la tracción del CP 210 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Tracción a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.889	0.520	0.002

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la tracción del CP 210 con reemplazo de CAP a los 28 días de curado.

La Tabla XL muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.889, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a tracción se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.520, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% de CAP en la resistencia a la tracción, todo ello se presenta en el Anexo 47.3.

Resistencia a la tracción del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Mediante la interpretación y comparación minuciosa de los resultados del ensayo de tracción, en la Fig.60 se observa que con el reemplazo de 20% de CAP se consiguió un aumento en la resistencia a la tracción de 0.25 MPa lo que equivale a un 10.73% en relación al CP 280.

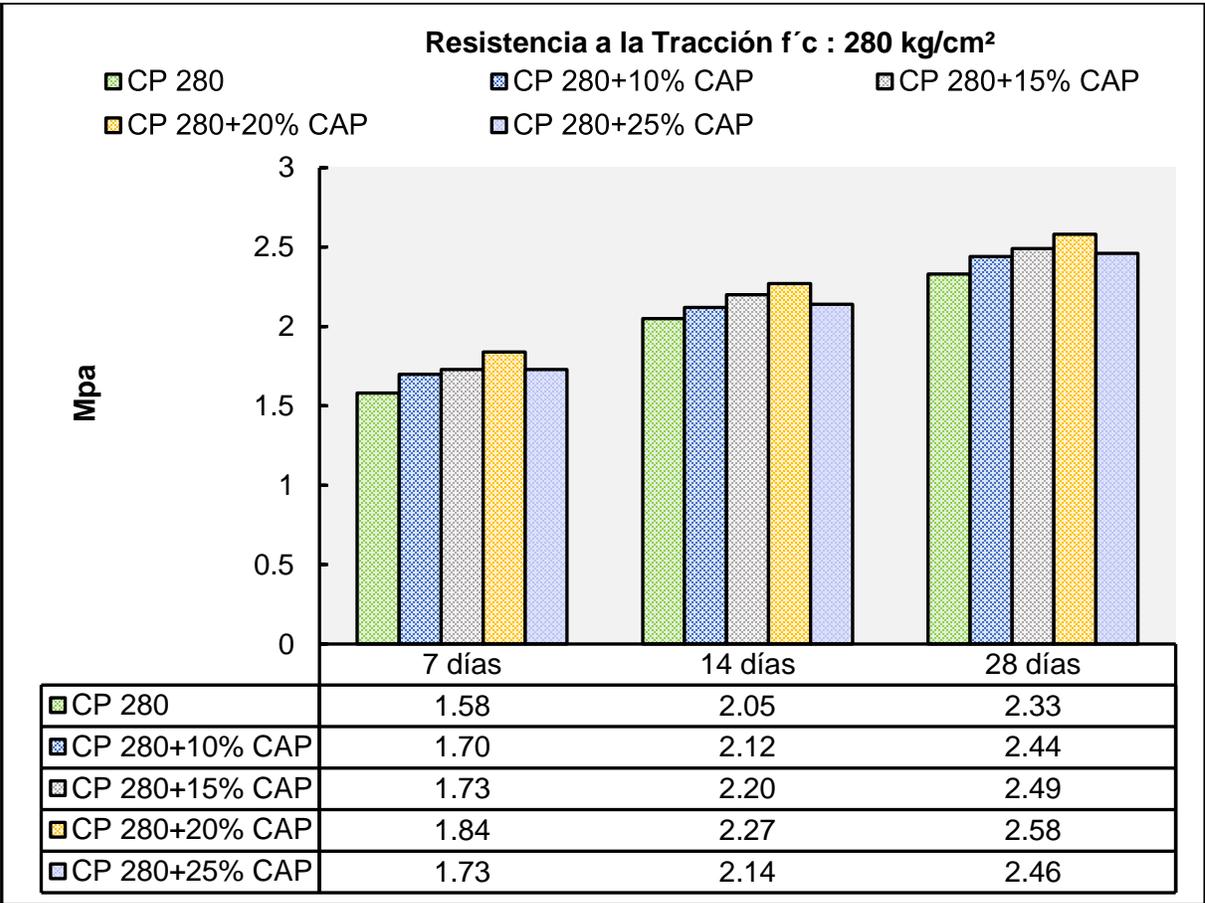


Fig.60. Resistencia a la tracción del concreto del CP 280 con porcentajes de CAP

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del CP 280 y las combinaciones de CAP

Tabla XLI.

Análisis Estadístico de la resistencia a la tracción del CP 280 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Tracción a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.764	0.895	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la tracción del CP 280 con reemplazo de CAP a los 28 días de curado.

La Tabla XLI muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.764, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a tracción se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.895, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% de CAP en la resistencia a la tracción, todo ello se presenta en el Anexo 47.4.

Resistencia a la flexión del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Mediante la interpretación y comparación minuciosa de los resultados del ensayo de flexión, en la Fig.61 se observa que con el reemplazo de 20% de CAP se consiguió un aumento en la resistencia a la flexión de 0.71 MPa lo que equivale a un 14.85% con respecto al CP 210.

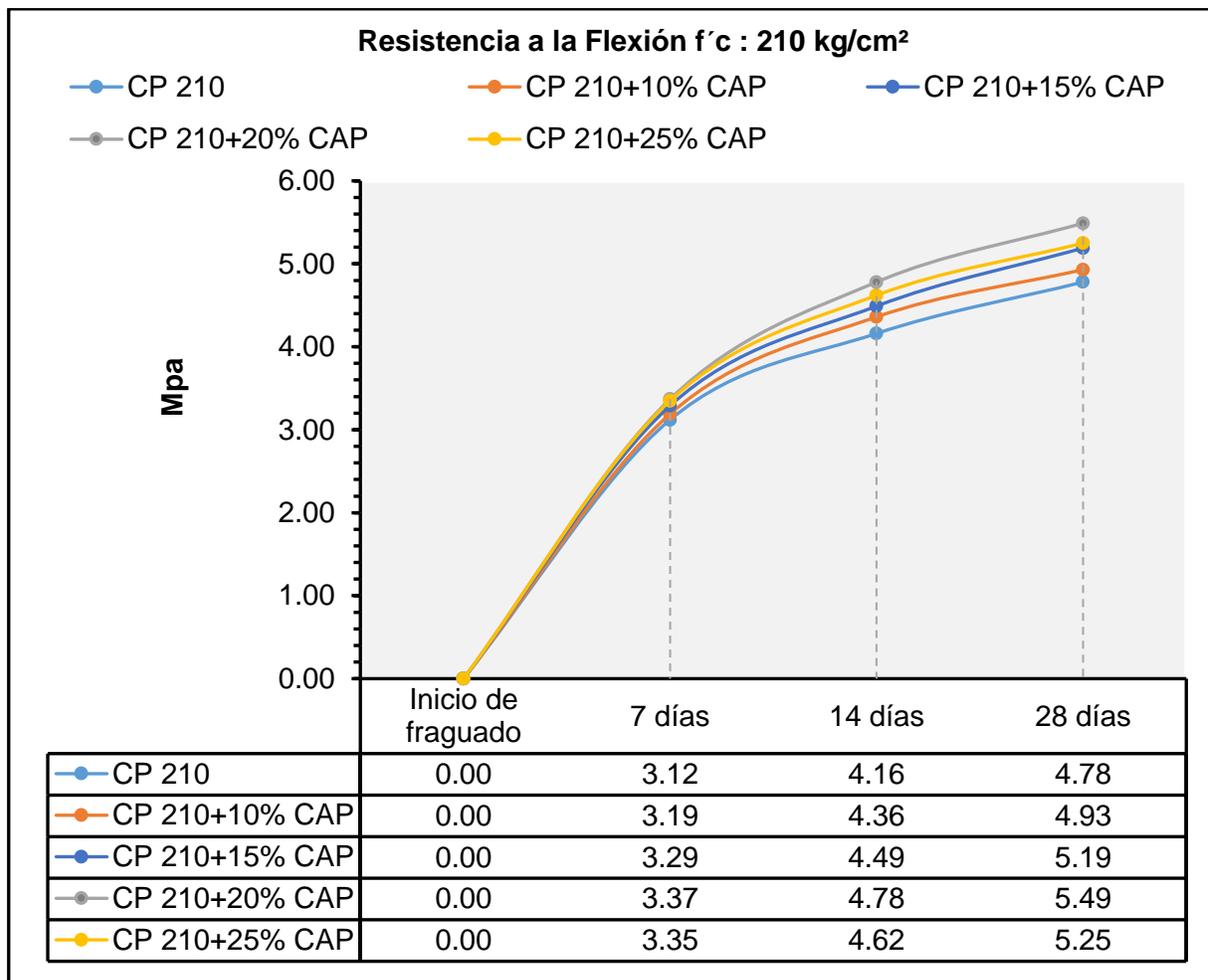


Fig.61. Resistencia a la flexión del concreto del CP 210 con porcentajes CAP

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del CP 210 y las combinaciones de CAP

Tabla XLII.

Análisis Estadístico de la resistencia a la flexión del CP 210 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Flexión a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.698	0.083	0.018

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la flexión del CP 210 con reemplazo de CAP a los 28 días de curado.

La Tabla XLII muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.698, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a flexión se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.083, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% de CAP en la resistencia a la flexión, todo ello se presenta en el Anexo 47.5.

Resistencia a la flexión del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Mediante la interpretación y comparación minuciosa de los resultados del ensayo de tracción, en la Fig.62 se observa que con el reemplazo de 20% de CAP se consiguió un aumento en la resistencia a la flexión de 0.50 MPa lo que equivale a un 7.74 % en comparación al CP 280.

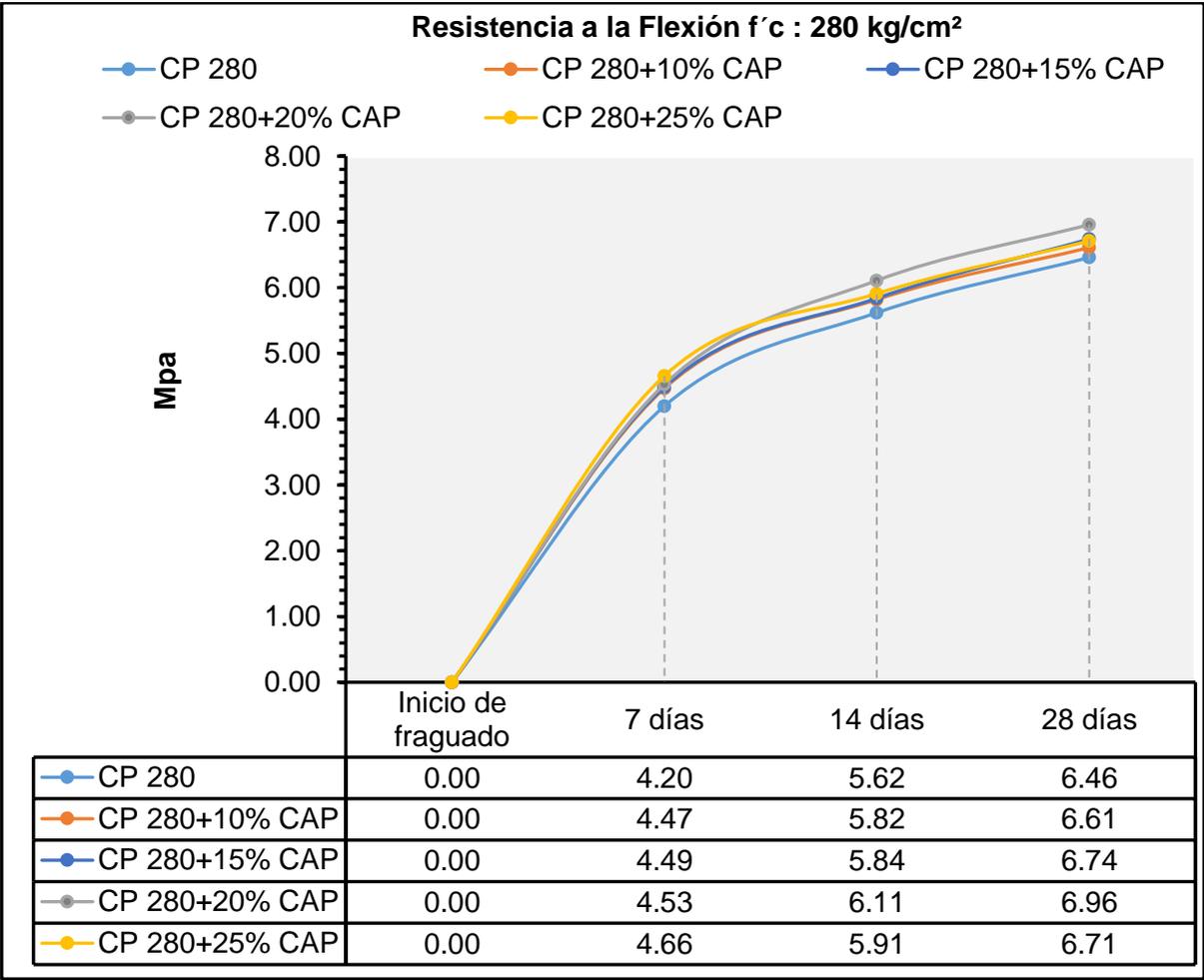


Fig.62. Resistencia a la flexión del concreto del CP 280 con porcentajes de CAP

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del CP 280 y las combinaciones de CAP

Tabla XLIII.

Análisis Estadístico de la resistencia a la flexión del CP 280 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Flexión a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.286	0.114	0.024

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la tracción del CP 280 con reemplazo de CAP a los 28 días de curado.

La Tabla XLIII muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.286, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a flexión se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.114, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% de CAP en la resistencia a la flexión, todo ello se presenta en el Anexo 47.6.

Módulo de elasticidad del concreto patrón CP 210 y 280

Se realizó el presente ensayo considerando lo señalado por la norma ASTM C494, de manera que, mediante la interpretación minuciosa de los resultados plasmados en la Fig.63 se observa que el diseño para CP210 consiguió un E_c =real de 197908.1 kg/cm² y para el diseño CP 280 consiguió un E_c = real de 262852.14 kg/cm².

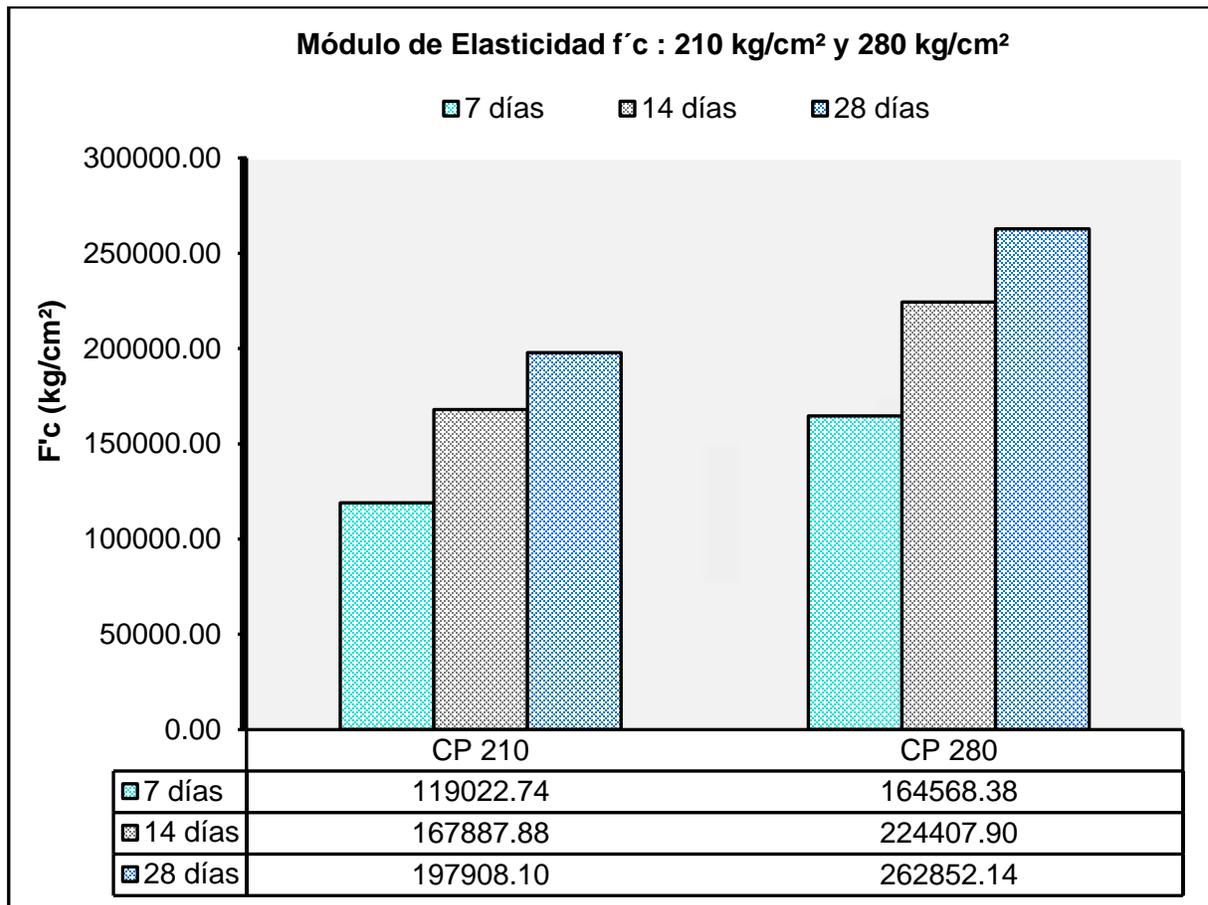


Fig.63. Módulo de elasticidad del CP 210 y 280

Módulo de elasticidad del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Se realizó el presente ensayo considerando lo señalado por la norma ASTM C494, de manera que, mediante la interpretación minuciosa de los resultados plasmados en la Fig.64 se observó que al 20% de CAP presentó un aumento significativo con respecto a los demás porcentajes consiguiendo un $E_c =$ real de 7110.24 kg/cm² equivalente al 3.59% en comparación del CP 210.

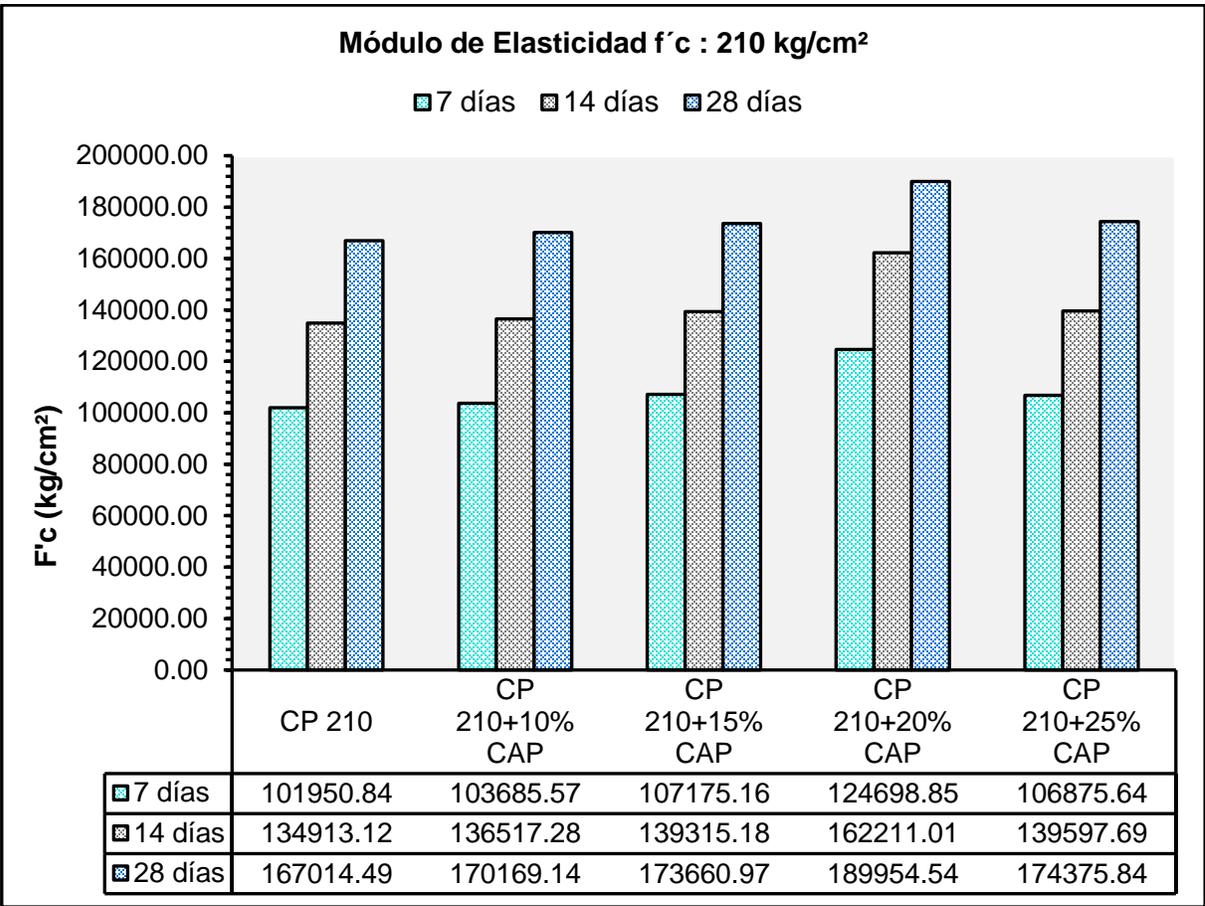


Fig.64. Módulo de elasticidad del CP 210 con porcentajes de CAP

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba del módulo elástico del CP 210 y las combinaciones de CAP

Tabla XLIV.

Análisis Estadístico del módulo elástico del CP 210 con reemplazo de CAP

Módulo elástico a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.706	0.100	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas del módulo elástico del CP 210 con reemplazo de CAP a los 28 días de curado.

La Tabla XLIV muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.706, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.100, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% de CAP en el módulo elástico, todo ello se presenta en el Anexo 47.7.

Módulo de elasticidad del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Se realizó el presente ensayo considerando lo señalado por la norma ASTM C494, de manera que, mediante la interpretación minuciosa de los resultados plasmados en la Fig.65 se muestra detalladamente que al 20% de CAP presentó un mayor aumento, con un E_c real de 11931.03 kg/cm² lo que representa un 4.54% en comparación con el CP.

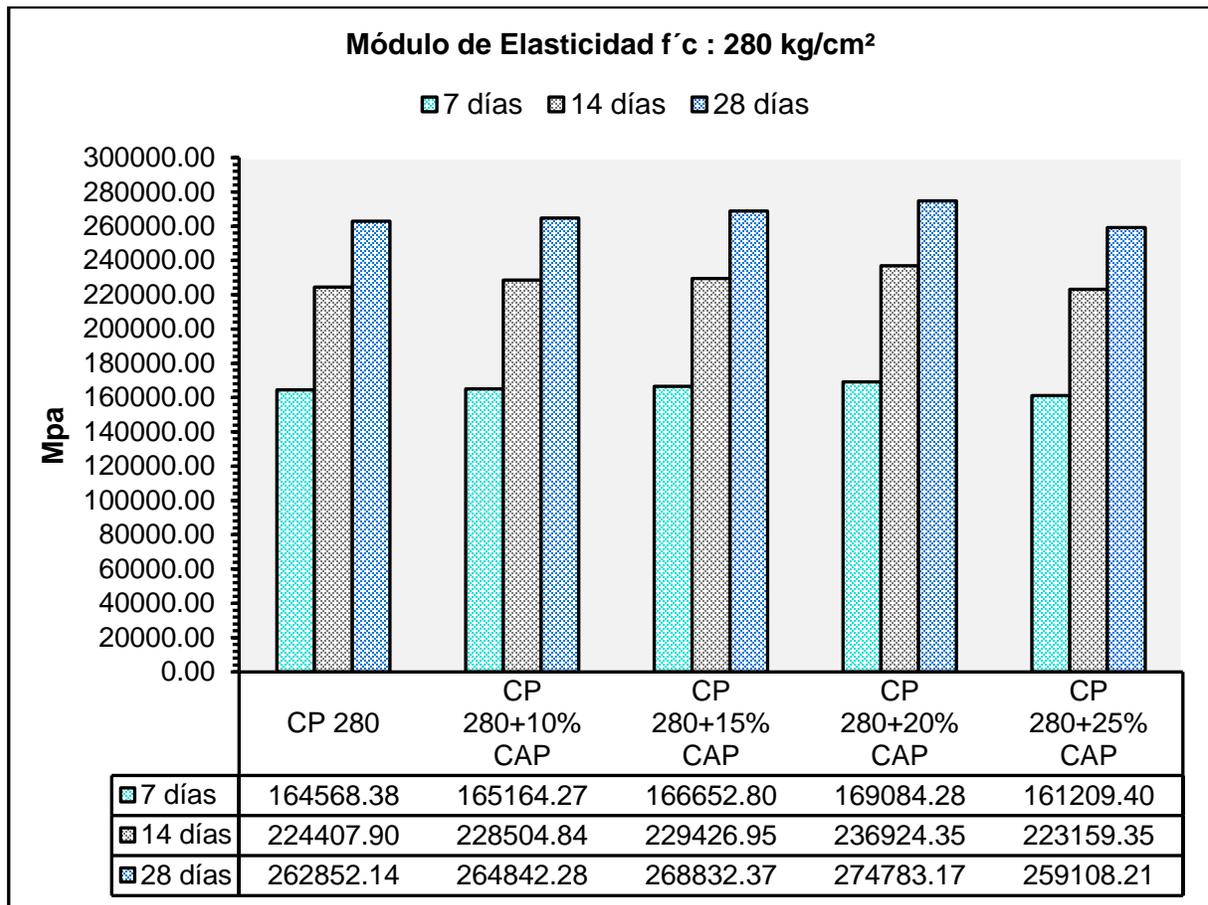


Fig.65. Módulo de elasticidad del CP 280 con porcentajes de CAP

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba del módulo elástico del CP 280 y las combinaciones de CAP

Tabla XLV.

Análisis Estadístico del módulo elástico del CP 280 con reemplazo de CAP

Módulo elástico a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.696	0.274	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas del módulo elástico del CP 210 con reemplazo de CAP a los 28 días de curado.

La Tabla XLV muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.696, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.274, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% de CAP en el módulo elástico, todo ello se presenta en el Anexo 47.8.

Resistencia a la compresión del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

De acuerdo a la interpretación de los resultados de la Fig. 66 podemos denotar que con el reemplazo del 20% de CAP y 1% de FC consiguió un aumento significativo de 24.07 kg/cm² lo que representa a un 11% en comparación con el CP 210.

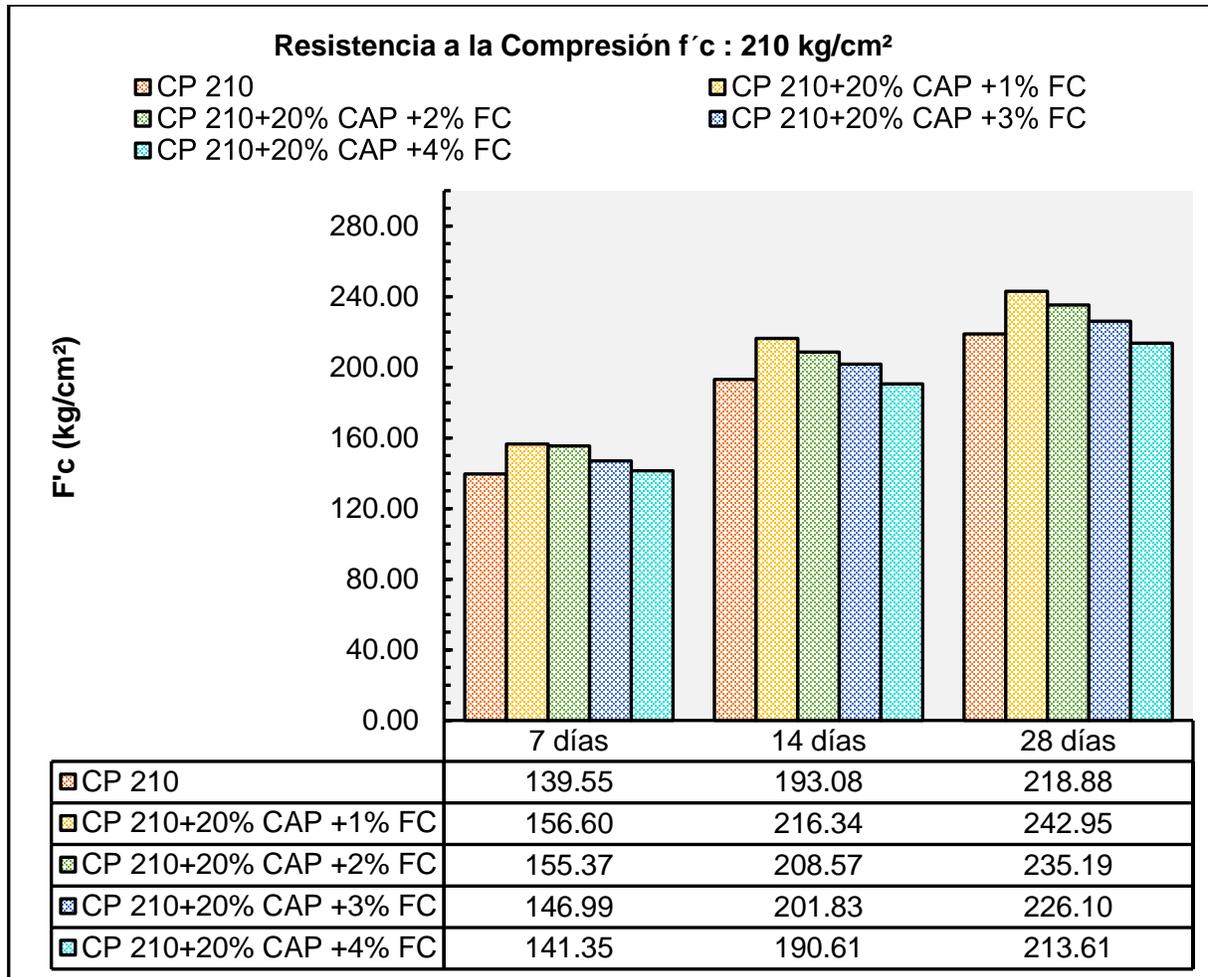


Fig.66. Resistencia a la compresión del concreto CP 210 con el óptimo 20% CAP + FC

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del CP 210 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC

Tabla XLVI.

Análisis Estadístico de la resistencia a la compresión del CP 210 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Compresión a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro- Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.261	0.759	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la compresión del CP 210 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC a los 28 días de curado.

La Tabla XLVI muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.261, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.759, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% CAP+ 1% FC en la resistencia a la compresión, todo ello se presenta en el Anexo 47.9.

Resistencia a la compresión del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

La interpretación de los resultados plasmados en la Fig. 67, podemos denotar que con el 20% de CAP y 1% se consiguió un aumento significativo de 13.54 kg/cm² , el cual representa un 4.65% con respecto al CP 280.

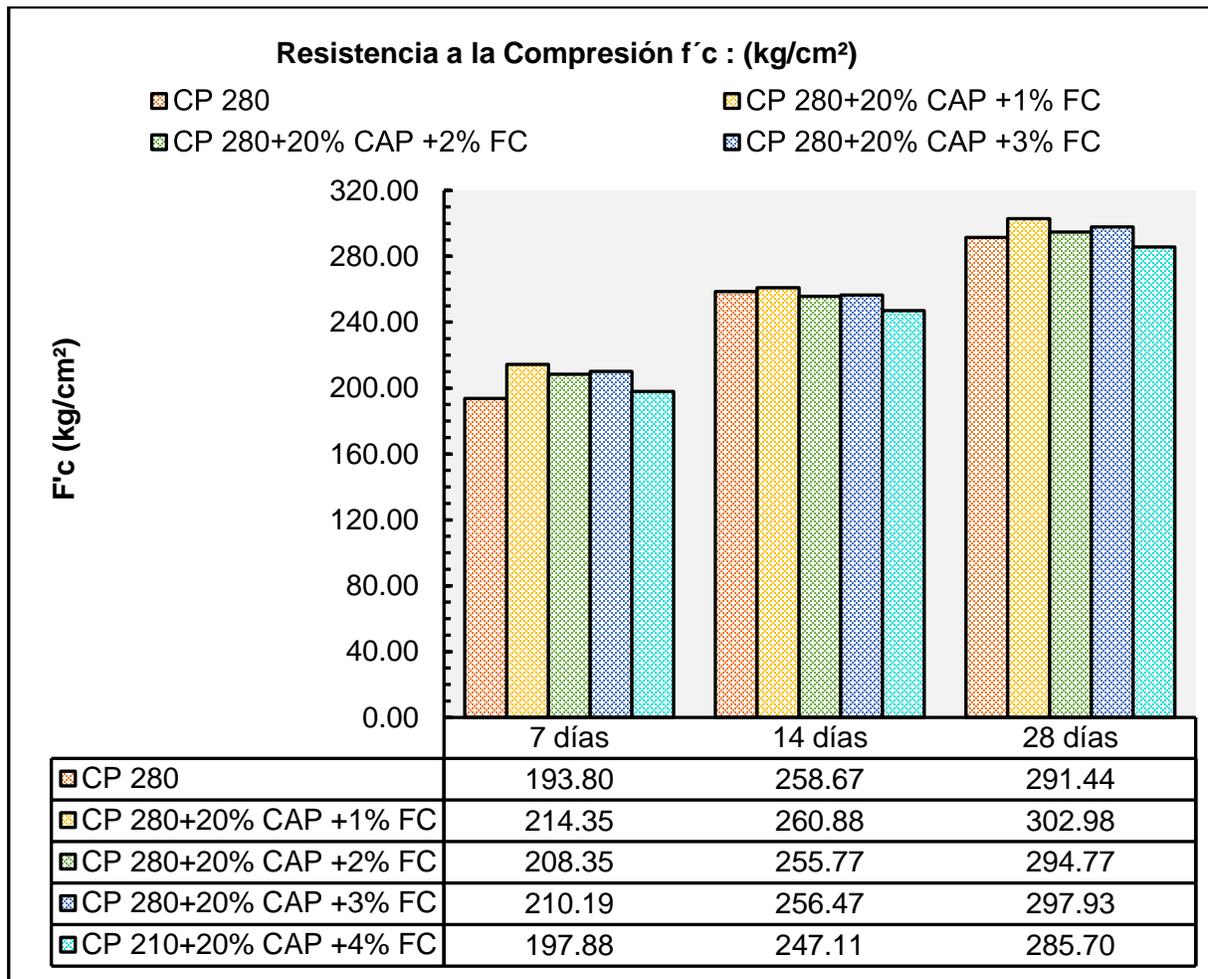


Fig.67. Resistencia a la compresión del concreto CP 280 con el óptimo 20% CAP + FC

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del CP 280 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC

Tabla XLVII.

Análisis Estadístico de la resistencia a la compresión del CP 280 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Compresión a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro- Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.850	0.400	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la compresión del CP 280 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC a los 28 días de curado.

La Tabla XLVII muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.850, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.400, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% CAP+ 1% FC en la resistencia a la compresión, todo ello se presenta en el Anexo 47.10.

Resistencia a la tracción del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Analizando los resultados plasmados en la Fig. 68 se observa que con el 20% de CAP y 2% de FC se consiguió un aumento de 0.48 MPa, el cual representa a un 26.52% para un CP 210.

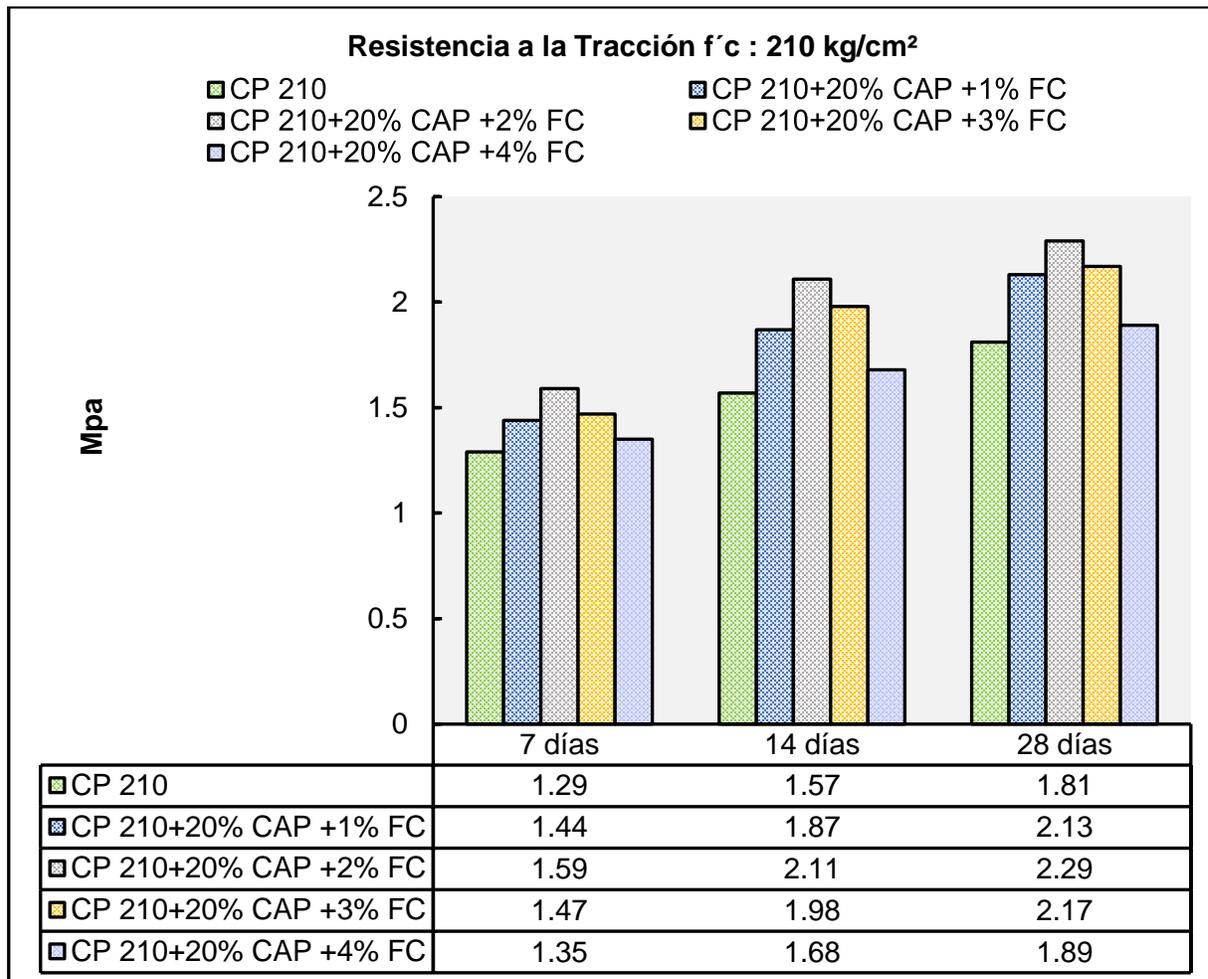


Fig.68. Resistencia a la tracción del concreto CP 210 con el óptimo 20% CAP + FC

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del CP 210 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC

Tabla XLVIII.

Análisis Estadístico de la resistencia a la tracción del CP 210 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Tracción a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.094	0.904	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la compresión del CP 210 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC a los 28 días de curado.

La Tabla XLVIII muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.094, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a tracción se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.904, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% CAP + 2% FC en la resistencia a la tracción, todo ello se presenta en el Anexo 47.11.

Resistencia a la tracción del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Mediante la interpretación y comparación minuciosa de los resultados del ensayo de tracción plasmados en la Fig.69 podemos denotar que con el 20% de CAP y 2% de FC se consiguió un aumento de 0.61 MPa, el cual representa a un 26.18% en comparación del CP 280.

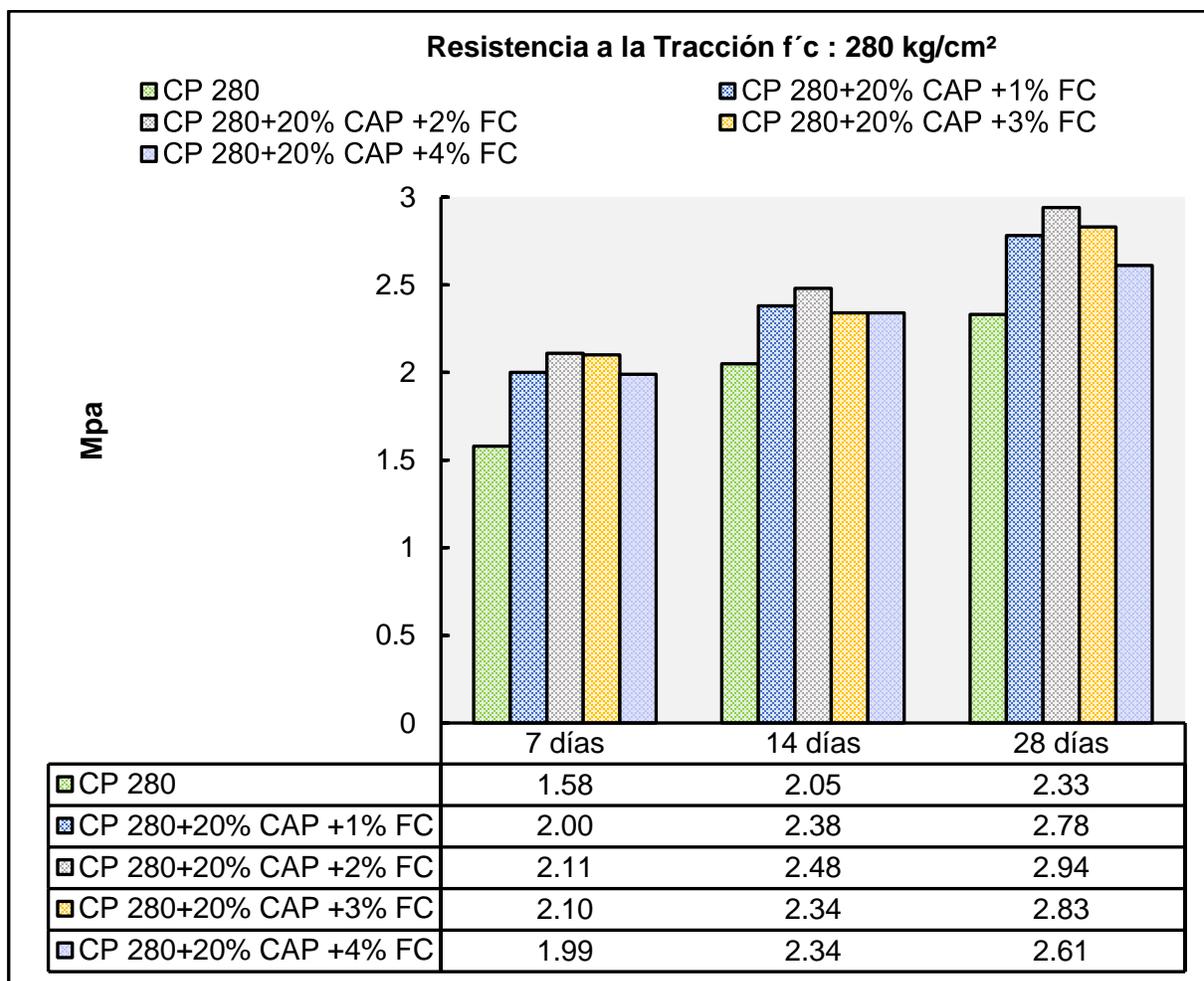


Fig.69. Resistencia a la tracción del concreto CP 280 con el óptimo 20% CAP + FC

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del CP 280 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC

Tabla XLIX.

Análisis Estadístico de la resistencia a la tracción del CP 280 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Tracción a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.052	0.056	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la compresión del CP 280 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC a los 28 días de curado.

La Tabla XLIX muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.052, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a tracción se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.056, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% CAP + 2% FC en la resistencia a la tracción, todo ello se presenta en el Anexo 47.12.

Resistencia a la flexión del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Mediante la interpretación y comparación minuciosa de los resultados del ensayo de flexión plasmados en la Fig.70 podemos denotar que con el 20% de CAP y 1% de FC consiguió un aumento de 1.10 MPa, el cual representa a un 23.01% en comparación del CP 210.

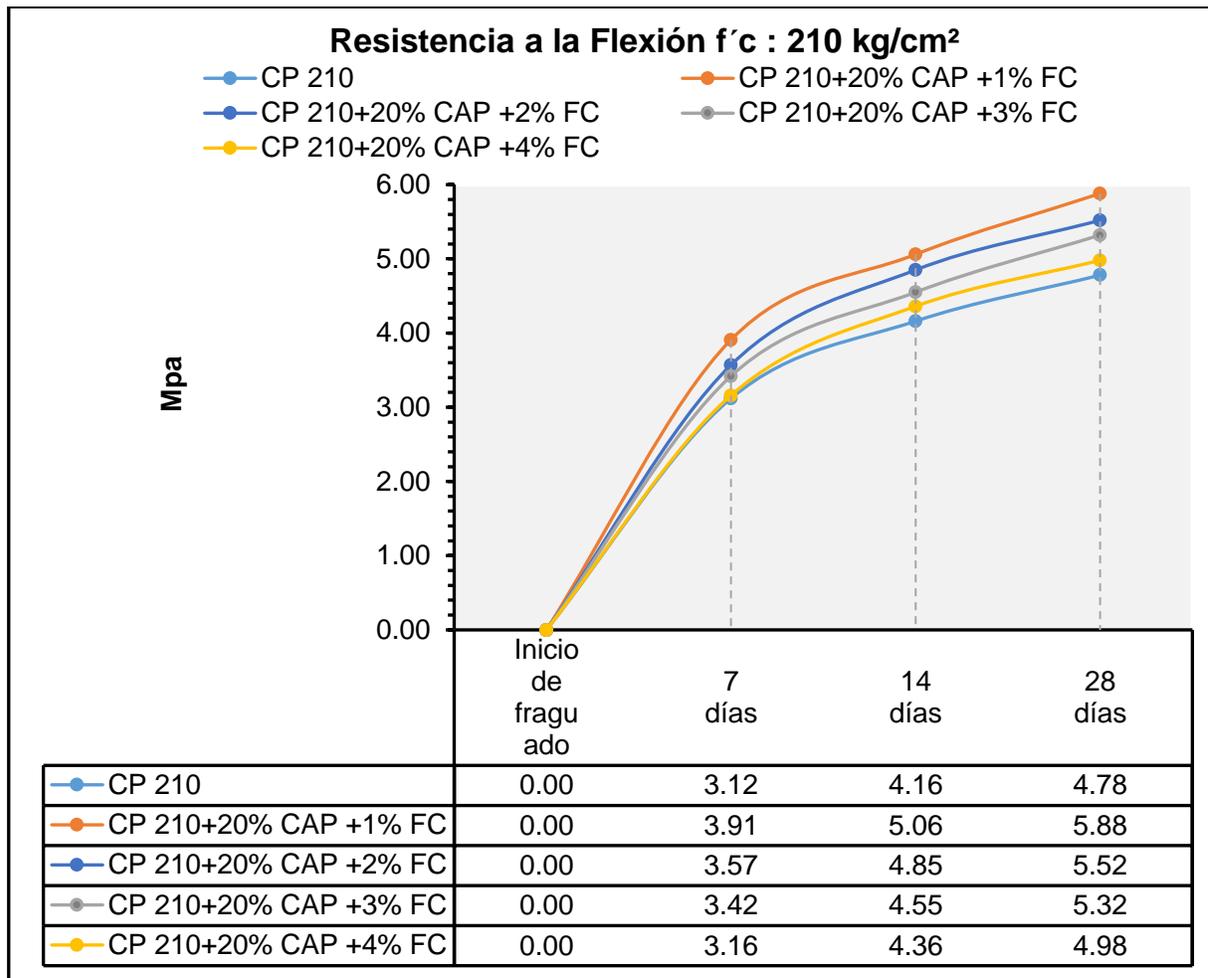


Fig.70. Resistencia a la flexión del concreto CP 210 con el óptimo 20% CAP + FC

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del CP 210 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC

Tabla L.

Análisis Estadístico de la resistencia a la flexión del CP 210 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Flexión a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.568	0.768	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la flexión del CP 210 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC a los 28 días de curado.

La Tabla L muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.568, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a flexión se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.768, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% CAP + 1% FC en la resistencia a la flexión, todo ello se presenta en el Anexo 47.13.

Resistencia a la flexión del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Mediante la interpretación y comparación minuciosa de los resultados del ensayo de flexión, en la Fig.71 a los 28 días de curado del concreto, podemos denotar que con el 20% de CAP y 1% de FC se consiguió un aumento de 0.610 MPa, el cual representa un 12.07% en comparación del CP 280.

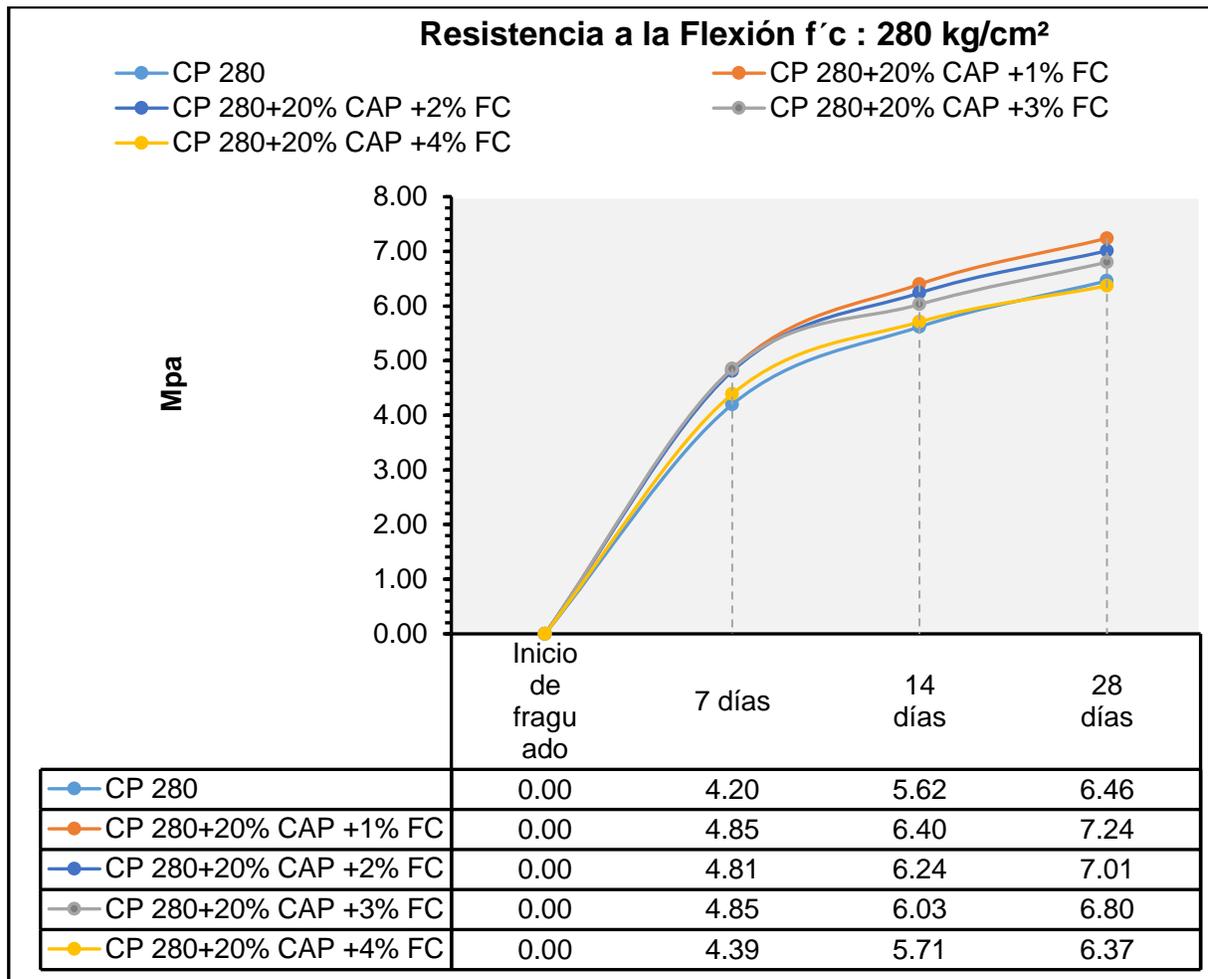


Fig.71. Resistencia a la flexión del concreto CP 280 con el óptimo 20% CAP + FC

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del CP 280 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC

Tabla LI.

Análisis Estadístico de la resistencia a la flexión del CP 280 con reemplazo de CAP

Resistencia a la Flexión a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.718	0.052	0.031

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas en la resistencia a la flexión del CP 280 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC a los 28 días de curado.

La Tabla LL muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.718, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos de la resistencia a flexión se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.052, valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% CAP + 1% FC en la resistencia a la flexión, todo ello se presenta en el Anexo 47.14.

Módulo de elasticidad del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Se realizó el presente ensayo considerando lo señalado por la norma ASTM C494, de manera que, mediante la interpretación minuciosa de los resultados plasmados en la Fig.72 se observa que el 20% de CAP + 1% de FC presentó el mayor aumento obteniendo un E_c real de 14496.36 kg/cm², el cual representa al 7.32% en relación con el CP 210.

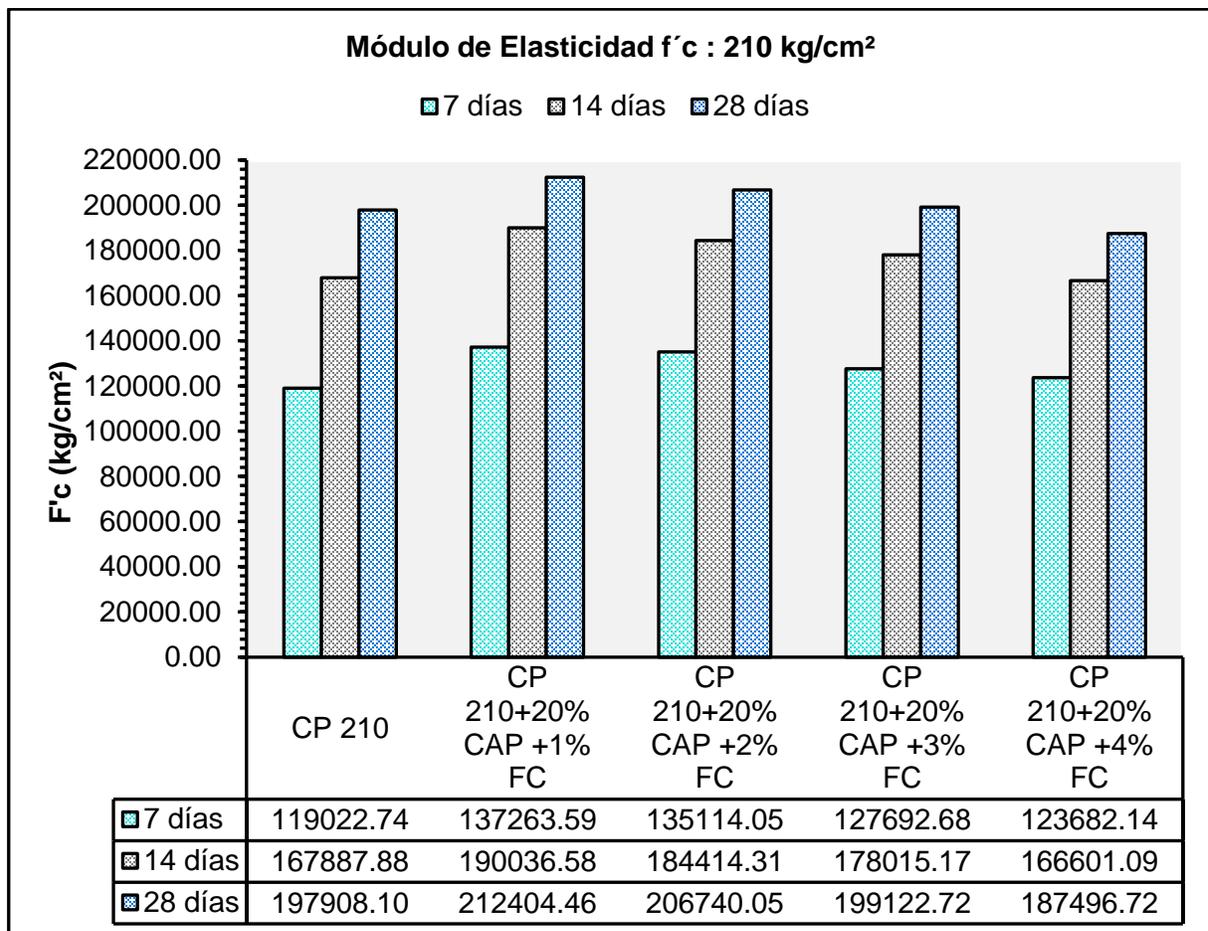


Fig.72. Módulo de elasticidad del concreto CP 210 con el óptimo 20% CAP + FC

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo del módulo elástico del CP 210 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC

Tabla LII.

Análisis Estadístico del módulo elástico del CP 210 con reemplazo de CAP

Módulo elástico a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.249	0.089	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas del módulo elástico del CP 210 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC a los 28 días de curado.

La Tabla LII muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.249, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.089 valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% CAP + 1% FC en el módulo elástico, todo ello se presenta en el Anexo 47.15.

Módulo de elasticidad del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Se realizó el presente ensayo considerando lo señalado por la norma ASTM C494, de manera que, mediante la interpretación minuciosa de los resultados plasmados en la Fig.73 se observa que el 20% de CAP + 1% de FC presentó un aumento del E_c real de 2615.91 kg/cm^2 , el cual representa un 1% en comparación con el CP 280.

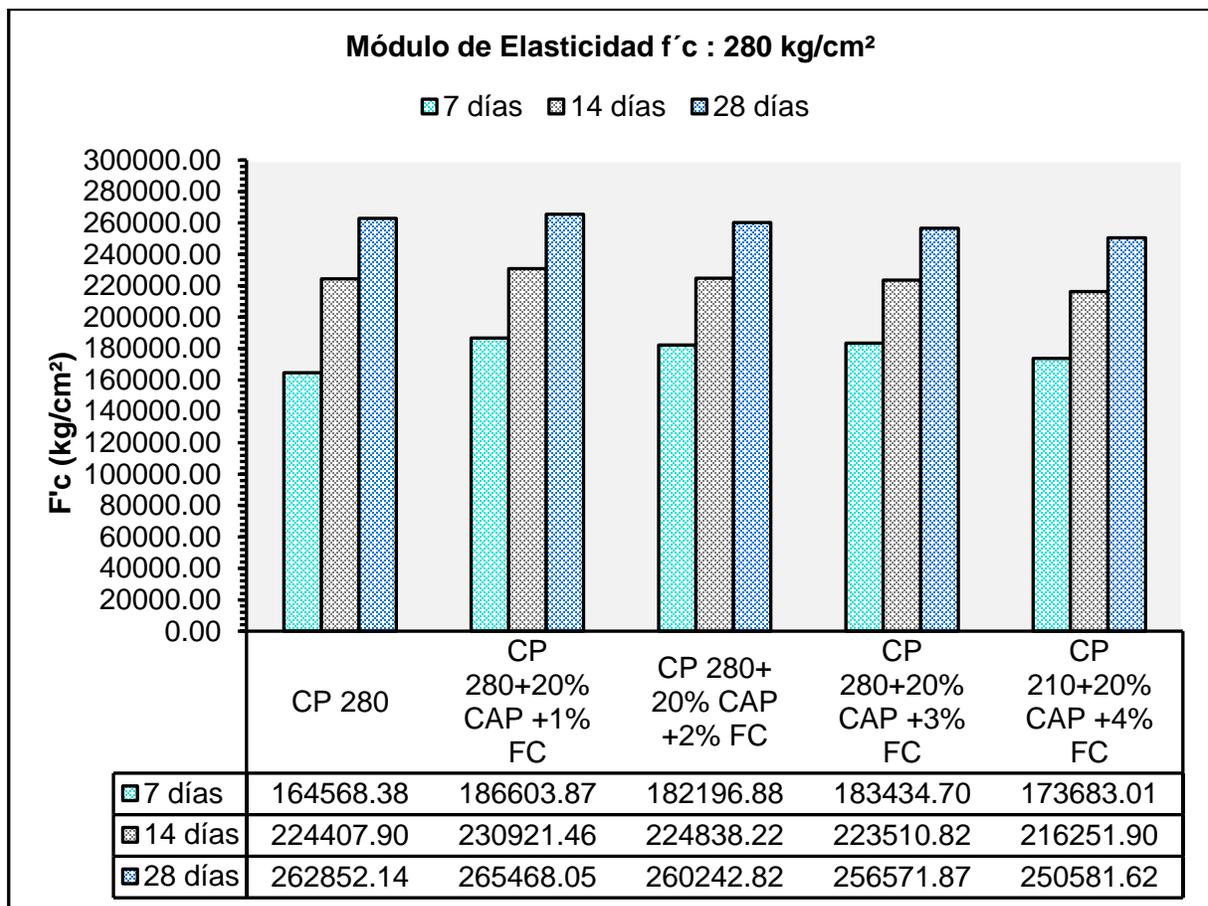


Fig.73. Módulo de elasticidad del concreto CP 280 con el óptimo 20% CAP + FC

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo del módulo elástico del CP 280 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC

Tabla LIII.

Análisis Estadístico del módulo elástico del CP 280 con reemplazo de CAP

Módulo elástico a los 28 días	Pruebas Paramétricas (Sig.)		
	Normalidad Shapiro-Wilk	Homocedasticidad	Anova
	0.261	0.172	0.001

Nota. Se detalla las pruebas paramétricas del módulo elástico del CP 280 con el óptimo porcentaje de CAP y las adiciones de FC a los 28 días de curado.

La Tabla LIII muestran los valores obtenidos del programa SPSS, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos en el laboratorio, para el cual primero se tuvo que realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que las muestras analizadas no superaban las 50, al realizar esta prueba nos dio un valor de significancia de 0.261, valor superior a 0.05, lo que significa que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal, por lo tanto, al cumplir esta prueba se procedió a realizar la de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.172 valor superior a 0.05, lo que significa que la varianza de los grupos son iguales y a si mismo también se realizó la prueba de ANOVA en el cual se observó una significancia menor a 0.05 con respecto a la dosificación, lo que da a entender que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos, pero como existe homogeneidad de varianzas, se aplicará la prueba POST HOC de Tukey, dando como porcentaje óptimo la adición del 20% CAP + 1% FC en el módulo elástico, todo ello se presenta en el Anexo 47.16.

3.2. Discusión

Se evaluó la influencia de la cáscara del *Argopecten Purpuratus* (CAP) y fibra de coco (FC) en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, con la finalidad de sugerir el mejor porcentaje a implementar en la producción de concreto, por ello se consideró lo siguiente:

3.2.1. Discusión a) Identificar las características físicas de los agregados a utilizar.

Se identificó las **características físicas de los agregados** a utilizar en base al estudio realizado de las canteras que estuvieron localizados en Lambayeque, se consideraron 4 canteras, mediante la evaluación de los resultados se determinó que el material granular que se encontró dentro de las estipulaciones señaladas por la normativa NTP 400.12 y además presentó las mejores características fue para el AF de la cantera “La Victoria” y para el AG la cantera “Pacherres” obteniendo un M.F de 2.841 y T.M.M de $\frac{3}{4}$ ” respectivamente, estas canteras evidenciaron un material graduado adecuadamente en relación a las demás canteras analizadas.

Considerando los antecedentes que emplearon las mismas canteras, Marquina [103] trabajó con la Cantera la Victoria y Pacherres para el AF obtuvo un M.F de 3.04 y para el AG un T.M.M $\frac{3}{4}$ ”. De manera similar, Pérez [104] en su investigación trabajó con un M.F de 3.07% para el AF y un T.M.M de $\frac{3}{4}$ ” para el AG, coincidiendo con Velasquez [105] que obtuvo valores semejantes para el AF obtuvo un M.F de 2.84 y para el AG un T.M.M $\frac{3}{4}$ ”. De manera, que contrasta que los valores obtenidos de los agregados de las canteras seleccionadas utilizadas mantienen relación con nuestra investigación.

3.2.2. Discusión b) Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los concretos CP 210 y CP 280.

Con los resultados de los óptimos agregados del agregado fino y grueso, se elaboró el diseño de mezclas de concreto patrón considerando la norma ACI 211 para resistencias de 210 y 280 kg/cm², de manera que, se realizó mezclas de concreto con reemplazos de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP y después con el óptimo de CAP + FC en adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% por peso del cemento.

Con respecto a las propiedades físicas del concreto, el **asentamiento** para el CP 210 se obtuvo un valor de 3.92" y para el CP 280 consiguió un valor de 3.76", de manera que se consiguió una consistencia plástica trabajable para ambas resistencias. Los valores obtenidos en comparación a otras investigaciones, para Jimenez & Vásquez [106] obtuvo resultados semejantes consiguiendo para el CP 210 un asentamiento de 3.96" y para el CP 280 obtuvo 3.93", de manera similar, Tello [107] logro un asentamiento plástico para las dos resistencias, de manera que para CP 210 obtuvo 3.9" y para el CP 280 obtuvo 3.5", asimismo, Velasquez [108] solo para el CP 210 obtuvo un asentamiento de 3.97", por otro lado, Farroñan [109] obtuvo un valor mayor en el asentamiento, obteniendo 4.3" para el CP 210 y 4.1" para el CP 280.

En referencia a la **temperatura** se evidenció para el CP 210 un valor de 27.30°C y para el CP 280 logró alcanzar un valor de 26.80 °C de manera que los resultados obtenidos están dentro las especificaciones de la ASTM C106M que estipula que la temperatura máxima que puede llegar es de 32°C. Los valores obtenidos en comparación a otras investigaciones, para Gonzales & Hoyos [110] lograron valores similares obteniendo para el CP 210 una temperatura de 24.00 °C y para el CP 280 obtuvo 25.00 °C. De manera semejante, Perez [104] consiguió para el CP 210 una temperatura de 26.50 °C y para el CP 280 obtuvo 27.00 °C. Del mismo modo, Tello [107] logro una temperatura para el CP 210 de 28.80 °C y para el CP 280 obtuvo

29.50 °C. Asimismo, Jimenez & Vásquez [106] obtuvo una temperatura para el CP 210 de 29.50 °C y para el CP 280 obtuvo 30.20 °C. Por otro lado, Velasquez [108] solo para el CP 210 obtuvo una temperatura de 27.10 °C, de manera que los resultados comparados guardan relación con nuestra investigación, así también los valores obtenidos están dentro las especificaciones de la ASTM C106M que señala que la temperatura máxima es de 32°C.

Por otro lado, en relación al **contenido de aire** para el CP 210 se obtuvo un valor de 1.5% y para el CP 280 consiguió un valor de 1.6%. Los valores obtenidos en comparación a otras investigaciones, para Jimenez & Vásquez [106] obtuvo resultados semejantes consiguiendo 2.2% para el CP 210 y 2% para el CP 280, de manera similar, Tello [107] obtuvo en el contenido de aire para las dos resistencias, se evidenció que para CP 210 obtuvo 1.6% y para el CP 280 obtuvo 1.5%, asimismo, Velasquez [108] solo para el CP 210 obtuvo un valor de 1.55%, por otro lado, para Perez [104] consiguió valores similares obteniendo 2.2% para el CP 210 y 2.4% para el CP 280.

Por consiguiente, al **peso unitario** se evidenció para el CP 210 obtuvo un valor de 2364 kg/cm³ y para el CP 280 logró alcanzar un valor de 2377 kg/cm³. Por su parte, Tello [107] conseguidos valores similares obteniendo 2355.33 kg/cm³ para el CP 210 y 2360.34 kg/cm³ para el CP 280, asimismo, para Jimenez & Vásquez [106] obtuvieron 2382.77 kg/cm³ para el CP 210 y 2398.74 kg/cm³ para el CP 280, del mismo modo, Gonzales & Hoyos [110] consiguieron para el CP 210 una 2334.71 kg/cm³ y para el CP 280 obtuvo 2392.69 kg/cm³, de manera similar, Perez [104] consiguió 2343 kg/cm³ para el CP 210 y 2342 kg/cm³ para el CP 280, por otro lado, Velasquez [108] solo para el CP 210 conseguir 23.50 kg/cm³.

Con respecto a las propiedades mecánicas del concreto, en la **resistencia a la compresión** se evidenció que obtuvo una resistencia de 218.88 kg/cm² para el CP 210, y para 291.44 kg/cm² para el CP 280. En comparación a otras investigaciones, para Gonzales & Hoyos [110] lograron valores similares obteniendo una resistencia de 223.79 kg/cm² para el CP 210, y 83 kg/cm² para el CP 280, asimismo, Jimenez & Vásquez [106] obtuvo una resistencia de 216.09 kg/cm² para el CP 210, y 295.05 kg/cm² para el CP 280, de manera semejante, Perez [104] consiguió una resistencia de 214.75 kg/cm² para el CP 210, y 285.98 kg/cm² para el CP 280, del mismo modo, Tello [107] logro una resistencia de 218.23 kg/cm² para el CP 210, y 288.46 kg/cm² para el CP 280, igualmente, Velasquez [108] solo para el CP 210 obtuvo una resistencia de 215.64 kg/cm², por otro lado, Farroñan [109] presento valores similares obteniendo una resistencia de 246 kg/cm² para el CP 210, y 351 kg/cm² para el CP 280.

Con respecto a las propiedades mecánicas del concreto, en la **resistencia a la tracción** se evidenció que obtuvo una resistencia de 1.81 Mpa para el CP 210, y para 2.33 Mpa para el CP 280. En comparación a otras investigaciones, De manera semejante, Perez [104] consiguió una resistencia de 1.71 Mpa para el CP 210, y 2.23 Mpa para el CP 280, de manera similar, Velasquez [108] solo para el CP 210 obtuvo una resistencia de 1.65 Mpa para el CP 210, del mismo modo, Tello [107] logro una resistencia de 1.48 Mpa para el CP 210, y para 2.25Mpa para el CP 280, por otro lado, Jimenez & Vásquez [106] obtuvo una resistencia de 1.73 Mpa para el CP 210, y para 2.34 Mpa para el CP 280, asimismo, para Gonzales & Hoyos [110] logro conseguir una resistencia de 1.97 Mpa para el CP 210, y 2.76 Mpa para el CP 280, mientras que Farroñan [109] obtuvo una resistencia de 4.80 Mpa para el CP 210, y para 5.49 Mpa para el CP 280.

Con respecto a las propiedades mecánicas del concreto, en la **resistencia a la flexión** se evidenció que obtuvo una resistencia de 4.78 Mpa para el CP 210, y 6.46 Mpa para el CP 280. En comparación a otras investigaciones, Perez [104] sus resultados fueron semejantes logrando una resistencia de 5.46 MPa para el CP 210, y 6.52 MPa para el CP 280, para Gonzales & Hoyos [110] lograron valores similares obteniendo una resistencia de 5.11 MPa para el CP 210, y 5.93 Mpa para el CP 280, asimismo, Jimenez & Vásquez [106] obtuvo una resistencia de 5.64Mpa para el CP 210, y para 6.53 Mpa para el CP 280, del mismo modo, Tello [107] logro una resistencia de 5.54 Mpa para el CP 210, y para 6.46 Mpa para el CP 280, sin embargo, Farroñan [109] obtuvo una resistencia de 8.65 kg/cm² para el CP 210, y para 9.87 kg/cm² para el CP 280.

Con respecto a las propiedades mecánicas del concreto, en el **módulo de elasticidad** se evidenció que obtuvo un E_c =real de 197908.1 kg/cm² para el CP 210, y un E_c = real de 262852.14/cm² para el CP 280. En comparación a otras investigaciones, para Gonzales & Hoyos [110] lograron valores similares obteniendo una elasticidad de 17332.64 kg/cm² para el CP 210, y 251255.07 kg/cm² para el CP 280, de manera semejante, Perez [104] consiguió una elasticidad de 223633.20kg/cm² para el CP 210, y 259526.54 kg/cm² para el CP 280, del mismo modo, Tello [107] logro una elasticidad de 200310 kg/cm² para el CP 210, y para 253461 kg/cm² para el CP 280, por otro lado, Farroñan [109] consiguio una resistencia de 365521.09 kg/cm² para el CP 210, y para 522551.68 kg/cm² para el CP 280, mientras que, Velasquez [108] solo para el CP 210 obtuvo una resistencia de 218.88 kg/cm² para el CP 210.

3.2.3. Discusión c) Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los concretos CP 210 y CP 280 con el reemplazo parcial del AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% CAP.

Con respecto a las **características físicas del concreto** recién elaborado (fresco) para resistencias de 210 y 280 kg/cm², la comparación realizada del **asentamiento** para el CP 210 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP se mostró que la menor disminución fue hasta un 3.5" con el 25% de CAP y el porcentaje que más se aproximó fue con el 10% de CAP con 3.80" en comparación con el CP 210 que obtuvo 3.5" y para el CP 280 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP la menor disminución fue hasta un 3.50" con el 10% de CAP y el más cercano fue con el 20% de CAP con 3.60" en comparación con el CP 280 que obtuvo 3.76".

Con respecto a la **temperatura** para el CP 210+ 10%, 15%, 20% y 25% CAP, se evidencia que no sufrió notables variaciones manteniéndose entre 29.2" a 27.30", sin embargo, el porcentaje del 20% de CAP obtuvo una temperatura superior de 6.96% en comparación al CP210, y para el CP 280+ 10%, 15%, 20% y 25% CAP se evidencia que se mantuvo entre 30.3" a 26.10", sin embargo, el porcentaje del 25% de CAP obtuvo una temperatura superior de 11.55% en comparación al CP280.

Con respecto al **contenido de aire** del CP 210 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, se mantuvo entre 1.7" a 1.5", mientras que, el porcentaje del 20%CAP obtuvo una temperatura superior de 13.33% en comparación al CP210, y para el CP 280 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, se evidencia que no sufrió notables variaciones manteniéndose entre 1.7" a 1.5", en embargo, el porcentaje del 15%CAP y el 25% de CAP obtuvieron una temperatura superior de 13.33% en comparación al CP280.

Con respecto al **peso unitario** del CP 210 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, se observa una ligera disminución a reemplazar el CAP, la menor disminución fue hasta un 2340 kg/cm³ con el 25% de CAP y el porcentaje que más se aproximó fue con el 10% de CAP con 2353 kg/cm³ en relación del CP 210 que obtuvo un valor de 2364 kg/cm³. Por otro lado, para el CP 280 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, se muestra una disminución a reemplazar el CAP, la menor disminución fue hasta un 2358 kg/cm³ con el 20% de CAP y el porcentaje que más se acercó fue con el 10% de CAP con 2369 kg/cm³ en relación con el CP 280 que obtuvo 2377 kg/cm³.

Se evaluó la **resistencia a la compresión**, para resistencia de 210 y 280 kg/cm², para el CP 210 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, se evidencia el porcentaje mejor desempeño fue el reemplazo de 20% de CAP consiguiendo un incremento de 17.83 kg/cm² lo que equivale a un 8.15%, y para el CP 280 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, el mejor porcentaje fue el 20% de CAP que consiguió un incremento de 17.33 kg/cm², el cual representa un 5.95%.

En comparación a nuestros resultados con otros autores que utilizaron cáscara de *Argopecten Purpuratus* no alcanzan los mismos resultados, de manera que se evidenció variaciones significativas en cuanto a su resistencia, esta comparación se detalla en la Tabla LIV.

Tabla LIV.

Comparación en la resistencia a la compresión empleando CAP

Autores	Porcentajes	Tipo de integración	Optimo	Resultados
Investigación Propia	CP210 + el reemplazo de 10%, 15%, 20 y 25% de CAP	Reemplazo del AF	20% CAP	8.15%.
	CP280 + el reemplazo de 10%, 15%, 20 y 25% de CAP		20% CAP	5.95%.

Poloju et al. [52]	10%, 20% y 30% de CT	Reemplazo del AF	20% CT	3.99%
Ruslan et al. [3]	0%, 5%, 10% y 15% de CT	Reemplazo del AF	10% CT	18%
Bamigboye et al. [53]	10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% y 100% de CT	Reemplazo del AF	10% CT	-10.76%
Figuroa et al. [54]	10%, 30% y 60% de CT	Reemplazo del AF	10% CT	-2.64%
Panda et al. [24]	10%, 20%, 30% de CT	Reemplazo del AF	10% CT	11.49%
Suresh & Jithendra [55]	20%, 40%, 60%, 80%, y 100% de CT	Reemplazo del AF	20% CT	-4.17
Edalat et al. [29]	100 CT	Reemplazo del AF	100% CT	3.80%
Varhen et al. [90]	0%, 5%, 20%, 40% y 60% de CT	Reemplazo del AF	20% CT	6.53%
Ramasubramani et al. [61]	Del 5% al 50% de CT, con aumentos en 5%.	Reemplazo del AF	10% CT	34.88%
De la cruz et al. [55]	5% de CT	Reemplazo del AF	5% CT	2.70%

Nota. Se detalla la comparación de los resultados a compresión con otros autores empleando CAP.

Se evaluó la **resistencia a la tracción** para resistencia de 210 y 280 kg/cm², para el CP 210 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, el 20% de CAP consiguió un aumento de 0.18 MPa lo que equivale a un 9.94%, y para el CP 280 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, el 20% de CAP consiguió un aumento de 0.25 MPa lo que equivale a un 10.73%.

En comparación a nuestros resultados con otros autores que utilizaron cáscara de *Argopecten Purpuratus* no alcanzan los mismos resultados, de manera que se evidenció variaciones significativas en cuanto a su resistencia, esta comparación se detalla en la Tabla LV.

Tabla LV.

Comparación en la resistencia a la tracción empleando CAP

Autores	Porcentajes	Tipo de integración	Optimo	Resultados
Investigación Propia	CP210 + el reemplazo de 10%, 15%, 20 y 25% de CAP	Reemplazo del AF	20% CAP	9.94%.
	CP280 + el reemplazo de 10%, 15%, 20 y 25% de CAP		20% CAP	10.73%.
Bamigboye et al. [53]	10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% y 100% de CT	Reemplazo del AF	50% CT	-11.76%
Ramasubramani et al. [61]	Del 5% al 50% de CT, con aumentos en 5%.	Reemplazo del AF	50% CT	5.31%
Varhen et al. [90]	0%, 5%, 20%, 40% y 60% de CT	Reemplazo del AF	20% CT	14.00%

Nota. Se detalla la comparación de los resultados a tracción con otros autores empleando CAP.

Se evaluó la **resistencia a la flexión**, para resistencia de 210 y 280 kg/cm², para el CP 210 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, el reemplazo de 20% de CAP se consiguió un aumento de 0.71 MPa lo que equivale a un 14.85% y para el CP 280 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, el 20% de CAP alcanzó un aumento de 0.50 MPa lo que equivale a un 7.74 %.

En comparación a nuestros resultados obtenidos en la resistencia a la flexión con otros autores que utilizaron cáscara de *Argopecten Purpuratus* no alcanzan los mismos resultados, de manera que se evidenció variaciones significativas en cuanto a su resistencia, esta comparación se detalla en la Tabla LVI.

Tabla LVI.

Comparación en la flexión a la compresión empleando CAP

Autores	Porcentajes	Tipo de integración	Optimo	Resultados
Investigación Propia	CP210 + el reemplazo de 10%, 15%, 20 y 25% de CAP	Reemplazo del AF	20% CAP	14.85%.
	CP280 + el reemplazo de 10%, 15%, 20 y 25% de CAP		20% CAP	7.74%.
Panda et al. [24]	10%, 20%, 30% de CT	Reemplazo del AF	10% CT	2.80%
Ramasubramani et al. [61]	Del 5% al 50% de CT, con aumentos en 5%.	Reemplazo del AF	50% CT	1.98%
Varhen et al. [90]	0%, 5%, 20%, 40% y 60% de CT	Reemplazo del AF	20% CT	5.34%

Nota. Se detalla la comparación de los resultados a flexión con otros autores empleando CAP

Se evaluó el **módulo de elasticidad** para resistencia de 210 y 280 kg/cm², para el CP 210 logró alcanzar un $E_c = \text{real}$ de 197908.1 kg/cm² y para el CP 280 logró alcanzar un $E_c = \text{real}$ de 262852.14 kg/cm². Con respecto del CP 210 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, se pudo visualizar que al 20% de CAP obtuvo un mayor incremento de $E_c = \text{real}$ de 7110.24 kg/cm² equivalente al 3.59% y para el CP 280 con 10%, 15%, 20% y 25% de CAP, se pudo visualizar que al 20% de CAP consiguió un incremento de $E_c = \text{real}$ de 11931.03 kg/cm² equivalente al 4.54%.

En comparación a nuestros resultados obtenidos del módulo elástico con otros autores que utilizaron cáscara de *Argopecten Purpuratus* no alcanzan los mismos resultados, de manera que se evidenció variaciones significativas, el cual se detalla en la Tabla LVII.

Tabla LVII.

Comparación del módulo de elasticidad empleando CAP y FC

Autores	Porcentajes	Tipo de integración	Optimo	Resultados
Investigación Propia	CP210 + el reemplazo de 10%, 15%, 20 y 25% de CAP	Reemplazo del AF	20% CAP	3.59%.
	CP280 + el reemplazo de 10%, 15%, 20 y 25% de CAP		20% CAP	4.54%
Panda et al. [24]	10%, 20%, 30% de CT	Reemplazo del AF	10% CT	16.28%

Nota. Se detalla la comparación de los resultados del módulo de elasticidad con otros autores empleando CAP.

3.2.4. Discusión d) Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los concretos CP 210 y CP 280 con el reemplazo óptimo de la CAP y la adición por peso del cemento en porcentajes de 1%, 2%, 3% y 4% de FC.

Con respecto a las **características físicas del concreto** recién elaborado (fresco) para resistencias de 210 y 280 kg/cm², la comparación realizada del **asentamiento** para el CP 210+20% CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC se muestra una disminución de hasta un 1.30" con el 20% CAP + 4% FC y el que más se aproximó fue con el 20% CAP+ 1% FC con 2.80" en comparación con el CP 210 que obtuvo 3.92" y para el CP 280 + 20% CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC se muestra una disminución de hasta un 1.1" con el 20% CAP + 4% FC y el porcentaje que más cercano fue con el 20% CAP+ 1% FC con 2.60" en comparación con el CP 280 que obtuvo 3.76".

Con respecto a la **temperatura** para el CP 210 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC no mostró cambios significativos encontrándose entre 28.8" a 24.9", mientras que, el porcentaje del 10% de CAP obtuvo una temperatura superior de 5.21% en comparación al CP210, y para el CP 280 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC se evidencia que la temperatura se mantuvo entre 28.9" a 24.9", mientras que, el porcentaje del 10%CAP+4%FC obtuvo una temperatura superior de 7.27% en comparación al CP280.

Con respecto al **contenido de aire** para el CP 210 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, se evidencia un aumento progresivo al reemplazar el CAP desde el 1.5" a 2.3", el porcentaje del 25% de CAP obtuvo un contenido de aire superior de 53.33% en comparación al CP210 y para el CP 280 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, se evidencia un aumento significativo al reemplazar el CAP desde el 1.6" a 2.2", el porcentaje del 25% de CAP obtuvo un contenido de aire superior de 37.50% en comparación al CP280.

Con respecto al **peso unitario** para el CP 210 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, se evidencia una ligera disminución a reemplazar el CAP, obteniendo que la menor disminución fue hasta un 2263 kg/cm³ con el 20% de CAP + 4% FC y el porcentaje que más se aproximó fue con el 20% de CAP +1% FC con 2326 kg/cm³ en relación con el CP 210 que obtuvo 2364 kg/cm³ y para el CP 280 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, se observó una progresiva disminución a reemplazar el CAP, la menor disminución fue hasta un 2218 kg/cm³ con el 20% de CAP + 4% FC y el porcentaje que más se acercó fue con el 20% de CAP +1% FC con 2349 kg/cm³ en relación con el CP 280 que alcanzó un valor de 2377 kg/cm³, de manera que no se mostró cambios notables.

Se evaluó la **resistencia a la compresión** para el CP 210 con el óptimo 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, el reemplazo del 20% de CAP y 1% logró un incremento de 24.07 kg/cm², el cual representa un 11% y para el CP 280 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, el reemplazo del 20% de CAP y 2% consiguió un incremento de 13.54 kg/cm², el cual representa un 4.65%.

En comparación a nuestros resultados con otros autores que utilizaron cáscara de *Argopecten Purpuratus* o fibra de coco no alcanzan los mismos resultados, de manera que se evidenció variaciones significativas en cuanto a su resistencia, esta comparación se detalla en la Tabla LVIII.

Tabla LVIII.

Comparación en la resistencia a la compresión empleando CAP+ FC

Autores	Porcentajes	Tipo de integración	Óptimo	Resultados
Investigación Propia	CP210 + 20 CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC	Reemplazo del AF y adición del C	20% CAP + 1% FC	11%.
	CP280 + 20 CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC		20% CAP + 1% FC	4.65%.
Wang et al. [16]	1%, 3% y 5% de FC	Adición de FC del C	3% FC	
Shcherban' et al. [55]	0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 1.5%, 1.75%, 2%, 2.25 y 2.5% de FC	Adición de FC del C	1.75% FC	26%
Yashwanth et al. [56]	0.1%, 0.15%, 0.20%, 0.25% y 0.30% de FC	Adición de FC del C	0.2% FC	
Herda et al. [57]	1%, 2%, 3% y 4% de FC	Adición de FC del C	2% FC	10.34%
Prafulla & Nagaraju [58]	0.5%, 1% y 1.5% de FC	Adición de FC del C	0.5% FC	18.60%
Shah et al. [59]	1%, 2% y 3% de FC	Adición de FC del C	2% FC	
Ranjitham et al. [60]	0.5%, 1% y 3% de FC	Adición de FC del C	1% FC	
Hettiarachchi & Thamarajah [17]	0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% y 2,0% de FC	Adición de FC del C	1% FC	5.59%

Ahmad et al. [22]	0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% y 3,0% FC	Adición de FC del C	2% FC	15%
Naamandadin et al. [40]	3%, 4% y 5% de FC	Adición de FC del C	3% FC	8.22%

Nota. Se detalla la comparación de los resultados a compresión con otros autores empleando FC.

Se evaluó la **resistencia a la tracción** para el CP 210 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, el reemplazo de 20% de CAP y 2% de FC consiguió un aumento de 0.48 MPa lo que equivale a un 26.52%, y para el CP 280 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, el reemplazo de 20% de CAP y 2% de FC logró un aumento de 0.61 MPa lo que equivale a un 26.18%.

En comparación a nuestros resultados con otros autores que utilizaron cáscara de *Argopecten Purpuratus* o fibra de coco no alcanzan los mismos resultados, de manera que se evidenció variaciones significativas en cuanto a su resistencia, esta comparación se detalla en la Tabla LIX.

Tabla LIX.

Comparación en la resistencia a la tracción empleando CAP +FC

Autores	Porcentajes	Tipo de integración	Optimo	Resultados
Investigación Propia	CP210 + 20 CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC	Reemplazo del AF y adición del C	20% CAP + 2% FC	26.52%.
	CP280 + 20 CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC		20% CAP + 2% FC	26.18%.
Shcherban' et al. [55]	0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 1.5%, 1.75%, 2%, 2.25 y 2.5% de FC	Adición de FC del C	1.75% FC	42%
Herda et al. [57]	1%, 2%, 3% y 4% de FC	Adición de FC del C	2% FC	11.29%

Prafulla & Nagaraju [58]	0.5%, 1% y 1.5% FC	Adición de FC del C	0.5% FC	26.80%
Hettiarachchi & Thamarajah [17]	0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% y 2,0% FC	Adición de FC del C	1% FC	8.87%
Ahmad et al. [22]	0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% y 3,0% FC	Adición de FC del C	2% FC	47%
Naamandadin et al. [40]	3%, 4% y 5% FC	Adición de FC del C	3% FC	2.30%
Lumingkewas et al. [61]	1%,2%,3%,4 % de FC	Adición de FC del C	3% FC	27.60%

Nota. Se detalla la comparación de los resultados a compresión con otros autores empleando FC.

Se evaluó la **resistencia a la flexión**, para el CP 210 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, el reemplazo de 20% de CAP y 1% de FC consiguió un incremento de 1.10 MPa lo que equivale a un 23.01%, y para el CP 280 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, el reemplazo de 20% de CAP y 1% de FC logró conseguir un aumento de de 0.610 MPa, el cual representa un 12.07%.

En comparación a nuestros resultados obtenidos en la resistencia a la flexión con otros autores que utilizaron cáscara de *Argopecten Purpuratus* o fibra de coco no alcanzan los mismos resultados, de manera que se evidenció variaciones significativas en cuanto a su resistencia, esta comparación se detalla en la Tabla LX.

Tabla LX.

Comparación en la resistencia a la flexión empleando CAP + FC

Autores	Porcentajes	Tipo de integración	Optimo	Resultados
Investigación Propia	CP210 + 20 CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC	Reemplazo del AF y adición del FC	20% CAP + 1% FC	23.01%.
	CP280 + 20 CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC		20% CAP + 1% FC	12.07%.
Shcherban' et al. [55]	0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 1.5%, 1.75%, 2%, 2.25 y 2.5% de FC	Adición de FC del C	1.75%	43%
Herda et al. [57]	1%, 2%, 3% y 4% de FC	Adición de FC del C	2%	10.26%
Prafulla & Nagaraju [58]	0.5%, 1% y 1.5% FC	Adición de FC del C	1%	24.50%
Hettiarachchi & Thamarajah [17]	0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% y 2,0% FC	Adición de FC del C	1%	12.96%
Ahmad et al. [22]	0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% y 3,0% FC	Adición de FC del C	2%	45%
Mejía [66]	2%, 3.5% y 5% de FC	Adición de FC del C	3.5% FC	16.11%

Nota. Se detalla la comparación de los resultados a flexión con otros autores empleando FC.

Se evaluó el **módulo de elasticidad** para el CP 210 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, se pudo evidenció que el 20% de CAP + 1% de FC consiguió un E_c = real de 14496.36 kg/cm², el cual representa a un 7.32% y para el CP 280 con 20% de CAP más 1%, 2%, 3% y 4% de FC, se logró conseguir que con el 20% de CAP + 1% de FC un aumento de E_c = real de 2615.91 kg/cm² equivalente al 1% en comparación del CP.

En comparación a nuestros resultados obtenidos del módulo elástico con otros autores que utilizaron cáscara de *Argopecten Purpuratus* o fibra de coco no alcanzan los mismos resultados, de manera que se evidenció variaciones significativas, el cual se detalla en la Tabla LXI.

Tabla LXI.

Comparación del módulo de elasticidad empleando CAP y FC

Autores	Porcentajes	Tipo de integración	Optimo	Resultados
Investigación Propia	CP210 + el reemplazo de 20 % de CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC	Reemplazo del AF y adición del C	20% CAP + 1% FC	7.32%
	CP280 + el reemplazo de 20 % de CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC		20% CAP + 1% FC	1%
Shcherban' et al. [55]	0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 1.5%, 1.75%, 2%, 2.25 y 2.5% de FC	Adición de FC del C	1.75% FC	16%

Nota. Se detalla la comparación de los resultados del módulo de elasticidad con otros autores empleando CAP.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.

- Se concluye que, en las características físicas de los agregados de las canteras “Tres Tomas”; “La Victoria”; “Pacherres” y “Castro I” para el agregado fino alcanzaron valores del módulo de fineza (MF) de 2.897, 3.065, 2.941 y 2.886, con respecto al peso unitario suelto (P.U.S) se obtuvo 1618, 1588, 1631 y 1647 gr/cm³ y para el peso unitario compactado (P.U.C) se obtuvo 1723, 1691, 1740 y 1754 gr/cm³, por otro lado, en el peso específico se consiguió 2.462, 2.451, 2.424 y 2.491 gr/cm³, para el porcentaje de absorción 0.531%, 0.442%, 0.727% y 0.583%, para el porcentaje de humedad se obtuvo 0.723 %, 0.942 %, 1.089 % y 1.048 % y el material pasante por la malla 200 se obtuvo 8.23 %, 6.12%, 7.94% y 7.52% respectivamente. Con respecto al agregado grueso su tamaño máximo nominal (TMN) fue 3/4” para todas las canteras en mención, con respecto al peso unitario suelto (P.U.S) se consiguió 1448, 1439, 1453 y 1465 gr/cm³ y para el peso unitario compactado (P.U.C) se consiguió 1547, 1545, 1555 y 1577 gr/cm³, por otro lado, en el peso específico se obtuvo 2.578, 2.649, 2.642 y 2.707 gr/cm³, para el porcentaje de absorción se obtuvo 0.941%, 0.819%, 0.789% y 0.863%, para contenido de humedad se obtuvo 0.97%, 0.86%, 0.68% y 0.81% y en el ensayo a la abrasión se consiguió 10.08%, 11.96%, 9.96% y 13.16%. Asimismo, las canteras seleccionadas para agregado fino fue la cantera “La Victoria” y para el agregado grueso fue la cantera “Pacherres”.
- Se concluye que en las propiedades físicas y mecánicas de los concretos CP 210 y CP280 se consiguió obtener un concreto plástico trabajable con un asentamiento de 3.92” y de 3.76” respectivamente, asimismo, en relación a la temperatura para el CP 210 y 280 se obtuvo un valor de 27.30°C y de 26.80 °C respectivamente, de manera

que los resultados obtenidos están dentro las especificaciones de la ASTM C106M que estipula que la temperatura máxima que puede llegar que es de 32°C, por otro lado, el contenido de aire se mantuvo para el CP210 en un valor de 1.5% y para el CP 280 consiguió un valor de 1.6% y en referencia al peso unitario CP 210 obtuvo un valor de 2364 kg/cm³ y para el CP 280 logró alcanzar un valor de 2377 kg/cm³. Con respecto a las propiedades mecánicas para el CP 210 se obtuvo que, en la resistencia a la compresión, tracción, flexión y modulo elástico valores de 218.88 kg/cm², 2.33 Mpa, 6.46 Mpa y un $E_c = \text{real}$ de 197908.1 kg/cm² respectivamente, para el CP 280 se obtuvo que, en la resistencia a la compresión, tracción, flexión y modulo elástico valores de 291.44 kg/cm², 1.81 Mpa, 4.78 Mpa y un $E_c = \text{real}$ de 262852.14 kg/cm² respectivamente.

- Se concluye que en las propiedades físicas y mecánicas de los concretos para el CP 210 y CP280 con 10%, 15%, 20% y 25% CAP se consiguió un asentamiento de 3.80" , 3.75" , 3.65" y de 3.5", asimismo, en relación a la temperatura se obtuvo un valor de 28.6°C, 28.1°C, 29.2°C y de 28.3°C, por otro lado, el contenido de aire se mantuvo en un valor de 1.6%,1.5%, 1.7% y 1.6% y en referencia al peso unitario se obtuvo un valor de 2353, 2356, 2351 y 2340 kg/cm³ y para el CP 280 logró alcanzar un asentamiento de 3.50" , 3.52" , 3.60" y de 3.55", asimismo, en relación a la temperatura se obtuvo un valor de 26.1°C, 27.7°C, 28.1°C y de 30.3°C, por otro lado, el contenido de aire se mantuvo en un valor de 1.5%,1.7%, 1.6% y 1.7% y en referencia al peso unitario se obtuvo un valor de 2369, 2371, 2358, 2363 kg/cm³. Después de comparar las propiedades mecánicas ensayados en los 7, 14 y 28 días de curado, para el CP 210 se evidencio que el reemplazo de 20% presento un mejor desempeño en las propiedades mecánicas en la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de

elasticidad con un aumento de equivalente a 8.15%, 9.94%, 14.85% y 3.59% respectivamente. Para el CP 280 kg/cm² con 20% de CAP se consiguió en resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad con un aumento de 5.95%, 10.73%, 7.74% y 4.54% respectivamente en comparación del CP.

- Se concluye que en las propiedades físicas y mecánicas de los concretos para el CP 210 y CP280 con el óptimo 20% de CAP + 1%, 2%, 3% y 4% de FC se consiguió un asentamiento de 2.80" , 2.30" , 1.55" y de 1.30", asimismo, en relación a la temperatura se obtuvo un valor de 28.8°C, 26.8°C, 25.7°C y de 24.9°C, por otro lado, el contenido de aire se mantuvo en un valor de 1.9%, 2.0%, 2.1% y 2.3% y en referencia al peso unitario se obtuvo un valor de 2294, 2316, 2326 y 2364 kg/cm³ y para el CP 280 logró alcanzar un asentamiento de 2.6" , 2.3" , 1.85" y de 1.1", asimismo, en relación a la temperatura se obtuvo un valor de 26.2°C, 24.8°C, 26.7°C y de 38.9°C, por otro lado, el contenido de aire se mantuvo en un valor de 1.8%, 2.0%, 2.0% y 2.2% y en referencia al peso unitario se obtuvo un valor de 2331, 2342, 2349, 2377 kg/cm³. Después de comparar las propiedades mecánicas ensayados en los 7, 14 y 28 días de curado, se evidencio que para el CP 210 el mejor porcentaje fue 20% CAP + 1% FC que aumento en la resistencia a la compresión, flexión y modulo elástico en 11.00%, 23.01% y 7.32 respectivamente, mientras tanto, en la resistencia a la tracción el mejor porcentaje fue el 20% CAP + 2% FC con un de aumento en 26.52% en comparación al CP. Por otro lado, para el CP 280 en la resistencia a la compresión, flexión y módulo de elasticidad el porcentaje de mejor desempeño fue el 20% CAP + 1% FC aumentando en 4.65%, 12.07% y 1%, con respecto a la tracción el mejor porcentaje fue 20% CAP + 2% FC con un aumento de 26.18% en comparación del CP.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda efectuar un estudio de canteras en la región donde se desarrolla la investigación, para seleccionar los agregados granulares idóneos mediante una comparación minuciosa de cada cantera, asimismo, considerar como base a las normas como ASTM y N.T.P vigentes.
- Para realizar un correcto diseño de mezclas de concreto tanto para 210 kg/cm² y 280 kg/cm² se recomienda seguir las especificaciones del ACI 211, lo cual fundamenta de una manera eficaz de conseguir una correcta dosificación de la cantidad de materiales. Asimismo, tener una adecuada verificación del agua a emplear, puesto que debe estar libre de cualquier impureza o agente externo, para que en un futuro no perjudique las propiedades del concreto.
- Se recomienda experimentar hasta el 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* (CAP) como reemplazo parcial del agregado fino (AF), puesto que los resultados obtenidos en cada ensayo realizado, se evidenció que es favorable en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, ya que el CAP tiene características similares al AF, por otro lado, reemplazar un porcentaje mayor de CAP reduce la resistencia del concreto.
- Se recomienda emplear el 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* (CAP) como reemplazo parcial del agregado fino (AF) y adicionar el 1% de fibra de coco (FC) por el peso del cemento, los resultados obtenidos se evidenciaron que el CAP aumenta la resistencia al concreto. Sin embargo, se debe tener en consideración la dosificación adecuada, puesto que a mayor adición de FC el asentamiento y la resistencia del concreto disminuye.

REFERENCIAS

- [1] S. Luhar, T. Cheng and I. Luhar, "Incorporation of natural waste from agricultural and aquacultural farming as supplementary materials with green concrete: A review.," *Composites Part B: Engineering*, p. 107076, 2019.
- [2] P. Nasaeng, A. Wongsas, R. Cheerarot, V. Sata and P. Chindaprasirt, "Strength enhancement of pumice-based geopolymers paste by incorporating recycled concrete and calcined oyster shell powders," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 17, pp. 2214-5095, 2022.
- [3] H. Ruslan, K. Muthusamy, S. Syed, R. Jose and R. Omar, "Oyster shell waste as a concrete ingredient: A review.," *Materials Today: Proceedings.*, vol. 48, no. 4, pp. 713-719, 2021.
- [4] A. Á. X. Alonso y L. Antelo, « Assessing the impact of bivalve aquaculture on the carbon circular economy,» *Journal of Cleaner Production*, p. 123873, 2020.
- [5] S. Alla and S. Asadi, "Investigation on fluidity, microstructure, mechanical and durability properties of snail shell based graphene oxide cement composite material," *Construction and Building Materials*, vol. 363, no. 129767, pp. 0950-0618, 2023.
- [6] S. Miraldo, S. Lopes, F. Pacheco and A. Lopes, "Advantages and shortcomings of the utilization of recycled wastes as aggregates in structural concretes," *Construction and Building Materials*, vol. 298, p. 123729, 2021.
- [7] B. Tayeh, M. Hasaniyah, A. Zeyad, M. Awad, A. Alaskar, A. Mohamed and R. Alyousef, " Durability and mechanical properties of seashell partially-replaced cement," *Journal of Building Engineering*, vol. 31, p. 101328, 2020.
- [8] G. Bamigboye, O. Okara, D. Bassey, K. Jolayemi and D. Ajimalofin, "The Use of *Senilia senilis* seashells as a Substitute for Coarse Aggregate in Eco-friendly Concrete," *Journal of Building Engineering*, vol. 32, p. 101811, 2020.
- [9] C. Camba, J. Mier, L. Carral, M. Lamas, J. Álvarez, A. Díaz and J. Tarrío, "Erosive Degradation Study of Concrete Augmented by Mussel Shells for Marine Construction," *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 9, no. 10, p. 1087, 2021.

- [10] Y. Liao, H. Shi, S. Zhang, B. Da and D. Chen, "Particle Size Effect of Oyster Shell on Mortar: Experimental Investigation and Modeling," *Materials*, vol. 14, no. 22, p. 6813, 2021.
- [11] S. Stel'makh, E. Shcherban', A. Beskopylny, L. Mailyan, B. Meskhi, N. Beskopylny and N. & K. M. Dotsenko, "Nanomodified Concrete with Enhanced Characteristics Based on River Snail Shell Powder," *Applied Sciences*, vol. 12, no. 15, p. 7839, 2022.
- [12] U. Jung and K. Bong, "Characteristics of Mortar Containing Oyster Shell as Fine Aggregate," *Materials*, vol. 15, no. 20, p. 7301, 2022.
- [13] L. Carral, M. Lamas, J. Mier, J. Cartelle, S. Naya and J. Tarrío, "Application of residuals from purification of bivalve molluscs in Galician to facilitate marine ecosystem resiliency through artificial reefs with shells – One generation," *Science of The Total Environment*, vol. 856, no. 1, p. 159095, 2023.
- [14] J. Ahmad, A. Majdi, A. Al-Fakih, A. Deifalla, F. Althoey, M. El Ouni and M. El-Shorbagy, "Mechanical and Durability Performance of Coconut Fiber Reinforced Concrete: A State-of-the-Art Review.," *Materials*, vol. 15, p. 3601, 2022.
- [15] M. Gu, W. Ahmad, T. Alaboud, A. Zia, U. Akmal, Y. Awad and H. Alabduljabbar, "Scientometric Analysis and Research Mapping Knowledge of Coconut Fibers in Concrete," *Materials*, vol. 15, p. 5639, 2022.
- [16] W. Wang, T. Zhang, N. Chou, Z. Li and Z. Xu, "Dynamic compressive behaviour of coconut fibre-reinforced concrete composite," *Magazine of Concrete Research*, vol. 72, no. 21, p. 1125–1134, 2020.
- [17] C. Hettiarachchi and G. Thamarajah, "Effect of Surface Modification and Fibre Content on the Mechanical Properties of Coconut Fibre Reinforced Concrete," *Advanced Materials Research*, vol. 1159, pp. 78-99, 2020.
- [18] J. Bastidas, H. Rondón, L. Contreras, S. Forero and L. Rojas, "Evaluación de una mezcla de concreto asfáltico con incorporación de agregados reciclados de concreto," *Revista UIS Ingenierías*, vol. 20, no. 2, pp. 75-84, 2021.
- [19] I. H. Adebakin, K. Gunasekaran and R. Annadurai, "Mechanical properties of self-compacting coconut shell concrete blended with fly ash," *Asian Journal of Civil Engineering*, 2018.

- [20] A. Karimipour, M. Ghalehnovi and J. de Brito, "Effect of micro polypropylene fibres and nano TiO₂ on the fresh- and hardened-state properties of geopolymer concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 300, 2021.
- [21] R. Lumingkewas, A. Yuwono, S. Hadiwardoyo and D. Saparudin, "The Compressive Strength of Coconut Fibers Reinforced Nano Concrete Composite," *Materials Science Forum*, vol. 943, pp. 105-110, 2019.
- [22] J. Ahmad, O. Zaid, S. S. Muhammad, F. Aslam, H. Alabduljabbar and M. K. Khaled, "Mechanical and durability characteristics of sustainable coconut fibers reinforced concrete with incorporation of marble powder," *Materials Research Express*, vol. 8, no. 7, 2021.
- [23] R. Prakash, R. Thenmozhi, S. Raman and C. Subramanian, "Fibre reinforced concrete containing waste coconut shell aggregate, fly ash and polypropylene fibre," *Revista Facultad De Ingeniería Universidad De Antioquia*, no. 94, pp. 33-42, 2020.
- [24] K. Panda, B. Gouda and P. Mohapasayat, "Effect of Ground Granulated Blast Furnace Slag on the Properties of Sea Shell Concrete," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 970, p. 012018, 2020.
- [25] G. Bamigboye, D. Enabulele, A. O. Odetoyan, M. A. Kareem, A. Nworgu and D. Bassey, "Mechanical and durability assessment of concrete containing seashells: A review," *Cogent Engineering*, vol. 8, no. 1, 2021.
- [26] T. Silva, J. Mesquita-Guimarães, B. Henriques, F. Silva and M. Fredel, "The Potential Use of Oyster Shell Waste in New Value-Added By-Product.," *Resources*, vol. 8, no. 1, p. 13, 2019.
- [27] U. G. Eziefula, J. C. Ezech and B. I. Eziefula, "Properties of seashell aggregate concrete: A review," *Construction and Building Materials*, vol. 192, pp. 287-300, 2018.
- [28] J. H. Seo, S. M. Park, B. J. Yang and J. G. Jang, "Calcined Oyster Shell Powder as an Expansive Additive in Cement Mortar," *Materials*, vol. 12, no. 2, p. 1322, 2019.

- [29] A. Edalat, F. Soltanzadeh, M. Emam and Z. Soltan, "Sustainable approaches for developing concrete and mortar using waste seashell," *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, pp. 1-20, 2019.
- [30] K. H. Mo, U. J. Alengaram, M. Z. Jumaat, S. C. Lee, W. I. Goh and C. W. Yuen, "Recycling of seashell waste in concrete: A review," *Construction and Building Materials*, vol. 162, pp. 751-764, 2018.
- [31] S. Ismail, M. K. Abd Rahman and M. N. Muhammad Sidek, "Effect of Calcined Ground Seashell Ash (GSA) in Concrete by Using Liquidation Technique," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, p. 498, 2020.
- [32] D. Suarez, A. Merlo, L. Lavagna, R. Nisticò and M. Pavese, "Mechanical properties of mortar containing recycled *Acanthocardia tuberculata* seashells as aggregate partial replacement," *Boletín de La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.*, 2020.
- [33] H. Gil, A. Zuleta and D. Reyes, "Mechanical properties and sustainability aspects of coconut fiber modified concrete," *Scientia et Technica*, vol. 26, no. 1, pp. 64-71, 2021.
- [34] V. Raguraman, S. Deepasree and R. Anuradha, "Study assessment of flexural concrete member retrofitted with polypropylene fibre," *Materials Today: Proceedings*, 2021.
- [35] A. Sekar and G. Kandasamy, "Optimization of Coconut Fiber in Coconut Shell Concrete and Its Mechanical and Bond Properties," *Materials*, vol. 11, no. 9, p. 1726, 2018.
- [36] I. Sivakumar and R. Sivagamasundari, "The influence of steel fiber on the mechanical properties of concrete: An experimental and analytical study," *IUP Journal of Structural Engineering*, vol. 12, no. 3, pp. 51-62, 2019.
- [37] L. Mena and W. Copete, Artists, *Evaluación de las propiedades mecánicas de concreto tradicional y modificado con fibra de coco. [Tesis de licenciatura, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Medellín]. [Art]. 2020.*

- [38] E. Appiah, K. Peter and S. Augustine, "Strength behaviour of corn husk ash polymer concrete reinforced with coconut fibre," *Cogent Engineering*, vol. 8, no. 1, 2021.
- [39] A. Orús, "Principales países productores de coco en el mundo 2019," 11 Febrero 2020. [Online]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/613440/principales-paises-productores-de-coco-en-el-mundo/>.
- [40] N. A. Naamandadin, M. S. Rosdi, W. A. Mustafa, M. N. S. Shahrol Aman and S. A. Saidi, "Mechanical behaviour on concrete of coconut coir fiber as additive," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 932, p. 012098, 2020.
- [41] V. W. Laura and W. Tong, Artists, *Concreto modificado con conchas de abanico y aditivo Sikacem plastificante para mejorar las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido. [Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]*. [Art]. 2019.
- [42] D. Akarley and C. Florian, Artists, *Caracterización de las propiedades de unidades de albañilería y muretes conformados por bloques de concreto en adición de conchas de abanico. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]*. [Art]. 2019.
- [43] G. Matienzo, Artist, *Resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cascara de arroz - 2017. [Tesis de licenciatura, Universidad de San Pedro]*. [Art]. 2018.
- [44] W. Ortiz, Artist, *Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ al sustituir el cemento con ceniza de concha de abanico y cascara de arroz en 12% en la relación 3:1. [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]*. [Art]. 2018.
- [45] M. Luna, Artist, *Resistencia a la compresión de un mortero sustituyendo al cemento por 5% de polvo de *Argopecten Purpuratos* (concha de abanico) Y 15% de ceniza de briqueta. [Tesis de licenciatura, Universidad de San Pedro]*. [Art]. 2018.
- [46] C. Rodriguez y J. Silva, Artists, *Incorporación de fibra de coco en el diseño de un pavimento rígido en la Av. Cuiva, San Vicente de Cañete, 2020. [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]*. [Art]. 2020.

- [47] C. Quispe, D. Lino, J. Rodríguez and A. Hinojosa, "Concrete Cracking Control in Underwater Marine Structures using Basalt Fiber," *IOP Conference Series. Materials Science and Engineering*, vol. 1054, no. 1, p. 012008, 2021.
- [48] X. Inga, Artist, *Evaluación de resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$* . [Tesis de Licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2019.
- [49] P. Fernández, Artist, *Incorporación de fibra de coco para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimentos rígidos Lima, 2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2019.
- [50] E. Guevara, Artist, *Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. [Art]. 2019.
- [51] J. Zamora and E. Suxe, Artists, *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando fibra de estopa de coco*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Chiclayo]. [Art]. 2017.
- [52] K. Poloju, V. Anil, S. Al-Yahmadi and R. Al Maamari, "Investigating possibilities for using sea shell on compressive strength properties of concrete," *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, vol. 7, no. 1, pp. 241-244, 2018.
- [53] G. Bamigboye, U. Okechukwu, D. Olukanni, D. Bassey, U. Okorie, J. Adebesein and K. Jolayemi, "Effective Economic Combination of Waste Seashell and River Sand as Fine Aggregate in Green Concrete," *Sustainability*, vol. 14, no. 19, p. 12822, 2022.
- [54] J. Figueroa, M. Fuentealba, R. Ponce and M. Zúñiga, "Effects on the Compressive Strength and Thermal Conductivity of Mass Concrete by the Replacement of Fine Aggregate by Mussel Shell Particulate," *IOP Conference Series. Earth and Environmental Science*, vol. 503, no. 1, 2020.
- [55] B. Suresh and V. Jithendra, "Development of the Durability of Pervious Concrete by Using Crushed Seashells," *International Journal of Emerging Technologies in Engineering Research (IJETER)*, vol. 7, no. 10, 2019.
- [56] R. Ramasubramani, A. Nareshbabu, J. Sudarsan and S. Nithiyantham, "Feasibility of cockle seashell waste as an additive material to concrete as a green

- concrete initiative to promote sustainability," *Journal of Building Pathology and Rehabilitation*, vol. 7, no. 1, 2020.
- [57] E. Shcherban', S. Stel'makh, A. Beskopylny, L. Mailyan, B. Meskhi, A. Shilov, A. Chernil'nik, Y. Özkılıç and C. Aksoylu, " Normal-weight concrete with improved Stress–Strain characteristics reinforced with dispersed coconut fibers," *Applied Sciences*, vol. 12, no. 22, p. 11734, 2022.
- [58] M. Yashwanth, G. Sushmitha and H. Pavan, "Evaluation of compressive strength of coir fibre reinforced concrete," *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, vol. 12, no. 10, pp. 68-73, 2021.
- [59] B. Herda, J. Wong, N. Bheel, M. Kirgız, A. Kumar and O. Benjeddou, "Fabrication and characterization of cement-based hybrid concrete containing coir fiber for advancing concrete construction.," *Buildings*, vol. 12, no. 9, p. 1450, 2022.
- [60] K. Prafulla and A. Nagaraju, "An experimental study on coir fiber reinforced concrete with ground granulated blast furnace slag and dolomite powder as partial replacement of cement," *IOP Conference Series.Earth and Environmental Science*, vol. 1086, no. 1, p. 012052, 2022.
- [61] S. Shah, M. Amir, B. Ali and M. H. El Ouni, "Mechanical performance and environmental impact of normal strength concrete incorporating various levels of coconut fiber and recycled aggregates," *Environmental Science and Pollution Research International*, vol. 29, no. 55, pp. 83636-83651, 2022.
- [62] M. Ranjitham, S. Mohanraj, K. Ajithpandi, S. Akileswaran and S. K. D. Sree, "Strength properties of coconut fibre," *International conference on materials, manufacturing and machining*, 2019.
- [63] R. H. Lumingkewas, A. Husen and R. Andrianus, "Effect of Fibers Length and Fibers Content on the Splitting Tensile Strength of Coconut Fibers Reinforced Concrete Composites," *Key Engineering Materials*, vol. 748, no. 311–315, 2017.
- [64] L. Gutierrez, Artist, *La influencia de la adición de fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del mortero, ciudad de Lima, año 2020. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. [Art]. Repositorio institucional, 2020.*

- [65] C. Neyra, Artist, *Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de Fibra de coco para elevar la resistencia a compresión – Tarapoto 2021*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2021.
- [66] C. Varhen, S. Carrillo and G. Ruiz, "Experimental investigation of Peruvian scallop used as fine aggregate in concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 136, p. 533–540, 2017.
- [67] J. Cusihuaman, Artist, *Influencia de fibras de Coco y Gilma en comportamiento mecánico en adoquines de concreto para tránsito peatonal, Kimbiri, Cusco - 2021*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2021.
- [68] V. Huaranga, Artist, *Incidencia de la fibra de coco utilizando proporciones variables de 0.1%, 0.2% y 0.3% en las propiedades de resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto, Lima 2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. [Art]. 2019.
- [69] S. De la cruz, L. La borda and C. G. J. Mendoza, "Resistencia a compresión simple del concreto con yeso y residuos de conchas de abanico," *Revista Boliviana de Química*, vol. 39, no. 1, 2022.
- [70] K. Mejía, Artist, *Evaluar la fibra de estopa de coco para mejorar propiedades mecánicas del concreto en edificaciones de Tembladera – Cajamarca*. [Tesis de Licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2020.
- [71] M. Albarrán, Artist, *Efecto en la tenacidad y resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210kg/cm², utilizando la fibra de estopa de coco*. [Tesis de Licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2020.
- [72] L. Vela y R. Yovera, Artists, *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adionando con fibra de estopa de coco*. [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2016.
- [73] L. Loya, Artist, *Evaluación de la resistencia a la compresión del curado de concreto en obra y laboratorio, en el distrito de Yanacancha, Pasco – 2017*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. [Art]. 2018.
- [74] A. Pordesari, P. Shafigh and Z. Ibrahim, "Coconut shell as lightweight aggregate for manufacturing structural lightweight aggregate concrete," *Asian Journal of Civil Engineering*, 2021.

- [75] L. Sanchez y P. Yarasca, Artists, *Determinación y diferenciación de los valores de las propiedades físicas – mecánicas del concreto, elaboradas con piedra triturada, grava y hormigón en la ciudad de Pasco – 2021. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. [Art]. 2021.*
- [76] A. Kanojia and S. Jain, "Performance of coconut shell as coarse aggregate in concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 140, pp. 150-156, 2017.
- [77] J. Espinoza, Artist, *Resistencia a la compresión de un concreto $f'c=350$ kg/cm² sustituyendo un porcentaje de agregado grueso por resina. [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. [Art]. 2019.*
- [78] E. Beraún, Artist, *Resistencia a la compresión de un concreto de $f'c= 280$ kg/cm² con adición de fibra vegetal (cocos nocifera) con una proporción de 0.5%, 1.0% y 1.5%. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. [Art]. 2017.*
- [79] B. Chaquila and F. Ramírez, Artists, *Diseño de adoquines de concreto con adición de fibra de estopa de coco para mejorar su resistencia a compresión y propiedad térmica, Tarapoto - 2019. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2019.*
- [80] R. Lumingkewas, S. Hadiwardoyo, A. Husen and Saepudin, "The Effect of Nano Cement on the Compressive Strength of Coconut Fibers Reinforced Concrete Composite," *Key Engineering Materials*, vol. 831, pp. 110-114, 2020.
- [81] B. Vergara, Artist, *Influencia de los aditivos plastificantes tipo A sobre la compresion, peso unitario y asentamiento en el concreto [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. [Art]. 2018.*
- [82] NTP 334.009 , Cementos. Cementos Portland. Requisitos, 2020.
- [83] J. Tello, Artist, *Estudio de la eficiencia del aditivo Sika Cem Plastificante en el diseño de mezclas de concreto de alta resistencia utilizando concreto reciclado en Chiclayo-2017 [Tesis de licenciatura]. [Art]. 2019.*
- [84] NTP 334.088 , CEMENTOS. Aditivos químicos en pastas, morteros y concreto. Especificaciones, 2015.
- [85] NTP 400.012, AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, 2018.

- [86] E. Rivas, Artist, *Efecto de la valva de concha de abanico triturada en las propiedades del mortero de albañilería*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. [Art]. 2019.
- [87] C. Lozano, Artist, *Resistencia a la compresión y absorción de un mortero sustituyendo el cemento por 36% de arcilla activada de Acopampa-Carhuaz y 12% de concha de abanico*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. [Art]. 2018.
- [88] R. Peña, Artist, *Incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del distrito de Pucusana - Lima, 2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2019.
- [89] NTP 400.019, *Agredados. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles.*, 2014.
- [90] J. Vilchez, Artist, *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto usando agua de mar* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2020.
- [91] ASTM International, «ASTM C31: Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field,» 2019.
- [92] T. Espinoza and G. Honores, Artists, *Estabilización de suelos arcillosos con conchas de abanico y cenizas de carbón con fines de pavimentación*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Santa]. [Art]. 2018.
- [93] S. Carrillo, Artist, *Viabilidad del reciclaje de la concha de abanico en la industria de la construcción*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. [Art]. 2017.
- [94] U. Jung and K. Bong-Joo, "Characteristics of Mortar Containing Oyster Shell as Fine Aggregate," *Materials*, vol. 15, no. 20, p. 7301, 2022.
- [95] F. Huaman y A. Rivera, Artists, *Diseño de Pavimento Rígido empleando fibra extraída de la estopa de coco como aditivo natural Tramo San -José Carhuapoma, Provincia de Bellavista, San Martín 2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2019.
- [96] F. Santa María y C. Gonzáles, Artists, *Incorporación de fibra de coco para mejorar la permeabilidad del adoquín en vías peatonales, Moyobamba, 2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejos]. [Art]. 2019.

- [97] J. Sangama, Artist, *Elaboración y evaluación de tableros aglomerados a base de fibra y endocarpo de coco (Cocos nucifera) y cemento. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Martín]. [Art]. 2018.*
- [98] L. E. Pereyra, Metodología de la investigación, Klik, 2020.
- [99] A. Alvarez, «Clasificación de las investigaciones,» Facultad de Ciencias Empresariales y Económica. Carrera de Negocios Internacionales, Universidad de Lima, 2020.
- [100] R. Hernández and C. Mendoza, Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Mc Graw Hill, 2018.
- [101] Y. Rodríguez, Metodología de la investigación, Klik Soluciones Educativas, 2020.
- [102] R. Hernández, C. Fernández and M. Baptista, Metodología de la investigación. (5ª ed.), McGraw-Hill., 2021.
- [103] L. Marquina, Artist, *Análisis de las propiedades mecánicas del concreto sustituyendo un porcentaje de cemento por polvo de cáscara de huevo [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*
- [104] E. Perez, Artist, *Evaluación del Concreto Reforzado con Fibra de Polipropileno y Aditivo Plastificante [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*
- [105] G. Velasquez, Artist, *Evaluación de la resistencia del concreto mediante el uso de las conchas de abanico – Lambayeque 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*
- [106] K. Jimenez y J. Vásquez, Artists, *Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Añadiendo Fibras Sisal y Vidrio Triturado [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*
- [107] J. Tello, Artist, *Comportamiento de la concha de Argopecten Purpuratus triturado y la fibra de Sisal en las Propiedades Mecánicas del Concreto [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*
- [108] G. Velasquez, Artist, *Evaluación de la resistencia del concreto mediante el uso de las conchas de abanico – Lambayeque 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*

- [109] M. Farroñan, Artist, *Estudio del comportamiento mecánico del concreto usando vidrio pulverizado como sustituto parcial del agregado fino* [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.
- [110] A. Gonzales y E. Hoyos, Artists, *Análisis de las Propiedades Mecánicas del Concreto Adicionando Ceniza de Rastrojo de Zea Mays Reforzado con Fibra de Acero* [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.

ANEXOS

1.ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del estudio de canteras para análisis granulométrico de los agregados fino y grueso para la **"CANTERA LA VICTORIA-PATAPO"**

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Chidayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

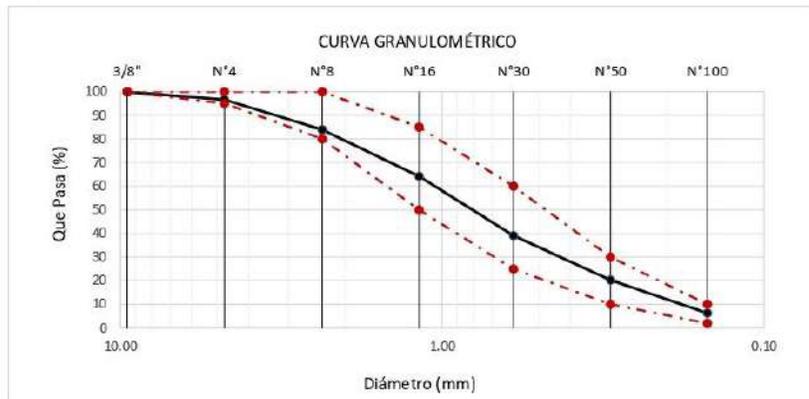
Fecha de apertura : 18 de septiembre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera: "La Victoria - Pátapo"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.1	0.1	99.9	100
Nº 4	4.750	3.3	3.4	96.6	95 - 100
Nº 8	2.360	12.7	16.1	83.9	80 - 100
Nº 16	1.180	19.8	35.8	64.2	50 - 85
Nº 30	0.600	25.0	60.9	39.1	25 - 60
Nº 50	0.300	18.8	79.7	20.3	10 - 30
Nº 100	0.150	14.0	93.7	6.3	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.897



Observaciones:

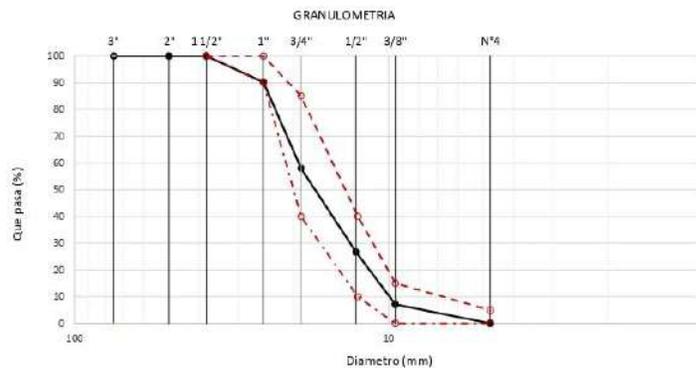
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL
 Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de recepción : 18 de septiembre del 2022
 ENSAYO : A GREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : "La Victoria - Pátapo"

Análisis Granulométrico por tamizado					
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	56
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	9.8	9.8	90.2	90 - 100
3/4"	19.00	32.2	42.0	58.0	40 - 85
1/2"	12.70	31.3	73.3	26.7	10 - 40
3/8"	9.52	19.5	92.8	7.2	0 - 15
Nº4	4.75	7.2	100.0	0.0	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEG. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: "La Victoria - Pátapo"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1603
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1588
Contenido de Humedad	(%)	0.942
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1707
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1691
Contenido de Humedad	(%)	0.942

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Piedra Chancada Cantera: "La Victoria - Pátapo"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1452
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1439
Contenido de Humedad	(%)	0.864
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1559
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1545
Contenido de Humedad	(%)	0.864

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra chancada Cantera: "La Victoria - Pátapo"

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.649
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.819

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "La Victoria - Pátapo"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.451
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.442

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles

REFERENCIA : N.T.P. 400.019

Muestra : AGREGADO GRUESO Cantera : "La Victoria - Pátapo"

% de desgaste por abrasión	%	11.960
-----------------------------------	---	---------------

OBSERVACIONES :

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


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


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

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Chidayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (N°200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "La Victoria - Pátapo"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200	%	6.12
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

2.ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del estudio de canteras para análisis granulométrico de los agregados fino y grueso para la **"CANTERA PACHERREZ -PUCALÀ"**

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

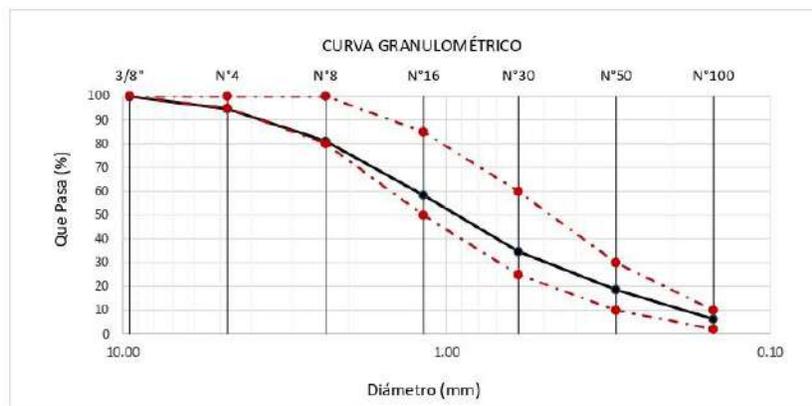
Fecha de apertura : 18 de septiembre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera: "Pucalá - Pacherez"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.1	0.1	99.9	100
Nº 4	4.750	5.3	5.4	94.6	95 - 100
Nº 8	2.360	13.5	18.9	81.1	80 - 100
Nº 16	1.180	22.7	41.6	58.4	50 - 85
Nº 30	0.600	23.6	65.3	34.7	25 - 60
Nº 50	0.300	16.2	81.4	18.6	10 - 30
Nº 100	0.150	12.3	93.7	6.3	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.065



Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de recepción : 18 de septiembre del 2022

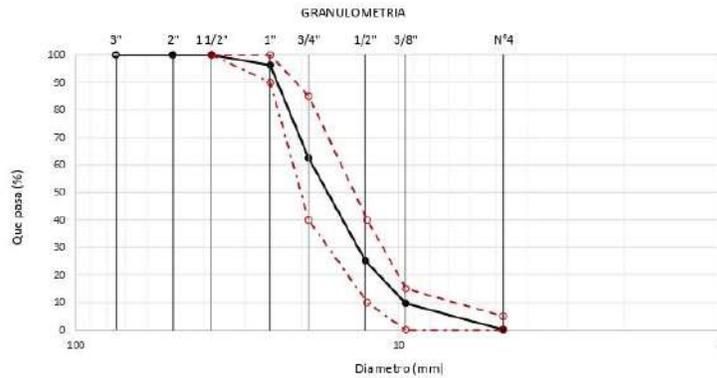
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : "Pucallá - Pacherez"

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	3.8	3.8	96.2	90 - 100
3/4"	19.00	33.8	37.6	62.4	40 - 85
1/2"	12.70	37.2	74.8	25.2	10 - 40
3/8"	9.52	15.5	90.3	9.7	0 - 15
N°4	4.75	9.6	99.9	0.1	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEG. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 214904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Piedra Chancada Cantera: "Pucalá - Pacherrez"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1463
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1453
Contenido de Humedad	(%)	0.68
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1565
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1555
Contenido de Humedad	(%)	0.68

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Arena Gruesa Cantera: "Pucalá - Pacherrez"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1648
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1631
Contenido de Humedad	(%)	1.09
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1759
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1740
Contenido de Humedad	(%)	1.09

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra chancada Cantera: "Pucalá - Pacherez"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.642
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.789

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


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

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "Pucalá - Pacherez"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.424
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.727

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Chidayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (Nº200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "Pacherrez - Pucalá"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ Nº200	%	7.94
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles

REFERENCIA : N.T.P. 400.019

Muestra : AGREGADO GRUESO Cantera : "Pucalá - Pacherez"

% de desgaste por abrasión	%	9.960
-----------------------------------	----------	--------------

OBSERVACIONES :

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


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


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

3.ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del estudio de canteras para análisis granulométrico de los agregados fino y grueso para la **"CANTERA TRES TOMAS - FERREÑAFE"**

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

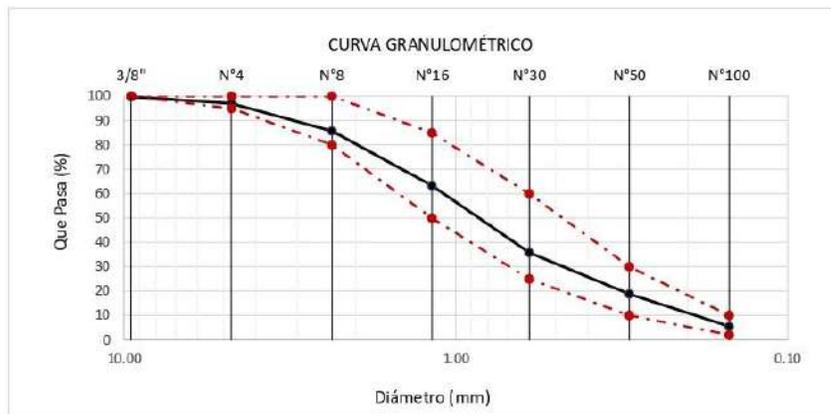
Fecha de apertura : 18 de septiembre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera "Tres Tomas - Ferreñafe"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.2	0.2	99.8	100
Nº 4	4.750	2.8	3.0	97.0	95 - 100
Nº 8	2.360	11.3	14.3	85.7	80 - 100
Nº 16	1.180	22.5	36.7	63.3	50 - 85
Nº 30	0.600	27.5	64.2	35.8	25 - 60
Nº 50	0.300	17.1	81.3	18.7	10 - 30
Nº 100	0.150	13.2	94.5	5.5	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.941



Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

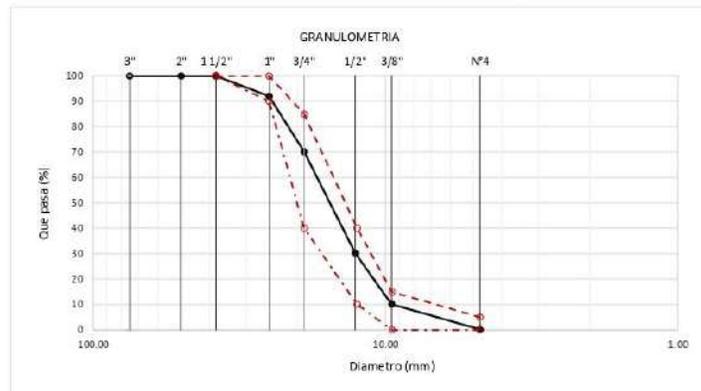
Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL
 Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de recepción : 18 de septiembre del 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera: "Tres Tomas - Ferriñaña"

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
3"	75.00	0.0	0.0	100.0	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	8.0	8.0	92.0	90 - 100
3/4"	19.00	21.8	29.8	70.2	40 - 65
1/2"	12.70	39.9	69.7	30.3	10 - 40
3/8"	9.52	20.2	89.9	10.1	0 - 15
N°4	4.75	9.9	99.8	0.2	0 - 5

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/4"
-----------------------	------


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Arena Gruesa **Cantera**: "Tres Tomas - Ferreñafe"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1629
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1618
Contenido de Humedad	(%)	0.72
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1735
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1723
Contenido de Humedad	(%)	0.72

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Piedra Chancada Cantera: "Tres Tomas - Ferreñafe"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1462
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1448
Contenido de Humedad	(%)	0.97
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1562
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1547
Contenido de Humedad	(%)	0.97

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra chancada Cantera: Tres Tomas - Ferreñafe

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.578
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.941

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "Tres Tomas - Ferreñafe"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.462
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.531

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles

REFERENCIA : N.T.P. 400.019

Muestra : AGREGADO GRUESO

Cantera : "Tres Tomas - Ferreñafe"

% de desgaste por abrasión	%	10.080
-----------------------------------	---	---------------

OBSERVACIONES :

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

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de recepción : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (Nº200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "Tres Tomas - Ferreñafe"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200	%	8.23
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

4.ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del estudio de canteras para análisis granulométrico de los agregados fino y grueso para la **"CANTERA - CASTRO I - SAN NICOLAS - ZAÑA"**

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles

REFERENCIA : N.T.P. 400.019

Muestra : AGREGADO GRUESO Cantera : "Castro I - San Nicolas - Zaña"

% de desgaste por abrasión	%	13.160
-----------------------------------	----------	---------------

OBSERVACIONES :

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

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de recepción : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (N°200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "Castro I - San Nicolas - Zaña"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200	%	7.52
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



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

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

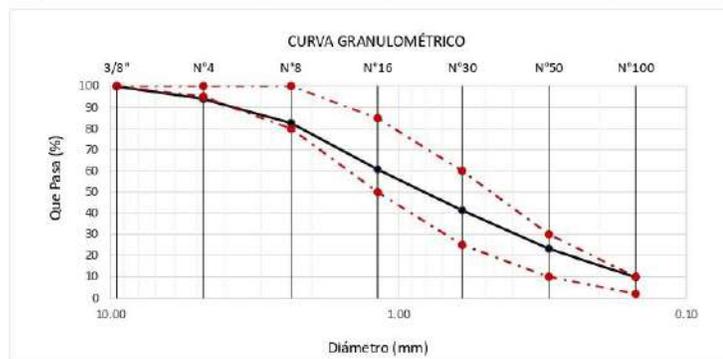
Fecha de apertura : 18 de septiembre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera: "Castro I - San Nicolas - Zaña"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.2	0.2	99.8	100
Nº 4	4.750	5.9	6.1	93.9	95 - 100
Nº 8	2.360	11.3	17.3	82.7	80 - 100
Nº 16	1.180	22.0	39.3	60.7	50 - 85
Nº 30	0.600	19.4	58.7	41.3	25 - 60
Nº 50	0.300	18.1	76.8	23.2	10 - 30
Nº 100	0.150	13.3	90.2	9.8	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.886



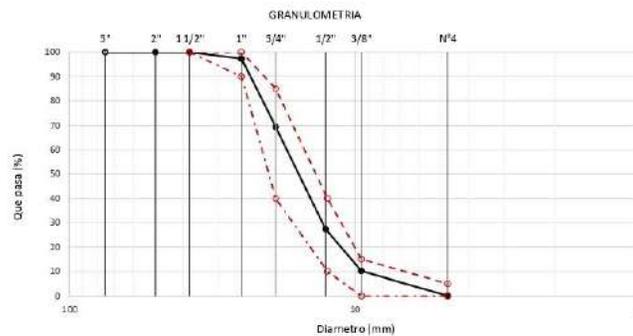
Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL
 Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 18 de septiembre del 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : "Castro I - San Nicolas - Zaña"

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	2.7	2.7	97.3	90 - 100
3/4"	19.00	27.9	30.6	69.4	40 - 85
1/2"	12.70	42.0	72.6	27.4	10 - 40
3/8"	9.52	17.2	89.8	10.2	0 - 15
N°4	4.75	10.1	99.9	0.1	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Arena Gruesa **Cantera**: "Castro I - San Nicolas - Zaña"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1664
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1647
Contenido de Humedad	(%)	1.05
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1772
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1754
Contenido de Humedad	(%)	1.05

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Piedra Chancada **Cantera**: "Castro I - San Nicolas - Zaña"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1477
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1465
Contenido de Humedad	(%)	0.81
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1590
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1577
Contenido de Humedad	(%)	0.81

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra chancada Cantera: "Castro I - San Nicolas"

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.707
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.863

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


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

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "Castro I - San Nicolas - Zaña"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.491
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.583

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

5.ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio de las canteras óptimas seleccionadas para el agregado fino “**Cantera la Victoria- Pátapo**” y para el grueso “**Cantera Pacherras-Pucalá**”

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

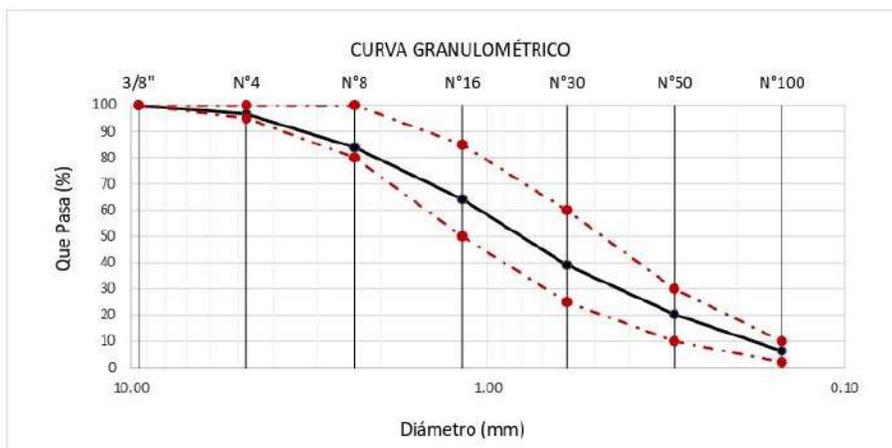
Fecha de apertura : 18 de septiembre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera: "La Victoria - Pátapo"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.1	0.1	99.9	100
Nº 4	4.750	3.3	3.4	96.6	95 - 100
Nº 8	2.360	12.7	16.1	83.9	80 - 100
Nº 16	1.180	19.8	35.8	64.2	50 - 85
Nº 30	0.600	25.0	60.9	39.1	25 - 60
Nº 50	0.300	18.8	79.7	20.3	10 - 30
Nº 100	0.150	14.0	93.7	6.3	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.897



Observaciones:

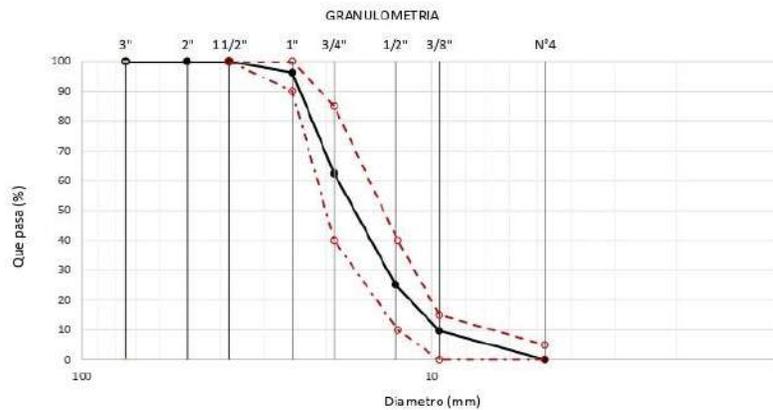
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL
 Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 18 de septiembre del 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : "Pucalá - Pachetrez"

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	3.8	3.8	96.2	90 - 100
3/4"	19.00	33.8	37.6	62.4	40 - 85
1/2"	12.70	37.2	74.8	25.2	10 - 40
3/8"	9.52	15.5	90.3	9.7	0 - 15
N°4	4.75	9.6	99.9	0.1	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Piedra Chancada Cantera: "Pucalá - Pacherez"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1463
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1453
Contenido de Humedad	(%)	0.68

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1565
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1555
Contenido de Humedad	(%)	0.68

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

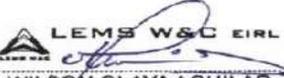
REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra chancada Canteras: "Pucalá - Pacherez"

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.642
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.789

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022.

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "La Victoria - Pátapo"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.451
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.442

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Chidayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (Nº200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "La Victoria - Pátapo"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ Nº200	%	6.12
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 15 de septiembre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles

REFERENCIA : N.T.P. 400.019

Muestra : AGREGADO GRUESO

Cantera : "Pucalá - Pacherez"

% de desgaste por abrasión	%	9.960
-----------------------------------	----------	--------------

OBSERVACIONES :

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

6.ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del análisis granulométrico de la Cáscara de Argopecten Purpuratus triturado

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

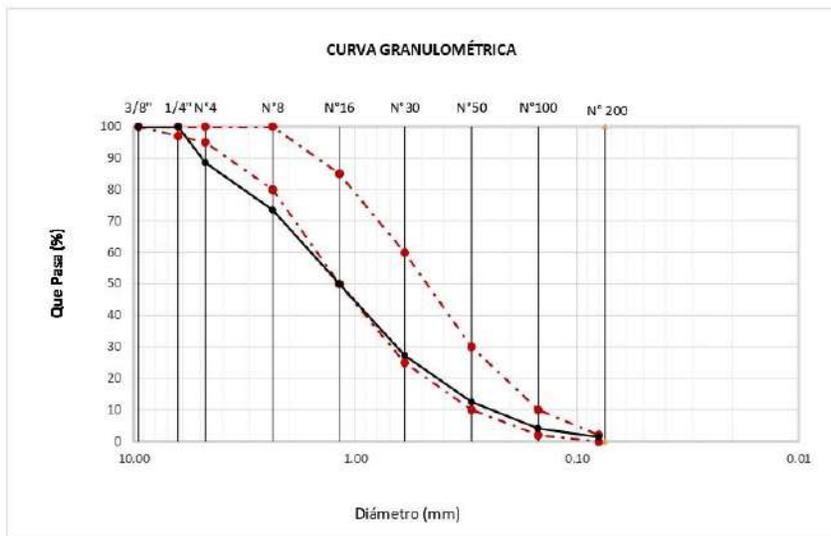
Fecha de apertura : 15 de septiembre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra M. AP - 1 **Origen** Parachique – Sechura – Piura

Malla	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.				
3/8"	9.520	0.00	100.00	100
1/4"	6.300	0.00	100.00	97 - 100
Nº 4	4.750	11.47	88.53	95 - 100
Nº 8	2.360	15.02	73.52	80 - 100
Nº 16	1.180	23.52	49.99	50 - 85
Nº 30	0.600	22.72	27.28	25 - 60
Nº 50	0.300	14.74	12.54	10 - 30
Nº 100	0.150	8.47	4.07	2 - 10
Nº 200	0.080	2.65	1.41	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA				3.441



Observaciones:
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

7.ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del peso específico y absorción de la Cáscara de Argopecten Purpuratus triturado

INFORME

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 19 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : M. APT - 1

Origen Parachique – Sechura – Piura

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.590
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.195

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

8. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del peso unitario y contenido de humedad de la Cáscara de *Argopecten Purpuratus* triturado

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de ensayo : 18 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : M. AP - 1

Origen:

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1032
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1026
Contenido de Humedad	(%)	0.59
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1223
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1216
Contenido de Humedad	(%)	0.59

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

9.ANEXO: Ficha Técnica del cemento

CEMENTO TIPO I “ESTRUCTURAL”



DESCRIPCIÓN

Cemento Portland Tipo I. Gracias a su nuevo diseño de clinker, se logra una mejor resistencia a la compresión garantizando óptimos resultados en tu obra.



USOS

- Cemento de uso general.

ATRIBUTOS

Diseño que supera los requisitos de la normas nacionales

Altas resistencias a todas las edades

- Desarrolla altas resistencias iniciales que garantiza un adecuado avance de obra.
- El diseño correcto en concreto garantiza un menor tiempo de desencofrado.

RECOMENDACIONES PARA USO Y ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO



Mantener el cemento en un lugar seco bajo techo, protegido de la humedad.



Almacenar sobre plataforma de madera y en rumas que no excedan las 8 bolsas



Utilizar agregados y materiales de buena calidad.



A mayor sea la humedad de los agregados, se debe dosificar menor cantidad de agua.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



*Requisito opcional.

Resistencia a la compresión (psi)

■ Resultado Promedio ■ Requisito mínimo NTP 334.009 / ASTM C150



Cemento Tipo I Estructural

Cemento Portland Tipo I

Requisitos normalizados - NTP 334.009 / ASTM C150

REQUISITOS QUÍMICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
MgO	Máximo	6.0	%	NTP 334.086	2.1
SO ₃	Máximo	3.0	%	NTP 334.086	2.8
Pérdida por ignición	Máximo	3.5	%	NTP 334.086	3.1
Residuo insoluble	Máximo	1.5	%	NTP 334.086	0.6

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Contenido de aire	Máximo	12	%	NTP 334.048	8
Finura, Superficie específica	Mínimo	2,600	cm ² /g	NTP 334.002	4000
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.07
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	12.0 (1740)	MPa (psi)	NTP 334.051	29.4 (4260)
7 días	Mínimo	19.0 (2760)	MPa (psi)	NTP 334.051	36.6 (5310)
28 días**	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	45.3 (6570)
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	139
Fraguado final	Máximo	375	Minutos	NTP 334.006	250

*Valores promedios referenciales de lotes despachados / **Requisito opcional.

VENTAJAS



Presentaciones: Bolsas de 42.5 kg, granel y big bag de 1TM.



Fecha Recomendada de Uso: para aprovechar de mejor manera sus propiedades



Fecha de Producción: para que utilices el cemento más fresco

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.009.

Pacasmayo

10. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para diseños de mezclas de prueba del concreto 210 kg/cm² con 0%, 50% y 100% de factor de seguridad.

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.463	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.473	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1588.04	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1691.21	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.41	%
6.- Contenido de humedad	0.94	%
7.- Módulo de fineza	2.90	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.638	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.660	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453.18	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1554.87	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.84	%
6.- Contenido de humedad	0.68	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

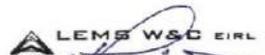
Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	3.3	96.6
Nº 08	12.7	83.9
Nº 16	19.8	64.2
Nº 30	25.0	39.1
Nº 50	18.8	20.3
Nº 100	14.0	6.3
Fondo	6.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.8	96.2
3/4"	33.8	62.4
1/2"	37.2	25.2
3/8"	15.5	9.7
Nº 04	9.6	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	150	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	72	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	7.5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.674	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	885.8	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.80	3.03	28.65	Lts/pe ³

Proporción en volumen :	1.0	2.65	3.13	28.65	Lts/pe ³
-------------------------	-----	------	------	-------	---------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$f'c = 252 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.463	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.473	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1588.04	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1691.21	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.41	%
6.- Contenido de humedad	0.94	%
7.- Módulo de finiza	2.90	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.638	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.660	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453.18	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1554.87	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.84	%
6.- Contenido de humedad	0.68	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	3.3	96.6
Nº 08	12.7	83.9
Nº 16	19.8	64.2
Nº 30	25.0	39.1
Nº 50	18.8	20.3
Nº 100	14.0	6.3
Fondo	6.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.8	96.2
3/4"	33.8	62.4
1/2"	37.2	25.2
3/8"	15.5	9.7
Nº 04	9.6	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
E.T.C. EMPLEADO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 252 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 181 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 72 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 8.2 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.609

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	350.0 Kg/m^3	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.1 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	856.0 Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	956.3 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.45	2.73	25.87	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :					
	1.0	2.32	2.83	25.87	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$F'c = 294 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- 1.- Peso específico de masa 2.463 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.473 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1588.04 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1691.21 Kg/m³
5.- % de absorción 0.41 %
6.- Contenido de humedad 0.94 %
7.- Módulo de fineza 2.90

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

- 1.- Peso específico de masa 2.638 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.660 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1453.18 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1554.87 Kg/m³
5.- % de absorción 0.84 %
6.- Contenido de humedad 0.68 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	3.3	96.6
Nº 08	12.7	83.9
Nº 16	19.8	64.2
Nº 30	25.0	39.1
Nº 50	18.8	20.3
Nº 100	14.0	6.3
Fondo	6.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.8	96.2
3/4"	33.8	62.4
1/2"	37.2	25.2
3/8"	15.5	9.7
Nº 04	9.6	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 294 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	221	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	75	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	9.1	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.551	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	385.6	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.5	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	824.0	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	953.2	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.14	2.47	23.42	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	2.02	2.56	23.42	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

11. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para diseños de mezclas de prueba del concreto 280 kg/cm² con 0%, 50% y 100% de factor de seguridad.

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.463	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.473	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1588.04	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1691.21	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.41	%
6.- Contenido de humedad	0.94	%
7.- Módulo de fineza	2.90	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachterres - Pachterres

1.- Peso específico de masa	2.638	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.660	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453.18	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1554.87	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.84	%
6.- Contenido de humedad	0.68	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	3.3	96.6
Nº 08	12.7	83.9
Nº 16	19.8	64.2
Nº 30	25.0	39.1
Nº 50	18.8	20.3
Nº 100	14.0	6.3
Fondo	6.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.8	96.2
3/4"	33.8	62.4
1/2"	37.2	25.2
3/8"	15.5	9.7
Nº 04	9.6	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 203 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.570

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	835.4 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

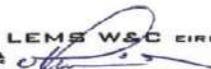
	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.24	2.56	24.24	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

	1.0	2.12	2.65	24.24	Lts/pie ³
--	-----	------	------	-------	----------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$f'c = 322 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.463 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.473 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1588.04 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1691.21 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.41 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.94 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 2.90 | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachterres - Pachterres

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.638 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.660 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1453.18 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1554.87 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.84 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.68 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	3.3	96.6
Nº 08	12.7	83.9
Nº 16	19.8	64.2
Nº 30	25.0	39.1
Nº 50	18.8	20.3
Nº 100	14.0	6.3
Fondo	6.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.8	96.2
3/4"	33.8	62.4
1/2"	37.2	25.2
3/8"	15.5	9.7
Nº 04	9.6	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 322 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 226 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 70 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.7 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.513

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	413.7 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.1 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	798.8 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	950.8 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.93	2.30	21.79	Lts/pe ³

Proporción en volumen :	1.0	1.83	2.38	21.79	Lts/pe ³
-------------------------	-----	------	------	-------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, Identificación y ensayo realizado por el solidante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 364 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.463	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.473	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1588.04	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1691.21	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.41	%
6.- Contenido de humedad	0.94	%
7.- Módulo de fineza	2.90	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.638	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.660	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453.18	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1554.87	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.84	%
6.- Contenido de humedad	0.68	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

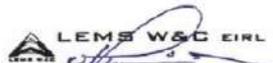
Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	3.3	96.6
Nº 08	12.7	83.9
Nº 16	19.8	64.2
Nº 30	25.0	39.1
Nº 50	18.8	20.3
Nº 100	14.0	6.3
Fondo	6.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.8	96.2
3/4"	33.8	62.4
1/2"	37.2	25.2
3/8"	15.5	9.7
Nº 04	9.6	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 364 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	277	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	76	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	10.8	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.461	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	459.0	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	211.4	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	758.1	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	946.9	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.65	2.06	19.57	Lts/pie ³

Proporción en volumen :	1.0	1.56	2.14	19.57	Lts/pie ³
-------------------------	-----	------	------	-------	----------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

12. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio
para diseño de mezcla Final del concreto patrón
210 kg/cm²

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.463	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.473	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1588.04	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1691.21	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.41	%
6.- Contenido de humedad	0.94	%
7.- Módulo de fineza	2.90	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.638	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.660	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1453.18	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1554.87	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.84	%
6.- Contenido de humedad	0.68	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	3.3	96.6
Nº 08	12.7	83.9
Nº 16	19.8	64.2
Nº 30	25.0	39.1
Nº 50	18.8	20.3
Nº 100	14.0	6.3
Fondo	6.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.8	96.2
3/4"	33.8	62.4
1/2"	37.2	25.2
3/8"	15.5	9.7
Nº 04	9.6	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 150 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 72 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 7.5 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.674

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8 Kg/m^3	: Tipo 1 - PACASMAYO.
Agua	213.6 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	885.8 Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.80	3.03	28.65	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1.0	2.65	3.13	28.65	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

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



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

13. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio
para diseño de mezcla final del concreto patrón
280 kg/cm²

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

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

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

- : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.463 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.473 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1588.04 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1691.21 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.41 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.94 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 2.90 | |

Agregado grueso :

- : Piedra Chancada - Cantera Pachermes - Pachermes
- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.638 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.660 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1453.18 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1554.87 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.84 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.68 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	3.3	96.6
Nº 08	12.7	83.9
Nº 16	19.8	64.2
Nº 30	25.0	39.1
Nº 50	18.8	20.3
Nº 100	14.0	6.3
Fondo	6.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.8	96.2
3/4"	33.8	62.4
1/2"	37.2	25.2
3/8"	15.5	9.7
Nº 04	9.6	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 203 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 8.8 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.570

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 373.0 Kg/m^3 : Tipo I - PACASMAYO.
Agua 212.7 L : Potable de la zona.
Agregado fino 835.4 Kg/m^3 : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso 954.3 Kg/m^3 : Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :
Cemento 1.0 Arena 2.24 Piedra 2.56 Agua 24.24 Lts/pe^3

Proporción en volumen :
1.0 2.12 2.65 24.24 Lts/pe^3

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

14. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para diseño de mezclas del CP 210 con reemplazo del AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de Cáscara de Argopecten Purpuratus

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CAP : 10%

F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 150 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 72 %
Factor cemento por M³ de concreto : 7.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.674

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	797.2 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	88.6 Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	CAP	Agua	
	1.0	2.52	3.03	0.28	28.65	Lts/pe ³

Proporción en volumen :	1.0	2.38	3.13	0.41	28.65	Lts/pe ³
-------------------------	-----	------	------	------	-------	---------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL CAP : 15% F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 150 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 72 %
Factor cemento por M³ de concreto : 7.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.674

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	753.0 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	132.9 Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura

Proporción en peso : Cemento Arena Piedra CAP Agua
1.0 2.38 3.03 0.42 28.65 Lts/pie³

Proporción en volumen : 1.0 2.25 3.13 0.62 28.65 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL CAP : 20% F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	150	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	72	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	7.5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.674	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	708.7	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	177.2	Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	CAP	Agua
1.0	2.24	3.03	0.56	28.65 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

Cemento	Arena	Piedra	CAP	Agua
1.0	2.12	3.13	0.82	28.65 Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CAP : 25%

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	150	Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días	:	72	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	7.5	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.674	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8 Kg/m^3	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	664.4 Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	221.5 Kg/m^3	: Concha de AP - Parachique - Sechura

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	CAP	Agua	
1.0	2.10	3.03	0.70	28.65	Lts/ pie^3

Proporción en volumen :

1.0	1.99	3.13	1.03	28.65	Lts/ pie^3
-----	------	------	------	-------	---------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

15. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para diseño de mezclas del CP 280 con reemplazo del AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de Cáscara de Argopecten Purpuratus.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CAP : 10%

F'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 203 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.570

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	751.8 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	83.5 Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	CAP	Agua	
1.0	2.02	2.56	0.22	24.24	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.91	2.65	0.33	24.24	Lts/pie ³
-----	------	------	------	-------	----------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL CAP : 15% F'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	203	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	73	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.8	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.570	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.7	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	710.1	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	125.3	Kg/m ³	:	Concha de AP - Parachique - Sechura

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	CAP	Agua	
	1.0	1.90	2.56	0.34	24.24	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

	1.0	1.80	2.65	0.49	24.24	Lts/pe ³
--	-----	------	------	------	-------	---------------------

OBSERVACIONES :

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

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL CAP : 20% F'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 203 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8,8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.570

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	668.3 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	167.1 Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura

Proporción en peso : Cemento 1.0 Arena 1.79 Piedra 2.56 CAP 0.45 Agua 24.24 Lts/pe³

Proporción en volumen : 1.0 1.70 2.65 0.66 24.24 Lts/pe³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL CAP : 25% F'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	203	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	73	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.8	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.570	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.7	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	626.5	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	208.8	Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	CAP	Agua	
	1.0	1.68	2.56	0.56	24.24	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.0	1.59	2.65	0.82	24.24	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

16. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para diseño de mezclas concreto patrón CP 210 con reemplazo del AF por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* + adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL 20% CAP + 1% FC $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 150 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 72 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 7.5 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.674

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8 Kg/m^3	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	708.7 Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	177.2 Kg/m^3	: Concha de AP - Parachique - Sechura
Fibra de Coco	3.2 Kg/m^3	: Fibra de Coco - Chiclayo

Proporción en peso : Cemento 1.0 Arena 2.24 Piedra 3.03 CAP 0.56 FC 0.01 Agua 28.65 Lts/pe^3

Proporción en volumen : 1.0 2.12 3.13 0.82 0.01 28.65 Lts/pe^3

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL 20% CAP + 2% FC $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 150 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 72 %
Factor cemento por M³ de concreto : 7.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.674

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	708.7 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	177.2 Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura
Fibra de Coco	6.3 Kg/m ³	: Fibra de Coco - Chiclayo

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	CAP	FC	Agua	
	1.0	2.24	3.03	0.56	0.02	28.65	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	2.12	3.13	0.82	0.03	28.65	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL 20% CAP + 3% FC $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	150	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	72	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	7,5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0,674	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	708.7	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	177.2	Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura
Fibra de Coco	9.5	Kg/m ³	: Fibra de Coco - Chiclayo

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	CAP	FC	Agua	
	1.0	2.24	3.03	0.56	0.03	28.65	Lts/ pie ³

Proporción en volumen :	1.0	2.12	3.13	0.82	0.04	28.65	Lts/ pie ³
-------------------------	-----	------	------	------	------	-------	-----------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUÍNTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL 20% CAP + 4% FC F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2375	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	150	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	72	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	7.5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.674	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	316.8	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	213.6	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	708.7	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	959.2	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	177.2	Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura
Fibra de Coco	12.7	Kg/m ³	: Fibra de Coco - Chiclayo

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	CAP	FC	Agua	
1.0	2.24	3.03	0.56	0.04	28.65	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	2.12	3.13	0.82	0.05	28.65	Lts/pie ³
-----	------	------	------	------	-------	----------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

17. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para diseño de mezclas concreto patrón CP 280 con reemplazo del AF por el óptimo 20% de cáscara de Argopecten Purpuratus + adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL 20% CAP + 1% FC Fc = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 203 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.570

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	668.3 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	167.1 Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura
Fibra de Coco	3.7 Kg/m ³	: Fibra de Coco - Chiclayo

Proporción en peso : Cemento Arena Piedra CAP FC Agua
1.0 1.79 2.56 0.45 0.01 24.24 Lts/pie³

Proporción en volumen : 1.0 1.70 2.65 0.66 0.01 24.24 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

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

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL 20% CAP + 2% FC Fc = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 203 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.570

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	668.3 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
CAP trituradas	167.1 Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura
Fibra de Coco	7.5 Kg/m ³	: Fibra de Coco - Chiclayo

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	CAP	FC	Agua	
	1.0	1.79	2.56	0.45	0.02	24.24	Lts/pie ³
Proporción en volumen :							
	1.0	1.70	2.65	0.66	0.03	24.24	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL 20% CAP + 3% FC $F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 203 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.570

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	212.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	668.3 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	167.1 Kg/m ³	: Concha de AP - Parachique - Sechura
Fibra de Coco	11.2 Kg/m ³	: Fibra de Coco - Chiclayo

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	CAP	FC	Agua	
	1.0	1.79	2.56	0.45	0.03	24.24	Lts/pe ³
Proporción en volumen :							
	1.0	1.70	2.65	0.66	0.04	24.24	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : 20 de septiembre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL 20% CAP + 4% FC $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2375 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 203 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 8.8 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.570

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373.0 Kg/m^3	: Tipo I – PACASMAYO.
Agua	212.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	668.3 Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	954.3 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
CAP trituradas	167.1 Kg/m^3	: Concha de AP - Parachique - Sechura
Fibra de Coco	14.9 Kg/m^3	: Fibra de Coco - Chiclayo

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	CAP	FC	Agua	
	1.0	1.79	2.56	0.45	0.04	24.24	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1.0	1.70	2.65	0.66	0.05	24.24	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

18. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para los ensayos del concreto en estado fresco (Asentamiento, Temperatura, Peso unitario y Contenido de aire).

19. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del asentamiento del concreto fresco

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	210	30/09/2022	3.92	9.96
DM-02	Muestra 2 CP. 210 + 10 % CAP	210	30/09/2022	3.80	9.65
DM-03	Muestra 3 CP. 210 + 15 % CAP	210	30/09/2022	3.75	9.53
DM-04	Muestra 4 CP. 210 + 20 % CAP	210	30/09/2022	3.65	9.27
DM-05	Muestra 5 CP. 210 + 25 % CAP	210	30/09/2022	3.50	8.89
DM-06	Muestra 6 CP. 210 + 20 % CAP + 1% FC	210	31/10/2022	2.80	7.11
DM-07	Muestra 7 CP. 210 + 20 % CAP + 2% FC	210	31/10/2022	2.30	5.84
DM-08	Muestra 8 CP. 210 + 20 % CAP + 3% FC	210	31/10/2022	1.55	3.94
DM-09	Muestra 9 CP. 210 + 20 % CAP + 4% FC	210	31/10/2022	1.30	3.30

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 280 kg/cm2	280	30/09/2022	3.76	9.55
DM-02	Muestra 2 CP. 280 + 10 % CAP	280	30/09/2022	3.50	8.89
DM-03	Muestra 3 CP. 280 + 15 % CAP	280	30/09/2022	3.52	8.94
DM-04	Muestra 4 CP. 280 + 20 % CAP	280	30/09/2022	3.60	9.14
DM-05	Muestra 5 CP. 280 + 25 % CAP	280	30/09/2022	3.55	9.02
DM-06	Muestra 6 CP. 280 + 20 % CAP + 1% FC	280	31/10/2022	2.60	6.60
DM-07	Muestra 7 CP. 280 + 20 % CAP + 2% FC	280	31/10/2022	2.30	5.84
DM-08	Muestra 8 CP. 280 + 20 % CAP + 3% FC	280	31/10/2022	1.85	4.70
DM-09	Muestra 9 CP. 280 + 20 % CAP + 4% FC	280	31/10/2022	1.10	2.79

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

20. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio de la temperatura del concreto fresco.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	210	30/09/2022	27.3
DM-02	Muestra 2 CP. 210 + 10 % CAP	210	30/09/2022	28.6
DM-03	Muestra 3 CP. 210 + 15 % CAP	210	30/09/2022	28.1
DM-04	Muestra 4 CP. 210 + 20 % CAP	210	30/09/2022	29.2
DM-05	Muestra 5 CP. 210 + 25 % CAP	210	30/09/2022	28.3
DM-06	Muestra 6 CP. 210 + 20 % CAP + 1% FC	210	31/10/2022	28.8
DM-07	Muestra 7 CP. 210 + 20 % CAP + 2% FC	210	31/10/2022	26.8
DM-08	Muestra 8 CP. 210 + 20 % CAP + 3% FC	210	31/10/2022	25.7
DM-09	Muestra 9 CP. 210 + 20 % CAP + 4% FC	210	31/10/2022	24.9

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	280	30/09/2022	26.8
DM-02	Muestra 2 CP. 210 + 10 % CAP	280	30/09/2022	26.1
DM-03	Muestra 3 CP. 210 + 15 % CAP	280	30/09/2022	27.7
DM-04	Muestra 4 CP. 210 + 20 % CAP	280	30/09/2022	28.1
DM-05	Muestra 5 CP. 210 + 25 % CAP	280	30/09/2022	30.3
DM-06	Muestra 6 CP. 210 + 20 % CAP + 1% FC	280	31/10/2022	26.2
DM-07	Muestra 7 CP. 210 + 20 % CAP + 2% FC	280	31/10/2022	24.8
DM-08	Muestra 8 CP. 210 + 20 % CAP + 3% FC	280	31/10/2022	26.7
DM-09	Muestra 9 CP. 210 + 20 % CAP + 4% FC	280	31/10/2022	28.9

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

21. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para el contenido de aire del concreto fresco.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	210	30/09/2022	1.5
DM-02	Muestra 2 CP. 210 + 10 % CAP	210	30/09/2022	1.6
DM-03	Muestra 3 CP. 210 + 15 % CAP	210	30/09/2022	1.5
DM-04	Muestra 4 CP. 210 + 20 % CAP	210	30/09/2022	1.7
DM-05	Muestra 5 CP. 210 + 25 % CAP	210	30/09/2022	1.6
DM-06	Muestra 6 CP. 210 + 20 % CAP + 1% FC	210	31/10/2022	1.9
DM-07	Muestra 7 CP. 210 + 20 % CAP + 2% FC	210	31/10/2022	2.0
DM-08	Muestra 8 CP. 210 + 20 % CAP + 3% FC	210	31/10/2022	2.1
DM-09	Muestra 9 CP. 210 + 20 % CAP + 4% FC	210	31/10/2022	2.3

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Contenido de aire (%)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 280 kg/cm2	280	30/09/2022	1.6
DM-02	Muestra 2 CP. 280 + 10 % CAP	280	30/09/2022	1.5
DM-03	Muestra 3 CP. 280 + 15 % CAP	280	30/09/2022	1.7
DM-04	Muestra 4 CP. 280 + 20 % CAP	280	30/09/2022	1.6
DM-05	Muestra 5 CP. 280 + 25 % CAP	280	30/09/2022	1.7
DM-06	Muestra 6 CP. 280 + 20 % CAP + 1% FC	280	31/10/2022	1.8
DM-07	Muestra 7 CP. 280 + 20 % CAP + 2% FC	280	31/10/2022	2.0
DM-08	Muestra 8 CP. 280 + 20 % CAP + 3% FC	280	31/10/2022	2.0
DM-09	Muestra 9 CP. 280 + 20 % CAP + 4% FC	280	31/10/2022	2.2

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

22. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del peso unitario del concreto fresco.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y conteido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto).

Referencia : NTP 339.046

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Peso unitario Concreto fresco (kg/m ³)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	210	30/09/2022	2364
DM-02	Muestra 2 CP. 210 + 10 % CAP	210	30/09/2022	2353
DM-03	Muestra 3 CP. 210 + 15 % CAP	210	30/09/2022	2356
DM-04	Muestra 4 CP. 210 + 20 % CAP	210	30/09/2022	2351
DM-05	Muestra 5 CP. 210 + 25 % CAP	210	30/09/2022	2340
DM-06	Muestra 6 CP. 210 + 20 % CAP + 1% FC	210	31/10/2022	2326
DM-07	Muestra 7 CP. 210 + 20 % CAP + 2% FC	210	31/10/2022	2316
DM-08	Muestra 8 CP. 210 + 20 % CAP + 3% FC	210	31/10/2022	2294
DM-09	Muestra 9 CP. 210 + 20 % CAP + 4% FC	210	31/10/2022	2283

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

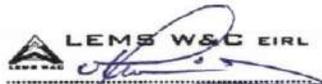
Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto).

Referencia : NTP 339.046

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Peso unitario Concreto fresco (kg/m ³)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 280 kg/cm ²	280	30/09/2022	2377.0
DM-02	Muestra 2 CP. 280 + 10 % CAP	280	30/09/2022	2369.5
DM-03	Muestra 3 CP. 280 + 15 % CAP	280	30/09/2022	2370.6
DM-04	Muestra 4 CP. 280 + 20 % CAP	280	30/09/2022	2358.4
DM-05	Muestra 5 CP. 280 + 25 % CAP	280	30/09/2022	2362.0
DM-06	Muestra 6 CP. 280 + 20 % CAP + 1% FC	280	31/10/2022	2348.8
DM-07	Muestra 7 CP. 280 + 20 % CAP + 2% FC	280	31/10/2022	2341.8
DM-08	Muestra 8 CP. 280 + 20 % CAP + 3% FC	280	31/10/2022	2330.6
DM-09	Muestra 9 CP. 280 + 20 % CAP + 4% FC	280	31/10/2022	2318.1

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

23. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial del concreto patrón CP 210.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	25919	15.29	184	141.14	139.55
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	25688	15.30	184	139.70	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	25274	15.28	183	137.81	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	35412	15.29	184	192.87	193.08
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	35734	15.28	183	194.77	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	35175	15.29	184	191.58	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	40127	15.30	184	218.34	218.88
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	40428	15.29	184	220.21	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	40610	15.29	184	221.05	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	39695	15.30	184	215.90	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

24. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial del concreto CP 210 con reemplazo del agregado fino por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de *Argopecten Purpuratus*.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	25924	15.31	184	140.80	141.94
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	26542	15.30	184	144.37	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	25633	15.23	182	140.64	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	34992	15.25	183	191.64	192.13
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	35514	15.25	183	194.32	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	34917	15.28	183	190.44	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	41397	15.29	184	225.40	223.27
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	40537	15.32	184	219.88	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	40720	15.31	184	221.26	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	41591	15.29	184	226.53	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	27262	15.26	183	149.05	148.65
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	27432	15.29	184	149.45	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	26990	15.27	183	147.46	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	37913	15.26	183	207.26	203.76
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	37260	15.31	184	202.45	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	36970	15.28	183	201.59	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	41701	15.28	183	227.41	227.72
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	42176	15.31	184	229.05	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	41499	15.29	183	226.16	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	41944	15.30	184	228.26	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	28101	15.28	183	153.31	153.20
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	27594	15.28	183	150.43	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	28446	15.24	183	155.86	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	38014	15.29	184	207.12	207.50
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	37822	15.30	184	205.68	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	38390	15.27	183	209.72	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	43304	15.29	184	236.89	236.71
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	43809	15.32	184	237.66	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	43118	15.29	184	234.91	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	43655	15.27	183	238.40	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	28884	15.30	184	157.19	156.12
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	28394	15.28	183	154.77	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	28668	15.28	183	156.40	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	38346	15.29	184	208.94	209.24
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	37973	15.28	183	206.97	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	38702	15.25	183	211.82	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	42275	15.29	183	230.39	231.49
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	43003	15.31	184	233.56	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	42612	15.28	183	232.35	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	42086	15.27	183	229.68	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

25. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial del concreto CP 210 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de Argopecten Purpuratus más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	28618	15.30	184	155.74	156.60
02	MUESTRA 2 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	28481	15.29	184	155.21	
03	MUESTRA 3 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	29137	15.28	183	158.85	
04	MUESTRA 4 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	39275	15.29	184	213.87	216.34
05	MUESTRA 5 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	39632	15.29	184	215.87	
06	MUESTRA 6 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	40265	15.29	184	219.28	
07	MUESTRA 7 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	44140	15.32	184	239.31	242.95
08	MUESTRA 8 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	44548	15.30	184	242.27	
09	MUESTRA 9 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	45261	15.28	183	246.86	
10	MUESTRA 10 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	44752	15.30	184	243.38	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	28781	15.30	184	156.54	155.37
02	MUESTRA 2 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	28277	15.29	184	153.93	
03	MUESTRA 3 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	28566	15.29	184	155.64	
04	MUESTRA 4 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	38663	15.31	184	209.92	208.57
05	MUESTRA 5 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	38306	15.28	183	208.79	
06	MUESTRA 6 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	38124	15.31	184	206.99	
07	MUESTRA 7 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	43018	15.28	183	234.50	235.19
08	MUESTRA 8 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	42814	15.31	184	232.72	
09	MUESTRA 9 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	43426	15.31	184	236.03	
10	MUESTRA 10 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	43630	15.29	184	237.49	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	26680	15.28	183	145.53	146.99
02	MUESTRA 2 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	27258	15.30	184	148.35	
03	MUESTRA 3 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	26996	15.29	184	147.09	
04	MUESTRA 4 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	36726	15.29	184	200.13	201.83
05	MUESTRA 5 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	37184	15.29	184	202.45	
06	MUESTRA 6 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	37308	15.30	184	202.89	
07	MUESTRA 7 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	41896	15.28	183	228.61	226.10
08	MUESTRA 8 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	41591	15.26	183	227.43	
09	MUESTRA 9 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	41285	15.30	184	224.51	
10	MUESTRA 10 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	41183	15.30	184	223.86	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	25967	15.30	184	141.31	141.35
02	MUESTRA 2 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	26340	15.30	184	143.34	
03	MUESTRA 3 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	25568	15.28	183	139.40	
04	MUESTRA 4 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	34686	15.32	184	188.19	190.61
05	MUESTRA 5 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	35145	15.29	184	191.31	
06	MUESTRA 6 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	35268	15.28	183	192.32	
07	MUESTRA 7 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	39449	15.31	184	214.26	213.61
08	MUESTRA 8 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	38939	15.30	184	211.70	
09	MUESTRA 9 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	39653	15.29	184	215.90	
10	MUESTRA 10 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	39143	15.31	184	212.57	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

26. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial del concreto patrón CP 280.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35827	15.29	184	195.24	193.80
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35406	15.30	184	192.56	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35650	15.31	184	193.60	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47489	15.28	183	258.93	258.67
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47248	15.31	184	256.73	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47852	15.30	184	260.36	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	53602	15.29	184	292.06	291.44
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	53321	15.28	183	290.61	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	53889	15.30	184	293.05	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	53388	15.31	184	290.02	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

27. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial del concreto CP 280 con reemplazo del agregado fino por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de *Argopecten Purpuratus*.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35381	15.30	184	192.43	192.13
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	34995	15.29	184	190.48	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35617	15.31	184	193.47	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	48218	15.29	184	262.60	261.20
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47945	15.30	184	260.83	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47799	15.30	184	260.16	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	53862	15.30	184	293.13	296.87
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	55133	15.27	183	301.01	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	54387	15.30	184	295.95	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	54746	15.31	184	297.36	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35184	15.30	184	191.41	191.93
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	34959	15.29	184	190.35	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35543	15.27	183	194.04	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47941	15.29	184	261.13	262.22
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47794	15.28	183	260.72	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	48558	15.28	183	264.80	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	55503	15.31	184	301.69	301.33
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	54928	15.29	184	298.99	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	55412	15.27	183	302.50	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	55606	15.31	184	302.15	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	36201	15.30	184	196.83	195.37
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35493	15.27	183	193.74	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35916	15.29	184	195.53	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	49301	15.30	184	268.33	269.92
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	49781	15.27	183	271.72	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	49423	15.28	183	269.70	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	56554	15.32	184	306.96	308.77
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	56824	15.30	184	309.27	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	56513	15.28	183	308.20	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	57049	15.29	184	310.64	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	34778	15.30	184	189.11	188.54
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	33859	15.28	183	184.65	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	35192	15.28	183	191.85	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47895	15.31	184	260.15	260.93
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	46308	15.29	183	263.27	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	47581	15.28	183	259.38	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	55083	15.28	183	300.37	299.27
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	54285	15.30	184	295.13	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	54808	15.28	183	298.93	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	55572	15.29	184	302.67	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

28. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la compresión axial del concreto CP 280 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	39117	15.30	184	212.65	214.35
02	MUESTRA 2 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	39463	15.30	184	214.63	
03	MUESTRA 3 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	39614	15.29	184	215.76	
04	MUESTRA 4 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	48576	15.28	183	264.90	260.88
05	MUESTRA 5 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	47854	15.29	184	260.65	
06	MUESTRA 6 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	47208	15.29	184	257.07	
07	MUESTRA 7 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	56283	15.30	184	306.03	302.98
08	MUESTRA 8 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	55774	15.28	183	304.07	
09	MUESTRA 9 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	55468	15.31	184	301.30	
10	MUESTRA 10 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	55264	15.30	184	300.53	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	38198	15.30	184	207.87	208.36
02	MUESTRA 2 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	38863	15.29	184	211.59	
03	MUESTRA 3 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	37778	15.30	184	205.57	
04	MUESTRA 4 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	47872	15.28	183	261.16	255.77
05	MUESTRA 5 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	46834	15.31	184	254.52	
06	MUESTRA 6 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	46177	15.29	184	251.64	
07	MUESTRA 6 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	53027	15.28	183	294.04	294.77
08	MUESTRA 6 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	54335	15.30	184	295.57	
09	MUESTRA 6 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	55150	15.31	184	299.75	
10	MUESTRA 6 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	53213	15.29	184	289.70	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	38913	15.29	184	211.86	210.19
02	MUESTRA 2 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	38240	15.29	184	208.22	
03	MUESTRA 3 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	38696	15.30	184	210.50	
04	MUESTRA 4 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	47761	15.29	184	260.10	256.47
05	MUESTRA 5 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	46630	15.30	184	253.66	
06	MUESTRA 6 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	46902	15.28	183	255.64	
07	MUESTRA 7 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	55468	15.29	184	302.05	297.93
08	MUESTRA 8 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	54040	15.31	184	293.74	
09	MUESTRA 9 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	54058	15.30	184	298.84	
10	MUESTRA 10 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	54550	15.29	184	297.09	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	MUESTRA 1 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	36061	15.28	183	196.58	197.88
02	MUESTRA 2 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	36521	15.29	184	198.88	
03	MUESTRA 3 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	36483	15.31	184	198.18	
04	MUESTRA 4 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	46720	15.30	184	254.26	247.11
05	MUESTRA 5 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	43684	15.29	184	237.96	
06	MUESTRA 6 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	45771	15.30	184	249.11	
07	MUESTRA 7 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	51091	15.29	184	283.04	285.70
08	MUESTRA 8 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	52705	15.30	184	286.70	
09	MUESTRA 9 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	53214	15.31	184	289.21	
10	MUESTRA 10 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	52195	15.30	184	283.86	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

29. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la tracción axial del concreto patrón CP 210.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPecten PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017) DM - 01 : Concreto patrón 210 kg/cm²

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño F _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	41900	100.77	205.0	1.29	1.29
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	42740	100.62	205.0	1.32	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	40160	100.37	204.0	1.25	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	48830	100.50	201.0	1.54	1.57
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	53420	100.63	204.0	1.66	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	49340	100.70	204.0	1.53	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	57150	100.74	201.0	1.80	1.81
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	59360	100.25	205.0	1.84	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	60150	100.66	205.0	1.86	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	55360	100.31	202.0	1.74	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

30. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la tracción del concreto CP 210 con reemplazo del agregado fino por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de *Argopecten Purpuratus*.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	41230	100.58	204.0	1.28	1.29
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	43420	100.63	206.0	1.33	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	40480	100.38	203.0	1.26	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	54210	100.44	205.0	1.68	1.71
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	54950	100.73	204.0	1.70	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	56500	100.71	204.0	1.75	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	59840	100.36	203.0	1.87	1.88
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	62650	100.36	206.0	1.93	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	58920	101.01	205.0	1.81	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	61640	100.46	203.0	1.92	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	45650	100.76	204.0	1.41	1.37
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	42590	100.68	205.0	1.31	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	44260	100.53	204.0	1.37	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	55370	100.86	205.0	1.70	1.77
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	58250	100.53	206.0	1.79	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	57950	100.29	204.0	1.80	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	62220	100.53	203.0	1.94	1.92
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	62360	100.31	206.0	1.92	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	61100	100.40	201.0	1.93	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	60310	100.74	202.0	1.89	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	41320	100.67	204.0	1.28	1.34
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	43940	100.59	205.0	1.36	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	44520	100.55	203.0	1.39	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	58950	100.15	202.0	1.86	1.80
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	57810	100.51	204.0	1.80	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	56340	100.52	203.0	1.76	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	65650	100.60	201.0	2.07	1.99
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	63930	100.45	203.0	2.00	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	62290	100.74	205.0	1.92	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	64280	100.74	204.0	1.99	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084. 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	41370	100.25	202.0	1.30	1.31
02	MUESTRA 2 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	43210	100.70	201.0	1.36	
03	MUESTRA 3 - 7	210	30/09/2022	07/10/2022	7	40680	100.72	203.0	1.27	
04	MUESTRA 4 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	54330	100.75	202.0	1.70	1.72
05	MUESTRA 5 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	55660	100.80	204.0	1.72	
06	MUESTRA 6 - 14	210	30/09/2022	14/10/2022	14	56350	100.47	205.0	1.74	
07	MUESTRA 7 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	62290	100.83	203.0	1.94	1.90
08	MUESTRA 8 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	61360	100.24	201.0	1.94	
09	MUESTRA 9 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	60140	100.87	203.0	1.87	
10	MUESTRA 10 - 28	210	30/09/2022	28/10/2022	28	58690	100.59	201.0	1.85	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

31. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la tracción del concreto CP 210 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N. T. P 339 084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño F _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	44240	100.69	201.0	1.39	1.44
02	MUESTRA 2 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	46080	100.43	202.0	1.4	
03	MUESTRA 3 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	47310	100.28	203.0	1.5	
04	MUESTRA 4 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	58750	100.34	205.0	1.8	1.87
05	MUESTRA 5 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	61570	100.75	203.0	1.9	
06	MUESTRA 6 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	60890	100.70	204.0	1.9	
07	MUESTRA 7 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	70610	100.74	205.0	2.2	2.13
08	MUESTRA 8 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	68440	100.74	204.0	2.1	
09	MUESTRA 9 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	65920	100.34	203.0	2.1	
10	MUESTRA 10 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	68430	100.40	201.0	2.16	

OBSE RVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	49620	100.38	201.0	1.57	1.59
02	MUESTRA 2 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	52840	100.61	204.0	1.64	
03	MUESTRA 3 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	50580	100.69	203.0	1.58	
04	MUESTRA 4 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	58750	100.34	205.0	2.08	2.11
05	MUESTRA 5 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	61570	100.75	203.0	2.18	
06	MUESTRA 6 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	60890	100.70	204.0	2.08	
07	MUESTRA 7 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	70610	100.74	205.0	2.32	2.29
08	MUESTRA 8 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	68440	100.74	204.0	2.28	
09	MUESTRA 9 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	65920	100.34	203.0	2.23	
10	MUESTRA 10 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	68430	100.40	201.0	2.33	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	46640	100.24	204.0	1.45	1.47
02	MUESTRA 2 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	48380	100.42	201.0	1.53	
03	MUESTRA 3 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	45250	100.57	202.0	1.42	
04	MUESTRA 4 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	65390	100.36	205.0	2.02	1.98
05	MUESTRA 5 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	62460	100.61	204.0	1.94	
06	MUESTRA 6 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	63670	100.89	204.0	1.97	
07	MUESTRA 7 - 15	210	31/10/2022	28/11/2022	28	67930	100.31	203.0	2.12	2.17
08	MUESTRA 8 - 16	210	31/10/2022	28/11/2022	28	70370	100.75	205.0	2.17	
09	MUESTRA 9 - 17	210	31/10/2022	28/11/2022	28	68940	100.42	201.0	2.17	
10	MUESTRA 10 - 18	210	31/10/2022	28/11/2022	28	71520	100.82	203.0	2.22	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	43800	100.52	205.0	1.35	1.35
02	MUESTRA 2 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	44350	100.50	201.0	1.40	
03	MUESTRA 3 - 7	210	31/10/2022	07/11/2022	7	41780	100.33	203.0	1.31	
04	MUESTRA 4 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	55640	100.76	205.0	1.71	1.68
05	MUESTRA 5 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	52210	100.70	202.0	1.63	
06	MUESTRA 6 - 14	210	31/10/2022	14/11/2022	14	54720	100.66	205.0	1.69	
07	MUESTRA 7 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	61200	100.57	205.0	1.89	1.89
08	MUESTRA 8 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	58330	100.49	203.0	1.82	
09	MUESTRA 9 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	61290	100.40	202.0	1.92	
10	MUESTRA 10 - 28	210	31/10/2022	28/11/2022	28	62480	100.55	204.0	1.94	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

32. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio
para resistencia a la tracción del concreto patrón
CP 280

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084 : 20102 (revisada el 2017) DM - 01 : Concreto patrón 280 kg/cm³

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	49360	100.50	204.0	1.53	1.58
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	50290	100.74	201.0	1.58	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	52740	100.53	204.0	1.64	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	65950	100.64	202.0	2.07	2.05
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	64640	100.76	201.0	2.03	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	65320	100.33	201.0	2.06	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	72590	100.67	202.0	2.27	2.33
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	75260	100.77	201.0	2.37	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	73520	100.53	201.0	2.32	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	76610	100.85	204.0	2.37	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos de MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

33. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto CP 280 con reemplazo del agregado fino por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de Argopecten Purpuratus

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084 : 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	52610	100.54	201.0	1.66	1.70
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	54340	100.38	203.0	1.70	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	55970	100.85	203.0	1.74	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	69650	100.81	204.0	2.16	2.12
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	66340	100.46	205.0	2.05	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	68950	100.32	203.0	2.16	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	80880	100.29	202.0	2.54	2.44
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	77360	100.64	201.0	2.43	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	75840	100.77	205.0	2.34	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	78350	100.88	203.0	2.44	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P. 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	53610	100.51	203.0	1.67	1.73
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	57340	100.86	203.0	1.78	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	55970	100.73	203.0	1.74	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	71650	100.74	205.0	2.21	2.20
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	72340	100.89	202.0	2.26	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	68950	100.24	205.0	2.14	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	79880	100.21	203.0	2.50	2.49
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	81360	100.75	204.0	2.52	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	80840	100.81	204.0	2.50	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	77350	100.35	202.0	2.43	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	60280	100.57	205.0	1.86	1.84
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	57470	100.65	202.0	1.80	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	59130	100.78	201.0	1.86	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	73650	102.00	205.0	2.24	2.27
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	75840	100.70	204.0	2.35	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	70230	100.18	202.0	2.21	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	81950	100.31	205.0	2.54	2.58
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	82330	100.74	204.0	2.55	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	85340	100.66	202.0	2.67	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	82590	100.53	204.0	2.56	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	55480	100.55	201.0	1.75	1.73
02	MUESTRA 2 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	53620	100.56	204.0	1.66	
03	MUESTRA 3 - 7	280	30/09/2022	07/10/2022	7	56570	100.42	203.0	1.77	
04	MUESTRA 4 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	70240	100.44	202.0	2.20	2.14
05	MUESTRA 5 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	66830	100.50	201.0	2.11	
06	MUESTRA 6 - 14	280	30/09/2022	14/10/2022	14	67680	100.67	204.0	2.10	
07	MUESTRA 7 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	79510	100.76	202.0	2.49	2.46
08	MUESTRA 8 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	80218	100.55	201.0	2.53	
09	MUESTRA 9 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	76310	100.54	204.0	2.37	
10	MUESTRA 10 - 28	280	30/09/2022	28/10/2022	28	78370	100.42	202.0	2.46	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

34. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la tracción del concreto CP 280 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084 / 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	62760	100.82	204.0	1.94	2.00
02	MUESTRA 2 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	64280	100.53	202.0	2.02	
03	MUESTRA 3 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	65610	100.56	204.0	2.04	
04	MUESTRA 4 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	76790	100.60	203.0	2.39	2.38
05	MUESTRA 5 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	75390	100.67	205.0	2.33	
06	MUESTRA 6 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	77010	100.32	203.0	2.41	
07	MUESTRA 7 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	88690	100.11	205.0	2.75	2.78
08	MUESTRA 8 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	87580	100.37	202.0	2.75	
09	MUESTRA 9 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	90360	100.22	204.0	2.81	
10	MUESTRA 10 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	89740	100.72	201.0	2.82	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339 084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	72340	100.42	203.0	2.26	2.11
02	MUESTRA 2 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	59290	100.25	202.0	1.86	
03	MUESTRA 3 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	71160	100.31	204.0	2.21	
04	MUESTRA 4 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	80820	100.55	200.0	2.56	2.48
05	MUESTRA 5 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	77340	100.23	203.0	2.42	
06	MUESTRA 6 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	78480	100.47	203.0	2.45	
07	MUESTRA 6 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	92340	100.58	202.0	2.89	2.94
08	MUESTRA 6 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	94290	100.56	203.0	2.94	
09	MUESTRA 6 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	96160	100.88	204.0	2.97	
10	MUESTRA 6 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	93820	100.13	201.0	2.97	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	65820	100.64	201.0	2.07	2.10
02	MUESTRA 2 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	68280	100.40	204.0	2.12	
03	MUESTRA 3 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	67430	100.55	203.0	2.10	
04	MUESTRA 4 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	75150	100.52	205.0	2.32	2.34
05	MUESTRA 5 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	76950	100.61	202.0	2.41	
06	MUESTRA 6 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	72960	100.61	203.0	2.27	
07	MUESTRA 7 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	93120	100.22	203.0	2.91	2.83
08	MUESTRA 8 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	92760	100.74	204.0	2.87	
09	MUESTRA 9 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	87750	100.62	202.0	2.75	
10	MUESTRA 10 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	89190	100.48	204.0	2.77	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	MUESTRA 1 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	66350	100.28	204.0	2.06	1.99
02	MUESTRA 2 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	61280	100.51	205.0	1.89	
03	MUESTRA 3 - 7	280	31/10/2022	07/11/2022	7	64190	100.72	203.0	2.00	
04	MUESTRA 4 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	74230	100.23	205.0	2.30	2.34
05	MUESTRA 5 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	77390	100.50	205.0	2.39	
06	MUESTRA 6 - 14	280	31/10/2022	14/11/2022	14	75340	100.38	205.0	2.33	
07	MUESTRA 7 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	80760	100.84	201.0	2.54	2.61
08	MUESTRA 8 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	83070	100.48	204.0	2.58	
09	MUESTRA 9 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	85620	100.67	201.0	2.69	
10	MUESTRA 10 - 28	280	31/10/2022	28/11/2022	28	84840	100.49	203.0	2.65	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

35. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto patrón CP 210.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01): Para un diseño 210 kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	21820	501	151	151	3.18	3.12
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	20250	512	152	152	2.97	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	22110	510	151	152	3.23	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	29490	509	152	151	4.34	4.16
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	28160	515	152	152	4.15	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	27350	510	152	152	3.98	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	33150	513	151	151	4.94	4.78
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	32340	519	152	152	4.81	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	30180	511	152	152	4.41	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	33750	512	152	152	4.94	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

36. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto CP 210 con reemplazo del agregado fino por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de *Argopecten Purpuratus*.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	24510	522	153	151	3.65	3.19
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	19140	516	153	153	2.76	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	21730	511	152	152	3.17	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	30820	502	152	151	4.47	4.36
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	31130	512	155	153	4.43	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	29490	501	153	152	4.19	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	35960	503	153	151	5.18	4.93
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	32970	513	152	152	4.80	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	34870	511	154	154	4.92	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	33510	505	153	152	4.83	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	22610	506	150	152	3.31	3.29
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	24030	508	153	152	3.49	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	21130	513	152	152	3.07	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	30470	512	151	151	4.52	4.49
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	30730	510	152	153	4.42	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	31890	501	152	152	4.54	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	36520	520	151	152	5.47	5.19
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	38100	512	150	152	5.82	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	35250	504	152	153	4.99	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	32210	505	152	151	4.89	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	21700	512	151	153	3.16	3.37
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	22910	510	152	153	3.29	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	24880	518	152	152	3.66	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	31510	520	153	152	4.64	4.78
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	30630	512	151	152	4.50	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	34920	514	151	152	5.20	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	36480	513	152	152	5.38	5.49
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	36160	512	151	152	5.34	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	39150	516	152	153	5.71	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	37810	509	152	152	5.51	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _v	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	24150	518	152	152	3.57	3.35
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	22860	513	153	152	3.32	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	21780	510	152	152	3.16	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	30260	511	154	151	4.40	4.62
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	32230	513	151	152	4.75	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	31970	510	150	152	4.69	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	37630	517	152	152	5.59	5.25
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	34960	512	152	153	5.06	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	35750	516	151	152	5.29	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	34810	509	152	152	5.05	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

37. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto CP 210 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	26750	505	152	151	3.92	3.91
02	MUESTRA 2 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	28920	503	153	153	4.08	
03	MUESTRA 3 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	25180	516	152	151	3.73	
04	MUESTRA 4 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	35580	510	152	152	5.19	5.06
05	MUESTRA 5 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	33740	502	153	152	4.83	
06	MUESTRA 6 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	34910	515	151	152	5.17	
07	MUESTRA 7 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	38970	518	152	152	5.78	5.88
08	MUESTRA 8 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	39770	507	153	151	5.77	
09	MUESTRA 9 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	40850	514	151	151	6.14	
10	MUESTRA 10 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	38960	516	151	152	5.82	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	22150	514	150	151	3.31	3.57
02	MUESTRA 2 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	25820	516	152	151	3.83	
03	MUESTRA 3 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	24080	517	151	152	3.56	
04	MUESTRA 4 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	33180	505	152	151	4.86	4.85
05	MUESTRA 5 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	29040	503	152	152	4.20	
06	MUESTRA 6 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	37270	516	152	152	5.50	
07	MUESTRA 7 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	39520	514	151	152	5.85	5.52
08	MUESTRA 8 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	35830	511	152	152	5.22	
09	MUESTRA 9 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	36480	511	151	152	5.37	
10	MUESTRA 10 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	38560	512	152	152	5.63	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	24850	503	151	152	3.61	3.42
02	MUESTRA 2 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	23320	516	152	153	3.40	
03	MUESTRA 3 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	21880	514	152	152	3.23	
04	MUESTRA 4 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	32880	519	151	152	4.93	4.55
05	MUESTRA 5 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	30650	517	152	152	4.50	
06	MUESTRA 6 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	29150	511	152	152	4.23	
07	MUESTRA 7 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	39070	508	152	150	5.79	5.32
08	MUESTRA 8 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	36450	511	152	152	5.32	
09	MUESTRA 9 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	35260	512	152	151	5.20	
10	MUESTRA 10 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	33150	516	152	151	4.96	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _v	Mr PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	22450	511	150	151	3.34	3.16
02	MUESTRA 2 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	21520	508	153	152	3.09	
03	MUESTRA 3 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	20680	514	152	152	3.04	
04	MUESTRA 4 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	29920	502	152	152	4.32	4.36
05	MUESTRA 5 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	30750	513	153	152	4.49	
06	MUESTRA 6 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	28650	520	151	152	4.27	
07	MUESTRA 7 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	33190	512	151	152	4.84	4.98
08	MUESTRA 8 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	35460	516	152	152	5.21	
09	MUESTRA 9 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	35370	514	152	151	5.22	
10	MUESTRA 10 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	32090	504	152	151	4.64	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

38. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto patrón CP 280.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01): Para un diseño 280 kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	26510	513	151	151	3.96	4.20
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	28460	519	152	152	4.23	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	29980	511	152	152	4.41	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	40560	501	152	151	5.86	5.62
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	38390	512	152	152	5.62	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	36970	510	151	152	5.39	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	49020	515	152	151	7.31	6.46
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	39280	510	152	152	5.70	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	45650	513	152	151	6.76	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	41980	505	152	152	6.07	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

39. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto CP 280 con reemplazo del agregado fino por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de *Argopecten Purpuratus*.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CASCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	30320	531	150	151	4.72	4.47
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	29890	532	151	152	4.60	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	27940	510	152	151	4.10	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	38760	502	152	152	5.59	5.82
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	39860	512	151	151	5.90	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	40470	510	151	151	5.98	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	43620	516	152	152	6.45	6.61
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	44750	515	152	151	6.68	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	46050	506	152	152	6.68	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	45680	503	152	151	6.62	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	30850	505	151	151	4.57	4.49
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	27930	513	151	150	4.20	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	31980	510	152	152	4.69	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	40670	502	151	152	5.85	5.84
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	39770	517	152	151	5.92	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	38970	510	151	151	5.75	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	43420	510	152	152	6.36	6.74
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	46010	516	151	153	6.88	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	44120	515	152	151	6.59	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	47850	512	151	151	7.15	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	30450	506	151	151	4.47	4.53
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	31130	512	151	151	4.66	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	29760	516	151	151	4.45	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	40870	502	151	151	5.94	6.11
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	42090	512	151	152	6.21	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	41440	517	151	152	6.18	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	48720	513	152	152	7.19	8.96
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	45480	508	150	151	6.77	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	46180	511	151	151	6.86	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	47290	515	152	151	7.03	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CASCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 30 de septiembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	29350	515	151	151	4.38	4.66
02	MUESTRA 2 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	33180	512	151	151	4.95	
03	MUESTRA 3 - 7	30/09/2022	07/10/2022	7	31100	516	151	151	4.65	
04	MUESTRA 4 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	40360	502	151	152	5.81	5.91
05	MUESTRA 5 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	39690	512	152	152	5.82	
06	MUESTRA 6 - 14	30/09/2022	14/10/2022	14	41940	510	152	152	6.12	
07	MUESTRA 7 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	45120	513	151	151	6.73	6.71
08	MUESTRA 8 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	43280	509	151	151	6.41	
09	MUESTRA 9 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	47110	514	152	151	7.01	
10	MUESTRA 10 - 28	30/09/2022	28/10/2022	28	45230	511	152	151	6.69	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

40. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para resistencia a la flexión del concreto CP 280 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	33560	511	151	152	4.92	4.85
02	MUESTRA 2 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	30830	516	151	152	4.55	
03	MUESTRA 3 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	34070	514	150	152	5.06	
04	MUESTRA 4 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	44470	504	152	152	6.45	6.40
05	MUESTRA 5 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	42990	509	151	152	6.28	
06	MUESTRA 6 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	42940	518	151	151	6.47	
07	MUESTRA 7 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	50290	516	151	152	7.51	7.24
08	MUESTRA 8 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	50530	510	151	151	7.45	
09	MUESTRA 9 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	47140	508	152	151	6.90	
10	MUESTRA 10 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	48460	510	151	152	7.08	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	32260	514	151	151	4.85	4.81
02	MUESTRA 2 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	31230	512	152	152	4.60	
03	MUESTRA 3 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	34050	511	151	152	4.98	
04	MUESTRA 4 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	41870	514	151	152	6.17	6.24
05	MUESTRA 5 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	43970	509	151	152	6.44	
06	MUESTRA 6 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	40640	517	151	151	6.10	
07	MUESTRA 7 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	51750	515	152	151	7.68	7.01
08	MUESTRA 8 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	46620	511	151	152	6.86	
09	MUESTRA 9 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	40280	506	151	151	5.95	
10	MUESTRA 10 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	51010	513	152	151	7.55	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	33150	512	151	153	4.85	4.85
02	MUESTRA 2 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	35080	511	152	152	5.12	
03	MUESTRA 3 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	30960	514	152	152	4.57	
04	MUESTRA 4 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	38820	515	152	151	5.83	6.03
05	MUESTRA 5 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	40970	517	152	151	6.15	
06	MUESTRA 6 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	41740	506	152	151	6.12	
07	MUESTRA 7 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	44460	518	150	151	6.77	6.80
08	MUESTRA 8 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	47360	512	151	151	7.01	
09	MUESTRA 9 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	45820	519	151	152	6.84	
10	MUESTRA 10 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	44190	516	151	152	6.59	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078.2012

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	MUESTRA 1 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	30250	514	152	151	4.46	4.39
02	MUESTRA 2 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	30180	517	152	152	4.46	
03	MUESTRA 3 - 7	31/10/2022	07/11/2022	7	28290	516	151	151	4.24	
04	MUESTRA 4 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	38070	514	151	151	5.71	5.71
05	MUESTRA 5 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	39840	512	152	151	5.91	
06	MUESTRA 6 - 14	31/10/2022	14/11/2022	14	36810	519	152	151	5.51	
07	MUESTRA 7 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	40970	514	151	151	6.09	6.37
08	MUESTRA 8 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	43460	515	151	151	6.53	
09	MUESTRA 9 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	41810	517	151	152	6.22	
10	MUESTRA 10 - 28	31/10/2022	28/11/2022	28	44630	516	151	151	6.66	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

41. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para el Módulo de Elasticidad del concreto patrón CP 210.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otrra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPecten PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria (ϵ_c (S ₂))	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	07/10/2022	7	141.18	56.47	6.09434	0.000463	121887	119022.74
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	07/10/2022	7	139.74	55.90	5.88918	0.000475	117784	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	07/10/2022	7	137.85	55.14	5.85989	0.000470	117398	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	14/10/2022	14	192.93	77.17	8.44888	0.000457	168978	167887.88
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	14/10/2022	14	194.83	77.93	8.53818	0.000456	170764	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	14/10/2022	14	191.64	76.65	8.19612	0.000468	163922	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	28/10/2022	28	218.41	87.36	9.78579	0.000445	195716	197908.10
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	28/10/2022	28	220.27	88.11	9.91107	0.000445	198221	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	28/10/2022	28	221.12	88.45	10.16741	0.000435	203348	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	30/09/2022	28/10/2022	28	215.97	86.39	9.71735	0.000445	194347	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

42. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para el Módulo de Elasticidad del concreto CP 210 con reemplazo del agregado fino por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de *Argopecten Purpuratus*.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otría : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPecten PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria (ϵ_c (S ₂))	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	140.84	56.34	6.05982	0.000465	121196	121361.77
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	144.42	57.77	6.19329	0.000466	123866	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	140.68	56.27	5.95116	0.000473	119023	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	191.69	76.68	8.34001	0.000460	166800	169191.30
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	194.38	77.75	8.54634	0.000455	170927	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	190.49	76.20	8.49235	0.000449	169847	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	225.46	90.19	10.10199	0.000446	202040	199337.99
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	219.95	87.98	9.84595	0.000447	196919	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	221.33	88.53	9.94916	0.000445	198983	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	226.59	90.64	9.97049	0.000455	199410	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_2 unitaria (S_2)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	149.09	59.64	6.48649	0.000460	129730	130196.15
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	149.49	59.80	6.54663	0.000457	130933	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	147.50	59.00	6.49630	0.000454	129926	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	207.32	82.93	9.01974	0.000460	180395	178059.79
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	202.51	81.00	8.84568	0.000458	176914	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	201.64	80.66	8.84355	0.000456	176871	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	227.48	90.99	10.05847	0.000452	201169	202319.68
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	229.12	91.65	10.15645	0.000451	203129	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	226.23	90.49	10.13615	0.000446	202723	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	228.33	91.33	10.11287	0.000452	202257	

Observaciones:
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otría : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria (ϵ_c (S ₂))	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	153.36	61.34	6.48422	0.000473	129684	129722.10
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	150.48	60.19	6.42842	0.000468	128568	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	155.90	62.36	6.54567	0.000475	130913	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	207.18	82.87	8.76398	0.000473	175280	176199.53
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	205.74	82.29	8.69879	0.000473	173976	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	209.78	83.91	8.96716	0.000468	179343	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	235.96	94.38	10.29937	0.000458	205987	205018.34
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	237.73	95.09	10.31597	0.000461	206319	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	234.98	93.99	10.14961	0.000463	202990	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	238.47	95.39	10.23882	0.000466	204776	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 216904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otrá : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	157.23	62.89	6.58256	0.000478	131651	130258.38
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	154.81	61.93	6.45484	0.000480	129097	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	156.44	62.58	6.50136	0.000481	130027	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	209.00	83.60	8.80362	0.000475	176072	176602.58
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	207.03	82.81	8.75351	0.000473	175070	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	211.88	84.75	8.93326	0.000474	178665	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	230.46	92.18	9.75355	0.000473	195071	195208.69
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	233.63	93.45	10.01926	0.000466	200385	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	232.42	92.97	9.20801	0.000505	184160	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 25%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	229.74	91.90	10.06092	0.000457	201218	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

43. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para el Módulo de Elasticidad del concreto CP 210 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otría : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 31 de octubre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de noviembre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión) Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	155.78	62.31	6.82708	0.000456	136542	137263.59
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	155.25	62.10	6.79881	0.000457	135976	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	158.90	63.56	6.96364	0.000456	139273	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	213.93	85.57	9.48322	0.000451	189664	190036.58
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	215.93	86.37	9.33908	0.000462	186782	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	219.34	87.74	9.68319	0.000453	193664	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	239.38	95.75	10.60264	0.000452	212053	212404.46
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	242.34	96.94	10.54338	0.000460	210868	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	246.93	98.77	10.63093	0.000465	212619	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 1%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	243.45	97.38	10.70394	0.000455	214079	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otrá : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 31 de octubre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de noviembre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²/DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	156.59	62.64	6.76801	0.000463	135360	135114.05
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	153.98	61.59	6.74804	0.000456	134961	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	155.68	62.27	6.75106	0.000451	135021	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	209.98	83.99	9.33870	0.000450	186774	184414.31
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	208.85	83.54	9.21273	0.000453	184255	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	207.05	82.82	9.11073	0.000455	182215	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	234.57	93.83	10.34727	0.000453	206945	206740.05
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	232.79	93.11	10.27675	0.000453	205535	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	236.10	94.44	10.31292	0.000458	206258	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +2%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	237.56	95.03	10.41107	0.000456	208221	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otría : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 31 de octubre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de noviembre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión) Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_u unitaria (ϵ_s)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	145.57	58.23	6.30830	0.000462	126166	127692.68
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	148.40	59.36	6.48210	0.000458	129642	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	147.13	58.85	6.36350	0.000462	127270	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	200.19	80.08	8.77328	0.000456	175466	178015.17
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	202.51	81.00	8.99865	0.000450	179973	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	202.95	81.18	8.93035	0.000455	178607	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	228.68	91.47	10.02165	0.000456	200433	199122.72
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	227.50	91.00	10.03538	0.000453	200708	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	224.57	89.83	9.91414	0.000453	198283	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP +3%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	223.93	89.57	9.85336	0.000455	197067	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otría : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 31 de octubre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de noviembre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²/DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	141.35	56.54	6.19461	0.000456	123892	123682.14
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	143.38	57.35	6.35060	0.000452	127012	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	139.44	55.78	6.00712	0.000454	120142	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	188.25	75.30	8.28331	0.000455	165666	166601.09
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	191.36	76.55	8.33725	0.000459	166745	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	192.37	76.95	8.36961	0.000460	167392	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	214.32	85.73	9.45415	0.000453	189083	187496.72
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	211.76	84.70	9.34849	0.000453	186970	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	215.97	86.39	9.34046	0.000462	186809	
Concreto Patrón - f'c= 210 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	212.63	85.05	9.35624	0.000455	187125	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

44. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio
para el Módulo de Elasticidad del concreto patrón
CP 280

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPecten PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm2)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_0 (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_0) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	07/10/2022	7	195.29	78.12	8.40273	0.000465	168055	164568.38
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	07/10/2022	7	192.62	77.05	8.11756	0.000475	162351	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	07/10/2022	7	193.66	77.46	8.15497	0.000474	163299	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	14/10/2022	14	259.00	103.60	11.12057	0.000466	222411	224407.90
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	14/10/2022	14	256.81	102.72	11.25451	0.000456	225090	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	14/10/2022	14	260.44	104.17	11.28611	0.000462	225722	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	28/10/2022	28	292.15	116.86	13.17556	0.000443	263511	262852.14
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	28/10/2022	28	290.69	116.28	13.03653	0.000446	260731	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	28/10/2022	28	293.14	117.25	13.39089	0.000438	267818	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	30/09/2022	28/10/2022	28	290.11	116.04	12.96745	0.000447	259349	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solidante.

45. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para el Módulo de Elasticidad del concreto CP 280 con reemplazo del agregado fino por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de *Argopecten Purpuratus*.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Otría : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	192.48	76.99	8.30879	0.000463	166176	165164.27
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	190.53	76.21	8.17114	0.000466	163423	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	193.53	77.41	8.29472	0.000467	165894	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	262.68	105.07	11.39092	0.000461	227818	228504.84
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	260.91	104.36	11.43409	0.000456	228682	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	260.23	104.09	11.45072	0.000455	229014	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	293.22	117.29	13.22390	0.000443	264478	264842.28
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	301.10	120.44	13.43506	0.000448	268701	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	296.04	118.41	13.26410	0.000446	265282	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	297.45	118.98	13.04540	0.000456	260908	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solidante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm2)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-459

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	191.46	76.58	8.32989	0.000460	166598	166652.80
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	190.40	76.16	8.25665	0.000461	165133	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	194.10	77.64	8.41138	0.000462	168228	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	261.21	104.48	11.25260	0.000464	225052	229426.95
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	260.80	104.32	11.42945	0.000456	228589	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	264.88	105.95	11.73199	0.000452	234640	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	301.78	120.71	13.52139	0.000446	270428	268832.37
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	299.08	119.63	13.38850	0.000447	267770	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	302.58	121.03	13.55743	0.000446	271149	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 15%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	302.24	120.90	13.29916	0.000455	265983	

Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPecten PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist.Pimenel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022
Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022
Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	196.88	78.75	8.56578	0.000460	171316	169084.28
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	193.80	77.52	8.34874	0.000464	166975	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	07/10/2022	7	195.59	78.23	8.44812	0.000463	168962	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	258.41	107.36	11.63937	0.000461	232787	236924.35
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	271.80	108.72	11.98960	0.000453	239792	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	14/10/2022	14	269.78	107.91	11.90968	0.000453	238194	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	307.05	122.82	13.80268	0.000445	276052	274783.17
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	309.36	123.75	13.75851	0.000450	275170	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	308.29	123.32	13.72273	0.000449	274455	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP	30/09/2022	28/10/2022	28	310.73	124.29	13.67281	0.000455	273456	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Testis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 30 de septiembre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de Octubre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de Octubre del 2022

Ensayo : COMPRESION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_z unitaria (ϵ_z (S ₂))	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	07/10/2022	7	189.17	75.67	8.11246	0.000466	162249	161209.40
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	07/10/2022	7	184.70	73.88	7.83895	0.000471	156779	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	07/10/2022	7	191.91	76.76	8.23000	0.000466	164600	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	14/10/2022	14	260.23	104.09	11.05013	0.000471	221003	223159.35
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	14/10/2022	14	263.35	105.34	11.41226	0.000462	228245	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	14/10/2022	14	259.45	103.78	11.01152	0.000471	220230	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	28/10/2022	28	300.46	120.18	13.07190	0.000460	261438	259108.21
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	28/10/2022	28	295.21	118.08	12.57723	0.000469	251545	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	28/10/2022	28	299.01	119.61	13.00022	0.000460	260004	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 25%CAP	30.09/2022	28/10/2022	28	302.76	121.11	13.17229	0.000460	263446	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

46. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para el Módulo de Elasticidad del concreto CP 280 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco por peso del cemento.

- Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
 TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL
- Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPecten PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"
- Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
- Fecha de apertura : 31 de octubre del 2022
- Inicio de Ensayo : 07 de noviembre del 2022
- Fin de Ensayo : 28 de noviembre del 2022
- Ensayo : COMPRESION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
- Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACION	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	212.71	85.08	9.31506	0.000457	186301	186603.87
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	214.69	85.88	9.37801	0.000458	187560	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	215.83	86.33	9.29751	0.000464	185950	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	264.98	105.99	11.78473	0.000450	235695	230921.46
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	260.73	104.29	11.50132	0.000453	230026	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	257.15	102.86	11.35218	0.000453	227044	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	306.12	122.45	13.28360	0.000461	265672	265468.05
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	304.16	121.66	13.42773	0.000453	268555	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	301.39	120.56	13.16486	0.000458	263297	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP +1%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	300.61	120.25	13.21742	0.000455	264348	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEG. ENRIQUES DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 31 de octubre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de noviembre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_2 (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	207.93	83.17	8.98149	0.000463	179630	182196.88
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	211.65	84.66	9.33630	0.000453	186726	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	205.63	82.25	9.01174	0.000456	180235	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	261.24	104.50	11.37366	0.000459	227473	224838.22
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	254.59	101.84	11.27624	0.000452	225525	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	251.71	100.69	11.07583	0.000455	221517	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	294.13	117.65	13.01684	0.000452	260337	260242.82
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	295.66	118.26	12.95701	0.000456	259140	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	299.84	119.94	13.32379	0.000450	266476	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP +2%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	289.78	115.91	12.75092	0.000455	255018	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solidante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 31 de octubre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de noviembre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	211.92	84.77	9.28728	0.000456	185746	183434.70
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	208.28	83.31	9.12113	0.000457	182423	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	210.56	84.23	9.10680	0.000462	182136	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	260.17	104.07	11.24515	0.000463	224903	223510.82
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	253.73	101.49	11.11966	0.000456	222330	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	255.72	102.29	11.16182	0.000458	223236	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	302.14	120.86	12.92212	0.000468	258442	256571.87
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	293.82	117.53	12.55939	0.000468	251188	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	298.93	119.57	12.99662	0.000460	259932	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² +20%CAP + 3%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	297.18	118.87	12.83624	0.000463	256725	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : SUAREZ QUINTANA JOSE MANUEL
TELLO VASQUEZ CARLOS MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO"

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

Fecha de apertura : 31 de octubre del 2022

Inicio de Ensayo : 07 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : 28 de noviembre del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ($\epsilon_s (S_2)$)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	196.63	78.65	8.67388	0.000453	173478	173683.01
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	198.94	79.57	8.78232	0.000453	175646	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	07/11/2022	7	198.23	79.29	8.59625	0.000461	171925	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	254.34	101.73	11.26493	0.000452	225299	216251.90
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	238.03	95.21	10.47370	0.000455	209474	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	14/11/2022	14	249.19	99.67	10.69916	0.000466	213983	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	283.13	113.25	12.36712	0.000458	247342	250581.62
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	286.79	114.72	12.66070	0.000453	253214	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	289.30	115.72	12.55356	0.000461	251071	
Concreto Patrón - f'c= 280 kg/cm ² + 20%CAP + 4%FC	31/10/2022	28/11/2022	28	283.94	113.58	12.53495	0.000453	250699	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solidante.



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

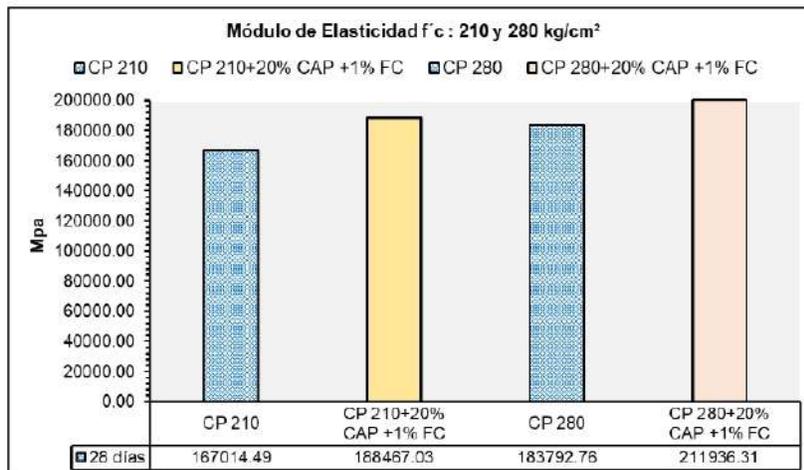
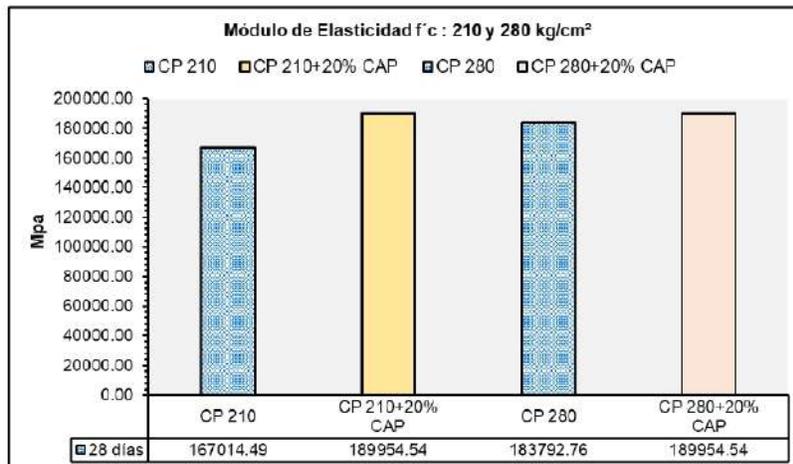


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Tabla del Módulo de Elasticidad CP 210 y CP 280

Modulo Elasticidad		
Ensayo a los 28 días		
Concreto Patrón	CP 210	CP 280
	197908.1	262852.14
Porcentaje óptimo CAP	CP 210+20% CAP	CP 280+20% CAP
	189954.54	274783.17
Porcentaje óptimo CAP +FC	CP 210+20% CAP +1% FC	CP 280+20% CAP +1% FC
	212404.46	265468.05

Nota: En la Tabla se detalla los resultados del concreto Patrón 210 y 280 kg/cm² y los porcentajes óptimos con la Variable I de reemplazo de Cáscara de Argopecten Purpuratus (CAP) por agregado fino y el óptimo con la variable II de adición de fibra de coco (FC) por el cemento.



47. ANEXO: Análisis Estadístico; Determinación del porcentaje óptimo del CP 210 y CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* (CAP).

47.1. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión no se distribuyen como una normal.

Tabla LXII.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01	.113	25	.200*	.954	25	.306

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXII muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.306, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 2: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por CAP triturada.

Grupo 3: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por CAP triturada.

Grupo 4: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturada.

Grupo 5: Grupo experimental donde se le reemplaza 25% al AF por CAP triturada.

Tabla LXIII.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01	Se basa en la media	2.446	4	20	.080
	Se basa en la mediana	.924	4	20	.470
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.924	4	13.063	.479
	Se basa en la media recortada	2.343	4	20	.090

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXIII muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.080, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla LXIV.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1005.840 ^a	4	251.460	69.464	<.001
Intersección	1293678.760	1	1293678.760	357369.823	<.001
DOSIFICACIÓN	1005.840	4	251.460	69.464	<.001
Error	72.400	20	3.620		
Total	1294757.000	25			
Total corregido	1078.240	24			

a. R al cuadrado = .933 (R al cuadrado ajustada = .919)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Tabla LXV.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	10% CAP	-4.4000*	1.20333	.012		-8.0008	-.7992
	15% CAP	-9.0000*	1.20333	<.001		-12.6008	-5.3992
	20% CAP	-18.2000*	1.20333	<.001		-21.8008	-14.5992
	25% CAP	-12.8000*	1.20333	<.001		-16.4008	-9.1992
10% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	4.4000*	1.20333	.012		.7992	8.0008
	15% CAP	-4.6000*	1.20333	.008		-8.2008	-.9992
	20% CAP	-13.8000*	1.20333	<.001		-17.4008	-10.1992
	25% CAP	-8.4000*	1.20333	<.001		-12.0008	-4.7992
15% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	9.0000*	1.20333	<.001		5.3992	12.6008
	10% CAP	4.6000*	1.20333	.008		.9992	8.2008
	20% CAP	-9.2000*	1.20333	<.001		-12.8008	-5.5992
	25% CAP	-3.8000*	1.20333	.035		-7.4008	-.1992

20% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	18.2000*	1.20333	<.001	14.5992	21.8008
	10% CAP	13.8000*	1.20333	<.001	10.1992	17.4008
	15% CAP	9.2000*	1.20333	<.001	5.5992	12.8008
	25% CAP	5.4000*	1.20333	.002	1.7992	9.0008
25% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	12.8000*	1.20333	<.001	9.1992	16.4008
	10% CAP	8.4000*	1.20333	<.001	4.7992	12.0008
	15% CAP	3.8000*	1.20333	.035	.1992	7.4008
	20% CAP	-5.4000*	1.20333	.002	-9.0008	-1.7992

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 3.620.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de CAP trituradas.

En la tabla LXIV correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla LXV correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 2,3,4 y 5 los cuales muestran un sig. <0.05 indicando de esta manera que cualquiera de los grupos experimentales puede ser usados. Sin embargo, se escogerá el grupo experimental 4 ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 2,3 y 5 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la compresión.

47.2. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión no se distribuyen como una normal.

Tabla LXVI.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01	.103	20	.200*	.960	20	.553

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXVI muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.553, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 10: Concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Grupo 11: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por CAP triturada.

Grupo 12: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por CAP triturada.

Grupo 13: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturada.

Grupo 14: Grupo experimental donde se le reemplaza 25% al AF por CAP triturada.

Tabla x: Prueba de igualdad de Levene

Tabla LXVII.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01	Se basa en la media	.770	4	15	.561
	Se basa en la mediana	.833	4	15	.525
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.833	4	10.252	.533
	Se basa en la media recortada	.779	4	15	.556

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXVII muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.561, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla LXVIII.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	641.000 ^a	4	160.250	27.951	<.001
Intersección	1794005.000	1	1794005.000	312907.849	<.001
DOSIFICACIÓN	641.000	4	160.250	27.951	<.001
Error	86.000	15	5.733		
Total	1794732.000	20			
Total corregido	727.000	19			

a. R al cuadrado = .882 (R al cuadrado ajustada = .850)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la compresión del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Tabla LXIX.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	10% CAP	-5.2500 [*]	1.69312	.049	-10.4782	-.0218
	15% CAP	-9.7500 [*]	1.69312	<.001	-14.9782	-4.5218
	20% CAP	-17.2500 [*]	1.69312	<.001	-22.4782	-12.0218
	25% CAP	-7.7500 [*]	1.69312	.003	-12.9782	-2.5218
10% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	5.2500 [*]	1.69312	.049	.0218	10.4782
	15% CAP	-4.5000	1.69312	.109	-9.7282	.7282
	20% CAP	-12.0000 [*]	1.69312	<.001	-17.2282	-6.7718
	25% CAP	-2.5000	1.69312	.592	-7.7282	2.7282

15% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	9.7500*	1.69312	<.001	4.5218	14.9782
	10% CAP	4.5000	1.69312	.109	-7.282	9.7282
	20% CAP	-7.5000*	1.69312	.004	-12.7282	-2.2718
	25% CAP	2.0000	1.69312	.762	-3.2282	7.2282
20% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	17.2500*	1.69312	<.001	12.0218	22.4782
	10% CAP	12.0000*	1.69312	<.001	6.7718	17.2282
	15% CAP	7.5000*	1.69312	.004	2.2718	12.7282
	25% CAP	9.5000*	1.69312	<.001	4.2718	14.7282
25% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	7.7500*	1.69312	.003	2.5218	12.9782
	10% CAP	2.5000	1.69312	.592	-2.7282	7.7282
	15% CAP	-2.0000	1.69312	.762	-7.2282	3.2282
	20% CAP	-9.5000*	1.69312	<.001	-14.7282	-4.2718

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 5.733.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de CAP trituradas.

En la tabla LXVIII correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla LXIX correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 11,12,13 y 14 los cuales muestran un sig. <0.05 indicando de esta manera que cualquiera de los grupos experimentales puede ser usados. Sin embargo, se escogerá el grupo experimental 13 ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 11,12 y 14 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la compresión.

47.3. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del CP210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción no se distribuyen como una normal.

Tabla LXX.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01	.155	20	.200*	.977	20	.889

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la tracción del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXX muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.889, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 2: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por CAP triturada.

Grupo 3: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por CAP triturada.

Grupo 4: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturada.

Grupo 5: Grupo experimental donde se le reemplaza 25% al AF por CAP triturada.

Tabla LXXI.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01	Se basa en la media	.841	4	15	.520
	Se basa en la mediana	.745	4	15	.576
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.745	4	9.406	.584
	Se basa en la media recortada	.840	4	15	.521

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXI muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.520, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla LXXII.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.071 ^a	4	.018	7.269	.002
Intersección	72.314	1	72.314	29495.872	<.001
DOSIFICACIÓN	.071	4	.018	7.269	.002
Error	.037	15	.002		
Total	72.422	20			
Total corregido	.108	19			

a. R al cuadrado = .660 (R al cuadrado ajustada = .569)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Tabla LXXIII.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	10% CAP	-.0725	.03501	.282	-.1806	.0356
	15% CAP	-.1100*	.03501	.045	-.2181	-.0019
	20% CAP	-.1850*	.03501	<.001	-.2931	-.0769
	25% CAP	-.0900	.03501	.127	-.1981	.0181
10% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.0725	.03501	.282	-.0356	.1806
	15% CAP	-.0375	.03501	.818	-.1456	.0706
	20% CAP	-.1125*	.03501	.040	-.2206	-.0044
	25% CAP	-.0175	.03501	.986	-.1256	.0906
15% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.1100*	.03501	.045	.0019	.2181
	10% CAP	.0375	.03501	.818	-.0706	.1456
	20% CAP	-.0750	.03501	.253	-.1831	.0331
	25% CAP	.0200	.03501	.977	-.0881	.1281

20% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.1850*	.03501	<.001	.0769	.2931
	10% CAP	.1125*	.03501	.040	.0044	.2206
	15% CAP	.0750	.03501	.253	-.0331	.1831
	25% CAP	.0950	.03501	.099	-.0131	.2031
25% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.0900	.03501	.127	-.0181	.1981
	10% CAP	.0175	.03501	.986	-.0906	.1256
	15% CAP	-.0200	.03501	.977	-.1281	.0881
	20% CAP	-.0950	.03501	.099	-.2031	.0131

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .002.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de CAP trituradas.

En la tabla LXXII correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.002, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla LXXIII correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 3 y 4 los cuales muestran un sig. <0.05 indicando de esta manera que cualquiera de los grupos experimentales puede ser usados. Sin embargo, se escogerá el grupo experimental 4 ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 2,3 y 5 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la tracción.

47.4. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción no se distribuyen como una normal.

Tabla LXXIV.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01	.120	20	.200*	.970	20	.764

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la tracción del concreto patrón de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXIV muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.764, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \frac{2}{5}$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 10: Concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Grupo 11: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por CAP triturada.

Grupo 12: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por CAP triturada.

Grupo 13: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturada.

Grupo 14: Grupo experimental donde se le reemplaza 25% al AF por CAP triturada.

Tabla LXXV.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01	Se basa en la media	.266	4	15	.895
	Se basa en la mediana	.289	4	15	.881
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.289	4	11.981	.880
	Se basa en la media recortada	.267	4	15	.895

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la tracción del concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXV muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.895, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla LXXVI.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.128 ^a	4	.032	8.476	<.001
Intersección	121.032	1	121.032	32132.389	<.001
DOSIFICACIÓN	.128	4	.032	8.476	<.001
Error	.056	15	.004		
Total	121.216	20			
Total corregido	.184	19			

a. R al cuadrado = .693 (R al cuadrado ajustada = .611)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la tracción del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Tabla LXXVII.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_01

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95% Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	10% CAP	-.1050	.04340	.163	-.2390	.0290
	15% CAP	-.1550 [*]	.04340	.020	-.2890	-.0210
	20% CAP	-.2475 [*]	.04340	<.001	-.3815	-.1135
	25% CAP	-.1300	.04340	.059	-.2640	.0040
10% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.1050	.04340	.163	-.0290	.2390
	15% CAP	-.0500	.04340	.777	-.1840	.0840
	20% CAP	-.1425 [*]	.04340	.035	-.2765	-.0085
	25% CAP	-.0250	.04340	.977	-.1590	.1090

15% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.1550*	.04340	.020	.0210	.2890
	10% CAP	.0500	.04340	.777	-.0840	.1840
	20% CAP	-.0925	.04340	.258	-.2265	.0415
	25% CAP	.0250	.04340	.977	-.1090	.1590
20% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.2475*	.04340	<.001	.1135	.3815
	10% CAP	.1425*	.04340	.035	.0085	.2765
	15% CAP	.0925	.04340	.258	-.0415	.2265
	25% CAP	.1175	.04340	.100	-.0165	.2515
25% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.1300	.04340	.059	-.0040	.2640
	10% CAP	.0250	.04340	.977	-.1090	.1590
	15% CAP	-.0250	.04340	.977	-.1590	.1090
	20% CAP	-.1175	.04340	.100	-.2515	.0165

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .004.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de CAP trituradas.

En la tabla LXXVI correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla LXXVII correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 12 y 13 los cuales muestran un sig. <0.05 indicando de esta manera que cualquiera de los grupos experimentales puede ser usados. Sin embargo, se escogerá el grupo experimental 13 ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 11,12 y 14 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la tracción.

47.5. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión no se distribuyen como una normal.

Tabla LXXVIII.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARiable_01	.125	20	.200*	.967	20	.698

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la flexión del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXVIII muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.698, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 2: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por CAP triturada.

Grupo 3: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por CAP triturada.

Grupo 4: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturada.

Grupo 5: Grupo experimental donde se le reemplaza 25% al AF por CAP triturada.

Tabla LXXIX.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARIABLE_01	Se basa en la media	2.545	4	15	.083
	Se basa en la mediana	1.698	4	15	.203
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.698	4	12.203	.214
	Se basa en la media recortada	2.446	4	15	.092

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la flexión del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXIX muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.083, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla LXXX.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1.235 ^a	4	.309	4.178	.018
Intersección	525.620	1	525.620	7114.350	<.001
DOSIFICACIÓN	1.235	4	.309	4.178	.018
Error	1.108	15	.074		
Total	527.963	20			
Total corregido	2.343	19			

a. R al cuadrado = .527 (R al cuadrado ajustada = .401)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Tabla LXXXI.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	10% CAP	-.1575	.19220	.921	-.7510	.4360
	15% CAP	-.4175	.19220	.242	-1.0110	.1760
	20% CAP	-.7100*	.19220	.016	-1.3035	-.1165
	25% CAP	-.4725	.19220	.153	-1.0660	.1210
10% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.1575	.19220	.921	-.4360	.7510
	15% CAP	-.2600	.19220	.665	-.8535	.3335
	20% CAP	-.5525	.19220	.074	-1.1460	.0410
	25% CAP	-.3150	.19220	.497	-.9085	.2785
15% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.4175	.19220	.242	-.1760	1.0110
	10% CAP	.2600	.19220	.665	-.3335	.8535
	20% CAP	-.2925	.19220	.565	-.8860	.3010
	25% CAP	-.0550	.19220	.998	-.6485	.5385

20% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.7100*	.19220	.016	.1165	1.3035
	10% CAP	.5525	.19220	.074	-.0410	1.1460
	15% CAP	.2925	.19220	.565	-.3010	.8860
	25% CAP	.2375	.19220	.732	-.3560	.8310
25% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.4725	.19220	.153	-.1210	1.0660
	10% CAP	.3150	.19220	.497	-.2785	.9085
	15% CAP	.0550	.19220	.998	-.5385	.6485
	20% CAP	-.2375	.19220	.732	-.8310	.3560

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .074.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de CAP trituradas.

En la tabla LXXX correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.018, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla LXXXI correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 4 el cual muestra un sig. <0.05 indicando de esta manera que el porcentaje óptimo que se debe de sustituir al AF es el 20% de CAP triturado, ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 2,3 y 5 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la flexión.

47.6. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión no se distribuyen como una normal.

Tabla LXXXII.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARIABLE_01	.148	20	.200*	.944	20	.286

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la flexión del concreto patrón de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXXII muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.286, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 10: Concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Grupo 11: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por CAP triturada.

Grupo 12: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por CAP triturada.

Grupo 13: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturada.

Grupo 14: Grupo experimental donde se le reemplaza 25% al AF por CAP triturada.

Tabla LXXXIII.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARIABLE_01	Se basa en la media	2.238	4	15	.114
	Se basa en la mediana	2.135	4	15	.127
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2.135	4	8.682	.161
	Se basa en la media recortada	2.249	4	15	.112

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la flexión del concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXXIII muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.114, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla LXXXIV.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1.205 ^a	4	.301	3.841	.024
Intersección	880.995	1	880.995	11229.070	<.001
DOSIFICACIÓN	1.205	4	.301	3.841	.024
Error	1.177	15	.078		
Total	883.378	20			
Total corregido	2.382	19			

a. R al cuadrado = .506 (R al cuadrado ajustada = .374)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la flexión del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Tabla LXXXV.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	10% CAP	-.3975	.19806	.309	-1.0091	.2141
	15% CAP	-.5350	.19806	.101	-1.1466	.0766
	20% CAP	-.7525 ^a	.19806	.013	-1.3641	-.1409
	25% CAP	-.4500	.19806	.207	-1.0616	.1616
10% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.3975	.19806	.309	-.2141	1.0091
	15% CAP	-.1375	.19806	.955	-.7491	.4741
	20% CAP	-.3550	.19806	.413	-.9666	.2566
	25% CAP	-.0525	.19806	.999	-.6641	.5591

15% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.5350	.19806	.101	-.0766	1.1466
	10% CAP	.1375	.19806	.955	-.4741	.7491
	20% CAP	-.2175	.19806	.805	-.8291	.3941
	25% CAP	.0850	.19806	.992	-.5266	.6966
20% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.7525*	.19806	.013	.1409	1.3641
	10% CAP	.3550	.19806	.413	-.2566	.9666
	15% CAP	.2175	.19806	.805	-.3941	.8291
	25% CAP	.3025	.19806	.562	-.3091	.9141
25% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.4500	.19806	.207	-.1616	1.0616
	10% CAP	.0525	.19806	.999	-.5591	.6641
	15% CAP	-.0850	.19806	.992	-.6966	.5266
	20% CAP	-.3025	.19806	.562	-.9141	.3091

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .078.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de CAP trituradas.

En la tabla LXXXIV correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.024, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla LXXXV correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 13 el cual muestra un sig. <0.05 indicando de esta manera que el porcentaje óptimo que se debe de sustituir al AF es el 20% de CAP triturado, ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 11,12 y 14 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la flexión.

47.7. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba del módulo elástico del CP 210 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto al módulo elástico se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto al módulo elástico no se distribuyen como una normal.

Tabla LXXXVI.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARI ABLE_01	.122	20	.200*	.968	20	.706

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente al módulo elástico del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXXVI muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.706, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 2: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por CAP triturada.

Grupo 3: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por CAP triturada.

Grupo 4: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturada.

Grupo 5: Grupo experimental donde se le reemplaza 25% al AF por CAP triturada.

Tabla LXXXVII.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01	Se basa en la media	2.360	4	15	.100
	Se basa en la mediana	.381	4	15	.819
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.381	4	4.845	.815
	Se basa en la media recortada	1.907	4	15	.162

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente al módulo elástico del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla LXXXVII muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.100, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla LXXXVIII.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	488135726,8 ^a	4	122033931,70	16.993	<.001
Intersección	7,957E+11	1	7,957E+11	110793.494	<.001
DOSIFICACIÓN	488135726,80	4	122033931,70	16.993	<.001
Error	107723798,00	15	7181586.533		
Total	7,963E+11	20			
Total corregido	595859524,80	19			

a. R al cuadrado = .819 (R al cuadrado ajustada = .771)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto al módulo elástico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Tabla LXXXIX.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	10% CAP	-2680.00	1894.939	.628	-8531.43	3171.43
	15% CAP	-5661.50	1894.939	.060	-11512.93	189.93
	20% CAP	-10110.00*	1894.939	<.001	-15961.43	-4258.57
	25% CAP	4449.50	1894.939	.184	-1401.93	10300.93
10% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	2680.00	1894.939	.628	-3171.43	8531.43
	15% CAP	-2981.50	1894.939	.535	-8832.93	2869.93
	20% CAP	-7430.00*	1894.939	.010	-13281.43	-1578.57
	25% CAP	7129.50*	1894.939	.014	1278.07	12980.93
15% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	5661.50	1894.939	.060	-189.93	11512.93
	10% CAP	2981.50	1894.939	.535	-2869.93	8832.93
	20% CAP	-4448.50	1894.939	.184	-10299.93	1402.93
	25% CAP	10111.00*	1894.939	<.001	4259.57	15962.43

20% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	10110.00*	1894.939	<.001	4258.57	15961.43
	10% CAP	7430.00*	1894.939	.010	1578.57	13281.43
	15% CAP	4448.50	1894.939	.184	-1402.93	10299.93
	25% CAP	14559.50*	1894.939	<.001	8708.07	20410.93
25% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	-4449.50	1894.939	.184	-10300.93	1401.93
	10% CAP	-7129.50*	1894.939	.014	-12980.93	-1278.07
	15% CAP	-10111.00*	1894.939	<.001	-15962.43	-4259.57
	20% CAP	-14559.50*	1894.939	<.001	-20410.93	-8708.07

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 7181586.533.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de CAP trituradas.

En la tabla LXXXVIII correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla LXXXIX correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 4 el cual muestra un sig. <0.05 indicando de esta manera que el porcentaje óptimo que se debe de sustituir al AF es el 20% de CAP triturado, ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 2,3 y 5 con respecto a la propiedad mecánica del módulo elástico.

47.8. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba del módulo elástico del CP 280 reemplazando el AF por porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto al módulo elástico se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto al módulo elástico no se distribuyen como una normal.

Tabla XC.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARI ABLE_01	.092	20	.200*	.967	20	.696

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente al módulo elástico del concreto patrón de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla XC muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.696, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 10: Concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Grupo 11: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por CAP triturada.

Grupo 12: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por CAP triturada.

Grupo 13: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturada.

Grupo 14: Grupo experimental donde se le reemplaza 25% al AF por CAP triturada.

Tabla XCI.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01	Se basa en la media	1.423	4	15	.274
	Se basa en la mediana	.713	4	15	.596
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.713	4	6.556	.610
	Se basa en la media recortada	1.274	4	15	.324

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente al módulo elástico del concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla XCI muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.274, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla XCII.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	575513766,2 ^a	4	143878441,55	12.290	<.001
Intersección	1,416E+12	1	1,416E+12	120959.467	<.001
DOSIFICACIÓN	575513766,20	4	143878441,55	12.290	<.001
Error	175597340,00	15	11706489.333		
Total	1,417E+12	20			
Total corregido	751111106,20	19			

a. R al cuadrado = .766 (R al cuadrado ajustada = .704)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto al módulo elástico del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Tabla XCIII.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	10% CAP	-1990.00	2419.348	.920	-9460.76	5480.76
	15% CAP	-5980.25	2419.348	.150	-13451.01	1490.51
	20% CAP	-11931.00 [*]	2419.348	.001	-19401.76	-4460.24
	25% CAP	3744.00	2419.348	.550	-3726.76	11214.76
10% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	1990.00	2419.348	.920	-5480.76	9460.76
	15% CAP	-3990.25	2419.348	.491	-11461.01	3480.51
	20% CAP	-9941.00 [*]	2419.348	.007	-17411.76	-2470.24
	25% CAP	5734.00	2419.348	.177	-1736.76	13204.76

15% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	5980.25	2419.348	.150	-1490.51	13451.01
	10% CAP	3990.25	2419.348	.491	-3480.51	11461.01
	20% CAP	-5950.75	2419.348	.153	-13421.51	1520.01
	25% CAP	9724.25*	2419.348	.008	2253.49	17195.01
20% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	11931.00*	2419.348	.001	4460.24	19401.76
	10% CAP	9941.00*	2419.348	.007	2470.24	17411.76
	15% CAP	5950.75	2419.348	.153	-1520.01	13421.51
	25% CAP	15675.00*	2419.348	<.001	8204.24	23145.76
25% CAP	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	-3744.00	2419.348	.550	-11214.76	3726.76
	10% CAP	-5734.00	2419.348	.177	-13204.76	1736.76
	15% CAP	-9724.25*	2419.348	.008	-17195.01	-2253.49
	20% CAP	-15675.00*	2419.348	<.001	-23145.76	-8204.24

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 11706489.333.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de CAP trituradas.

En la tabla XCII correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla XCIII correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 13 el cual muestra un sig. <0.05 indicando de esta manera que el porcentaje óptimo que se debe de sustituir al AF es el 20% de CAP triturado, ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 11,12 y 14 con respecto a la propiedad mecánica del módulo elástico.

Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo del CP 210 con reemplazo del agregado fino por el óptimo 20% de cáscara de *Argopecten Purpuratus* (CAP) más la adición de 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de coco (FC) por peso del cemento

47.9. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción no se distribuyen como una normal.

Tabla XCIV.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02	.117	20	.200*	.942	20	.261

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la compresión de los concretos experimentales.

La tabla XCIV muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.261, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 6: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco.

Grupo 7: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco.

Grupo 8: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 3% de fibra de coco.

Grupo 9: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 4% de fibra de coco.

Tabla XCV.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02	Se basa en la media	.467	4	15	.759
	Se basa en la mediana	.442	4	15	.776
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.442	4	8.776	.776
	Se basa en la media recortada	.466	4	15	.760

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la compresión de los concretos experimentales.

La tabla XCV muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.759, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla XCVI.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	2238.800 ^a	4	559.700	105.273	<.001
Intersección	1033760.450	1	1033760.450	194437.702	<.001
DOSIFICACIÓN	2238.800	4	559.700	105.273	<.001
Error	79.750	15	5.317		
Total	1036079.000	20			
Total corregido	2318.550	19			

a. R al cuadrado = .966 (R al cuadrado ajustada = .956)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la compresión del concreto.

Tabla XCVII.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	20% CAP + 1% FC	-24.0000 [*]	1.63044	<.001	-29.0347	-18.9653
	20% CAP + 2% FC	-16.5000 [*]	1.63044	<.001	-21.5347	-11.4653
	20% CAP + 3% FC	-7.5000 [*]	1.63044	.003	-12.5347	-2.4653
	20% CAP + 4% FC	5.0000	1.63044	.052	-.0347	10.0347

20% CAP + 1% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	24.0000*	1.63044	<.001	18.9653	29.0347
	20% CAP + 2% FC	7.5000*	1.63044	.003	2.4653	12.5347
	20% CAP + 3% FC	16.5000*	1.63044	<.001	11.4653	21.5347
	20% CAP + 4% FC	29.0000*	1.63044	<.001	23.9653	34.0347
20% CAP + 2% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	16.5000*	1.63044	<.001	11.4653	21.5347
	20% CAP + 1% FC	-7.5000*	1.63044	.003	-12.5347	-2.4653
	20% CAP + 3% FC	9.0000*	1.63044	<.001	3.9653	14.0347
	20% CAP + 4% FC	21.5000*	1.63044	<.001	16.4653	26.5347
20% CAP + 3% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	7.5000*	1.63044	.003	2.4653	12.5347
	20% CAP + 1% FC	-16.5000*	1.63044	<.001	-21.5347	-11.4653
	20% CAP + 2% FC	-9.0000*	1.63044	<.001	-14.0347	-3.9653
	20% CAP + 4% FC	12.5000*	1.63044	<.001	7.4653	17.5347
20% CAP + 4% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	-5.0000	1.63044	.052	-10.0347	.0347
	20% CAP + 1% FC	-29.0000*	1.63044	<.001	-34.0347	-23.9653
	20% CAP + 2% FC	-21.5000*	1.63044	<.001	-26.5347	-16.4653
	20% CAP + 3% FC	-12.5000*	1.63044	<.001	-17.5347	-7.4653

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 5.317.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

En la tabla XCVI correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla XCVII correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 6,7 y 8 los cuales muestran un sig.=0.001, 0.001, 0.003 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 3 porcentajes de adición de fibra de coco, sin embargo, el grupo experimental 6 al cual se le reemplaza al AF por el 20% de CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC en la resistencia a la compresión del concreto es del 1%.

47.10. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión no se distribuyen como una normal.

Tabla XCVIII.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02	.097	20	.200*	.975	20	.850

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la compresión de los concretos experimentales.

La tabla XCVIII el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.850, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 10: Concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Grupo 15: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco.

Grupo 16: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco.

Grupo 17: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 3% de fibra de coco.

Grupo 18: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 4% de fibra de coco.

Tabla x: Prueba de igualdad de Levene

Tabla XCIX.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02	Se basa en la media	1.082	4	15	.400
	Se basa en la mediana	1.039	4	15	.419
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.039	4	8.529	.441
	Se basa en la media recortada	1.081	4	15	.400

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la compresión de los concretos experimentales.

La tabla XCIX muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.400, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla C.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	2238.800 ^a	4	559.700	105.273	<.001
Intersección	1033760.450	1	1033760.450	194437.702	<.001
DOSIFICACIÓN	2238.800	4	559.700	105.273	<.001
Error	79.750	15	5.317		
Total	1036079.000	20			
Total corregido	2318.550	19			

a. R al cuadrado = .966 (R al cuadrado ajustada = .956)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la compresión del concreto.

Tabla CI.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	20% CAP + 1% FC	-11.5000 [*]	2.09563	<.001	-17.9711	-5.0289
	20% CAP + 2% FC	-3.5000	2.09563	.479	-9.9711	2.9711
	20% CAP + 3% FC	-6.5000 [*]	2.09563	.049	-12.9711	-.0289
	20% CAP + 4% FC	5.7500	2.09563	.094	-.7211	12.2211

20% CAP + 1% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	11.5000*	2.09563	<.001	5.0289	17.9711
	20% CAP + 2% FC	8.0000*	2.09563	.012	1.5289	14.4711
	20% CAP + 3% FC	5.0000	2.09563	.173	-1.4711	11.4711
	20% CAP + 4% FC	17.2500*	2.09563	<.001	10.7789	23.7211
20% CAP + 2% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	3.5000	2.09563	.479	-2.9711	9.9711
	20% CAP + 1% FC	-8.0000*	2.09563	.012	-14.4711	-1.5289
	20% CAP + 3% FC	-3.0000	2.09563	.618	-9.4711	3.4711
	20% CAP + 4% FC	9.2500*	2.09563	.004	2.7789	15.7211
20% CAP + 3% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	6.5000*	2.09563	.049	.0289	12.9711
	20% CAP + 1% FC	-5.0000	2.09563	.173	-11.4711	1.4711
	20% CAP + 2% FC	3.0000	2.09563	.618	-3.4711	9.4711
	20% CAP + 4% FC	12.2500*	2.09563	<.001	5.7789	18.7211
20% CAP + 4% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	-5.7500	2.09563	.094	-12.2211	.7211
	20% CAP + 1% FC	-17.2500*	2.09563	<.001	-23.7211	-10.7789
	20% CAP + 2% FC	-9.2500*	2.09563	.004	-15.7211	-2.7789
	20% CAP + 3% FC	-12.2500*	2.09563	<.001	-18.7211	-5.7789

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 8.783.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

En la tabla C correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla CI correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 15 y 17 los cuales muestran un sig.=0.001 y 0.049 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 2 porcentajes de adición de fibra de coco, sin embargo, el grupo experimental 15 al cual se le reemplaza al AF por el 20% de CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC en la resistencia a la compresión del concreto es del 1%.

47.11. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción no se distribuyen como una normal.

Tabla CII.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02	.183	20	.079	.919	20	.094

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la tracción de los concretos experimentales.

La tabla CII muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.094, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

H0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 6: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco.

Grupo 7: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco.

Grupo 8: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 3% de fibra de coco.

Grupo 9: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 4% de fibra de coco.

Tabla CIII.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_TRACCIÓN _VARIABLE_02	Se basa en la media	.251	4	15	.904
	Se basa en la mediana	.210	4	15	.929
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.210	4	13.595	.928
	Se basa en la media recortada	.251	4	15	.905

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la tracción de los concretos experimentales.

La tabla CIII muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.904, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla CIV.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.648 ^a	4	.162	69.261	<.001
Intersección	84.913	1	84.913	36313.559	<.001
DOSIFICACIÓN	.648	4	.162	69.261	<.001
Error	.035	15	.002		
Total	85.596	20			
Total corregido	.683	19			

a. R al cuadrado = .949 (R al cuadrado ajustada = .935)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la tracción del concreto.

Tabla CV.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	20% CAP + 1% FC	-.3300*	.03419	<.001	-.4356	-.2244
	20% CAP + 2% FC	-.4800*	.03419	<.001	-.5856	-.3744
	20% CAP + 3% FC	-.3600*	.03419	<.001	-.4656	-.2544
	20% CAP + 4% FC	-.0825	.03419	.165	-.1881	.0231

20% CAP + 1% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.3300*	.03419	<.001	.2244	.4356
	20% CAP + 2% FC	-.1500*	.03419	.004	-.2556	-.0444
	20% CAP + 3% FC	-.0300	.03419	.901	-.1356	.0756
	20% CAP + 4% FC	.2475*	.03419	<.001	.1419	.3531
20% CAP + 2% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.4800*	.03419	<.001	.3744	.5856
	20% CAP + 1% FC	.1500*	.03419	.004	.0444	.2556
	20% CAP + 3% FC	.1200*	.03419	.022	.0144	.2256
	20% CAP + 4% FC	.3975*	.03419	<.001	.2919	.5031
20% CAP + 3% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.3600*	.03419	<.001	.2544	.4656
	20% CAP + 1% FC	.0300	.03419	.901	-.0756	.1356
	20% CAP + 2% FC	-.1200*	.03419	.022	-.2256	-.0144
	20% CAP + 4% FC	.2775*	.03419	<.001	.1719	.3831
20% CAP + 4% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.0825	.03419	.165	-.0231	.1881
	20% CAP + 1% FC	-.2475*	.03419	<.001	-.3531	-.1419
	20% CAP + 2% FC	-.3975*	.03419	<.001	-.5031	-.2919
	20% CAP + 3% FC	-.2775*	.03419	<.001	-.3831	-.1719

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .002.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

En la tabla CIV correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla CV correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 6,7 y 8 los cuales muestran un sig.=0.001, 0.001, 0.001 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 3 porcentajes de adición de fibra de coco, sin embargo, el grupo experimental 7 al cual se le reemplaza al AF por el 20% de CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC en la resistencia a la tracción del concreto es del 2%.

47.12. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción no se distribuyen como una normal.

Tabla CVI.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02	.190	20	.057	.905	20	.052

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la compresión de los concretos experimentales.

La tabla CVI muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.052, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón f'c=280kg/cm2

Grupo 10: Concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Grupo 15: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco.

Grupo 16: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco.

Grupo 17: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 3% de fibra de coco.

Grupo 18: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 4% de fibra de coco.

Tabla x: Prueba de igualdad de Levene

Tabla CVII.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02	Se basa en la media	2.934	4	15	.056
	Se basa en la mediana	2.316	4	15	.105
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2.316	4	11.819	.118
	Se basa en la media recortada	2.925	4	15	.057

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la tracción de los concretos experimentales.

La tabla CVII muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.056, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla CVIII.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.894 ^a	4	.224	71.297	<.001
Intersección	145.746	1	145.746	46489.954	<.001
DOSIFICACIÓN	.894	4	.224	71.297	<.001
Error	.047	15	.003		
Total	146.687	20			
Total corregido	.941	19			

a. R al cuadrado = .950 (R al cuadrado ajustada = .937)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la tracción del concreto.

Tabla CIX.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_TRACCIÓN_VARIABLE_02

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Dev. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	20% CAP + 1% FC	-.4500 [*]	.03959	<.001	-.5723	-.3277
	20% CAP + 2% FC	-.6100 [*]	.03959	<.001	-.7323	-.4877
	20% CAP + 3% FC	-.4925 [*]	.03959	<.001	-.6148	-.3702
	20% CAP + 4% FC	-.2825 [*]	.03959	<.001	-.4048	-.1602

20% CAP + 1% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.4500 [*]	.03959	<.001	.3277	.5723
	20% CAP + 2% FC	-.1600 [*]	.03959	.008	-.2823	-.0377
	20% CAP + 3% FC	-.0425	.03959	.817	-.1648	.0798
	20% CAP + 4% FC	.1675 [*]	.03959	.006	.0452	.2898
20% CAP + 2% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.6100 [*]	.03959	<.001	.4877	.7323
	20% CAP + 1% FC	.1600 [*]	.03959	.008	.0377	.2823
	20% CAP + 3% FC	.1175	.03959	.062	-.0048	.2398
	20% CAP + 4% FC	.3275 [*]	.03959	<.001	.2052	.4498
20% CAP + 3% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.4925 [*]	.03959	<.001	.3702	.6148
	20% CAP + 1% FC	.0425	.03959	.817	-.0798	.1648
	20% CAP + 2% FC	-.1175	.03959	.062	-.2398	.0048
	20% CAP + 4% FC	.2100 [*]	.03959	<.001	.0877	.3323
20% CAP + 4% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.2825 [*]	.03959	<.001	.1602	.4048
	20% CAP + 1% FC	-.1675 [*]	.03959	.006	-.2898	-.0452
	20% CAP + 2% FC	-.3275 [*]	.03959	<.001	-.4498	-.2052
	20% CAP + 3% FC	-.2100 [*]	.03959	<.001	-.3323	-.0877

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .003.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

En la tabla CVIII correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla CIX correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 15,16,17 y 18 los cuales muestran un sig.=0.001, 0.001, 0.001 y 0.001 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 4 porcentajes de adición de fibra de coco, sin embargo, el grupo experimental 16 al cual se le reemplaza al AF por el 20% de CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC en la resistencia a la tracción del concreto es del 2%.

47.13. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento.

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión no se distribuyen como una normal.

Tabla CX.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARIABLE_02	.146	20	.200*	.961	20	.568

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la flexión de los concretos experimentales.

La tabla CX muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.568, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a flexión se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 6: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco.

Grupo 7: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco.

Grupo 8: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 3% de fibra de coco.

Grupo 9: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 4% de fibra de coco.

Tabla CXI.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARIABLE_02	Se basa en la media	.454	4	15	.768
	Se basa en la mediana	.501	4	15	.736
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.501	4	11.272	.736
	Se basa en la media recortada	.478	4	15	.751

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la flexión de los concretos experimentales.

La tabla XCI muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.768, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla CXII.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	3.042 ^a	4	.761	10.129	<.001
Intersección	560.317	1	560.317	7462.933	<.001
DOSIFICACIÓN	3.042	4	.761	10.129	<.001
Error	1.126	15	.075		
Total	564.485	20			
Total corregido	4.168	19			

a. R al cuadrado = .730 (R al cuadrado ajustada = .658)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la flexión del concreto.

Tabla CXIII.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	20% CAP + 1% FC	-1.1025 [*]	.19375	<.001	-1.7008	-.5042
	20% CAP + 2% FC	-.7425 [*]	.19375	.012	-1.3408	-.1442
	20% CAP + 3% FC	-.5425	.19375	.085	-1.1408	.0558
	20% CAP + 4% FC	-.2025	.19375	.831	-.8008	.3958

20% CAP + 1% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	1.1025*	.19375	<.001	.5042	1.7008
	20% CAP + 2% FC	.3600	.19375	.379	-.2383	.9583
	20% CAP + 3% FC	.5600	.19375	.072	-.0383	1.1583
	20% CAP + 4% FC	.9000*	.19375	.003	.3017	1.4983
20% CAP + 2% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.7425*	.19375	.012	.1442	1.3408
	20% CAP + 1% FC	-.3600	.19375	.379	-.9583	.2383
	20% CAP + 3% FC	.2000	.19375	.837	-.3983	.7983
	20% CAP + 4% FC	.5400	.19375	.087	-.0583	1.1383
20% CAP + 3% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.5425	.19375	.085	-.0558	1.1408
	20% CAP + 1% FC	-.5600	.19375	.072	-1.1583	.0383
	20% CAP + 2% FC	-.2000	.19375	.837	-.7983	.3983
	20% CAP + 4% FC	.3400	.19375	.433	-.2583	.9383
20% CAP + 4% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	.2025	.19375	.831	-.3958	8008
	20% CAP + 1% FC	-.9000*	.19375	.003	-1.4983	-.3017
	20% CAP + 2% FC	-.5400	.19375	.087	-1.1383	.0583
	20% CAP + 3% FC	-.3400	.19375	.433	-.9383	.2583

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .075.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

En la tabla CXII correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla CXIII correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 6 y 7 los cuales muestran un sig.=0.001 y 0.012 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 2 porcentajes de adición de fibra de coco, sin embargo, el grupo experimental 6 al cual se le reemplaza al AF por el 20% de CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC en la resistencia a la flexión del concreto es del 1%.

47.14. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión no se distribuyen como una normal.

Tabla CXIV.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARIABLE_02	.101	20	.200 [*]	.968	20	.718

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la compresión de los concretos experimentales.

La tabla CXIV muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.718, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a flexión se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón f'c=280kg/cm2

Grupo 10: Concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Grupo 15: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco.

Grupo 16: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco.

Grupo 17: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 3% de fibra de coco.

Grupo 18: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 4% de fibra de coco.

Tabla x: Prueba de igualdad de Levene

Tabla CXV.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARIABLE_02	Se basa en la media	3.020	4	15	.052
	Se basa en la mediana	2.440	4	15	.092
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2.440	4	5.577	.165
	Se basa en la media recortada	3.011	4	15	.052

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la flexión de los concretos experimentales.

La tabla CXV muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.052, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla CXVI.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	2.919 ^a	4	.730	3.582	.031
Intersección	905.320	1	905.320	4443.868	<.001
DOSIFICACIÓN	2.919	4	.730	3.582	.031
Error	3.056	15	.204		
Total	911.295	20			
Total corregido	5.975	19			

a. R al cuadrado = .489 (R al cuadrado ajustada = .352)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la flexión del concreto.

Tabla CXVII.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Dev. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	20% CAP + 1% FC	-1.0250*	.31916	.040	-2.0105	-.0395
	20% CAP + 2% FC	-.8000	.31916	.141	-1.7855	.1855
	20% CAP + 3% FC	-.5925	.31916	.380	-1.5780	.3930
	20% CAP + 4% FC	-.1725	.31916	.981	-1.1580	.8130

20% CAP + 1% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	1.0250*	.31916	.040	.0395	2.0105
	20% CAP + 2% FC	.2250	.31916	.952	-.7605	1.2105
	20% CAP + 3% FC	.4325	.31916	.663	-.5530	1.4180
	20% CAP + 4% FC	.8525	.31916	.106	-.1330	1.8380
20% CAP + 2% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.8000	.31916	.141	-.1855	1.7855
	20% CAP + 1% FC	-.2250	.31916	.952	-1.2105	.7605
	20% CAP + 3% FC	.2075	.31916	.964	-.7780	1.1930
	20% CAP + 4% FC	.6275	.31916	.327	-.3580	1.6130
20% CAP + 3% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.5925	.31916	.380	-.3930	1.5780
	20% CAP + 1% FC	-.4325	.31916	.663	-1.4180	.5530
	20% CAP + 2% FC	-.2075	.31916	.964	-1.1930	.7780
	20% CAP + 4% FC	.4200	.31916	.686	-.5655	1.4055
20% CAP + 4% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	.1725	.31916	.981	-.8130	1.1580
	20% CAP + 1% FC	-.8525	.31916	.106	-1.8380	.1330
	20% CAP + 2% FC	-.6275	.31916	.327	-1.6130	.3580
	20% CAP + 3% FC	-.4200	.31916	.686	-1.4055	.5655

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .204.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

En la tabla CXVI correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.031, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla CXVII correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo experimental 15 el cual muestra un un sig.=0.040, el cual es un valor inferior a 0.05, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC en la resistencia a la flexión del concreto es del 1%.

47.15. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo del módulo elástico del CP 210 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia al módulo elástico se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia al módulo elástico no se distribuyen como una normal.

Tabla CXVIII.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARI ABLE_02	.105	20	.200*	.941	20	.249

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente al módulo elástico de los concretos experimentales.

La tabla CXVIII muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.249, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 6: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco.

Grupo 7: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco.

Grupo 8: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 3% de fibra de coco.

Grupo 9: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 4% de fibra de coco.

Tabla CXIX.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02	Se basa en la media	2.474	4	15	.089
	Se basa en la mediana	2.046	4	15	.139
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2.046	4	5.475	.216
	Se basa en la media recortada	2.470	4	15	.089

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente al módulo elástico de los concretos experimentales.

La tabla CXIX muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.089, el cual viene a ser un

valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla CXX.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1432330512 ^a	4	358082627,95	77.847	<.001
Intersección	8,059E+11	1	8,059E+11	175199.850	<.001
DOSIFICACIÓN	1432330511,8	4	358082627,95	77.847	<.001
Error	68997147.000	15	4599809.800		
Total	8,074E+11	20			
Total corregido	1501327658,8	19			

a. R al cuadrado = .954 (R al cuadrado ajustada = .942)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto al módulo elástico del concreto.

Tabla CXXI.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95% Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	20% CAP + 1% FC	-14496.75 ^a	1516.544	<.001	-19179.72	-9813.78
	20% CAP + 2% FC	-8831.75 ^a	1516.544	<.001	-13514.72	-4148.78
	20% CAP + 3% FC	-1214.75	1516.544	.926	-5897.72	3468.22
	20% CAP + 4% FC	10411.25 ^a	1516.544	<.001	5728.28	15094.22

20% CAP + 1% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	14496.75*	1516.544	<.001	9813.78	19179.72
	20% CAP + 2% FC	5665.00*	1516.544	.015	982.03	10347.97
	20% CAP + 3% FC	13282.00*	1516.544	<.001	8599.03	17964.97
	20% CAP + 4% FC	24908.00*	1516.544	<.001	20225.03	29590.97
20% CAP + 2% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	8831.75*	1516.544	<.001	4148.78	13514.72
	20% CAP + 1% FC	-5665.00*	1516.544	.015	-10347.97	-982.03
	20% CAP + 3% FC	7617.00*	1516.544	.001	2934.03	12299.97
	20% CAP + 4% FC	19243.00*	1516.544	<.001	14560.03	23925.97
20% CAP + 3% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	1214.75	1516.544	.926	-3468.22	5897.72
	20% CAP + 1% FC	-13282.00*	1516.544	<.001	-17964.97	-8599.03
	20% CAP + 2% FC	-7617.00*	1516.544	.001	-12299.97	-2934.03
	20% CAP + 4% FC	11626.00*	1516.544	<.001	6943.03	16308.97
20% CAP + 4% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=210 KG/CM2	-10411.25*	1516.544	<.001	-15094.22	-5728.28
	20% CAP + 1% FC	-24908.00*	1516.544	<.001	-29590.97	-20225.03
	20% CAP + 2% FC	-19243.00*	1516.544	<.001	-23925.97	-14560.03
	20% CAP + 3% FC	-11626.00*	1516.544	<.001	-16308.97	-6943.03

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 4599809.800.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

En la tabla CXX En la tabla x correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla CXXI correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 6 y 7 los cuales muestran un sig.=0.001 y 0.001 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 2 porcentajes de adición de fibra de coco, sin embargo, el grupo experimental 6 al cual se le reemplaza al AF por el 20% de CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC en el módulo elástico del concreto es del 1%.

47.16. Análisis Estadístico: Determinación del porcentaje óptimo de la prueba Del módulo elástico del CP 280 con el óptimo de 20% de CAP más las adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento

Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto del módulo elástico se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto del módulo elástico no se distribuyen como una normal.

Tabla CXXII.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARI ABLE_02	.130	20	.200*	.942	20	.261

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente al módulo elástico de los concretos experimentales.

La tabla CXXII muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.261, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal.

Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón f'c=280kg/cm2

Grupo 10: Concreto patrón $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Grupo 15: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 1% de fibra de coco.

Grupo 16: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 2% de fibra de coco.

Grupo 17: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 3% de fibra de coco.

Grupo 18: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por CAP triturado y se le adiciona 4% de fibra de coco.

Tabla x: Prueba de igualdad de Levene

Tabla CXXIII.

Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02	Se basa en la media	1.847	4	15	.172
	Se basa en la mediana	1.460	4	15	.263
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.460	4	8.733	.294
	Se basa en la media recortada	1.800	4	15	.181

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota. Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente al módulo elástico de los concretos experimentales.

La tabla CXXIII muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.172, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1: Alguna distinta

Tabla CXXIV.

Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	933666876,5 ^a	4	233416719,12	46.884	<.001
Intersección	1,346E+12	1	1,346E+12	270402.436	<.001
DOSIFICACIÓN	933666876,50	4	233416719,13	46.884	<.001
Error	74678469.250	15	4978564.617		
Total	1,347E+12	20			
Total corregido	1008345345,7	19			

a. R al cuadrado = .926 (R al cuadrado ajustada = .906)

Nota. Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto al módulo elástico del concreto.

Tabla CXXV.

Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02

HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	20% CAP + 1% FC	-6615.75 ^a	1577.746	.006	-11487.71	-1743.79
	20% CAP + 2% FC	4609.50	1577.746	.068	-262.46	9481.46
	20% CAP + 3% FC	4780.50	1577.746	.056	-91.46	9652.46
	20% CAP + 4% FC	14270.75 ^a	1577.746	<.001	9398.79	19142.71

20% CAP + 1% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	6615.75*	1577.746	.006	1743.79	11487.71
	20% CAP + 2% FC	11225.25*	1577.746	<.001	6353.29	16097.21
	20% CAP + 3% FC	11396.25*	1577.746	<.001	6524.29	16288.21
	20% CAP + 4% FC	20886.50*	1577.746	<.001	16014.54	25758.46
20% CAP + 2% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	-4609.50	1577.746	.068	-9481.46	262.46
	20% CAP + 1% FC	-11225.25*	1577.746	<.001	-16097.21	-6353.29
	20% CAP + 3% FC	171.00	1577.746	1.000	-4700.96	5042.96
	20% CAP + 4% FC	9661.25*	1577.746	<.001	4789.29	14533.21
20% CAP + 3% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	-4780.50	1577.746	.056	-9652.46	91.46
	20% CAP + 1% FC	-11396.25*	1577.746	<.001	-16268.21	-6524.29
	20% CAP + 2% FC	-171.00	1577.746	1.000	-5042.96	4700.96
	20% CAP + 4% FC	9490.25*	1577.746	<.001	4618.29	14362.21
20% CAP + 4% FC	CONCRETO PATRÓN F'C=280 KG/CM2	-14270.75*	1577.746	<.001	-19142.71	-9398.79
	20% CAP + 1% FC	-20886.50*	1577.746	<.001	-25758.46	-16014.54
	20% CAP + 2% FC	-9661.25*	1577.746	<.001	-14533.21	-4789.29
	20% CAP + 3% FC	-9490.25*	1577.746	<.001	-14362.21	-4618.29

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 4978564.617.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota. Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

En la tabla CXXIV correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos. En la tabla CXXV correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo experimental 15 el cual muestra un un sig.=0.006, el cual es un valor inferior a 0.05, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC en el módulo elástico del concreto es del 1%.

48. ANEXO: Análisis Estadístico; Validez y confiabilidad del instrumento Alfa de Cronbach

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE LA INFLUENCIA DE LA
CÁSCARA DE ARGOPECTEN PURPURATUS Y FIBRA DE COCO PARA DETERMINAR
LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO**

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.911	.987	80

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
COMPRESION_210_7D1	3967934.9567	11998538649	.698	.912
COMPRESION_210_7D2	3967935.2900	11998784154	.689	.912
COMPRESION_210_7D3	3967935.1789	11998198424	.785	.912
COMPRESION_210_14D1	3967881.7344	11997921220	.832	.912
COMPRESION_210_14D2	3967881.5122	11998082792	.867	.912
COMPRESION_210_14D3	3967880.9567	11997906279	.771	.912
COMPRESION_210_28D1	3967855.8456	11997952999	.917	.912
COMPRESION_210_28D2	3967855.6233	11997759831	.877	.912
COMPRESION_210_28D3	3967855.1789	11997732221	.892	.912
COMPRESION_210_28D4	3967855.5122	11997608431	.917	.912
COMPRESION_280_7D1	3967884.6233	11998450232	.574	.912
COMPRESION_280_7D2	3967885.5122	11998288611	.562	.912
COMPRESION_280_7D3	3967883.9567	11998439429	.608	.912
COMPRESION_280_14D1	3967833.8456	11999779911	-.023	.912
COMPRESION_280_14D2	3967837.0678	11999291646	.043	.912
COMPRESION_280_14D3	3967836.4011	12000003771	-.057	.912
COMPRESION_280_28D1	3967786.2900	11998281700	.782	.912
COMPRESION_280_28D2	3967786.6233	11998470336	.774	.912
COMPRESION_280_28D3	3967785.4011	11998660435	.795	.912
COMPRESION_280_28D4	3967786.7344	11998604106	.560	.912
FLEXION_210_7D1	3968080.5067	11999594492	.301	.912
FLEXION_210_7D2	3968080.5978	11999539469	.797	.912
FLEXION_210_7D3	3968080.6400	11999562667	.847	.912
FLEXION_210_14D1	3968079.3267	11999555338	.845	.912
FLEXION_210_14D2	3968079.4822	11999598107	.270	.912
FLEXION_210_14D3	3968079.3156	11999520262	.776	.912

FLEXION_210_28D1	3968078.5322	11999550328	.746	.912
FLEXION_210_28D2	3968078.7178	11999561427	.695	.912
FLEXION_210_28D3	3968078.7067	11999535066	.712	.912
FLEXION_210_28D4	3968078.8378	11999533173	.832	.912
FLEXION_280_7D1	3968079.3811	11999571479	.599	.912
FLEXION_280_7D2	3968079.3600	11999607576	.055	.912
FLEXION_280_7D3	3968079.3844	11999559158	.751	.912
FLEXION_280_14D1	3968078.0444	11999564938	.824	.912
FLEXION_280_14D2	3968077.9289	11999567780	.767	.912
FLEXION_280_14D3	3968077.9989	11999552482	.777	.912
FLEXION_280_28D1	3968077.0578	11999530482	.668	.912
FLEXION_280_28D2	3968077.2578	11999534604	.730	.912
FLEXION_280_28D3	3968077.3111	11999601438	.128	.912
FLEXION_280_28D4	3968077.1300	11999546831	.689	.912
TRACCION_210_7D1	3968082.5878	11999602610	.399	.912
TRACCION_210_7D2	3968082.5456	11999602052	.375	.912
TRACCION_210_7D3	3968082.5867	11999592635	.759	.912
TRACCION_210_14D1	3968082.1667	11999590650	.540	.912
TRACCION_210_14D2	3968082.1411	11999584539	.700	.912
TRACCION_210_14D3	3968082.1556	11999589450	.614	.912
TRACCION_210_28D1	3968081.9422	11999582990	.761	.912
TRACCION_210_28D2	3968081.9544	11999587136	.703	.912
TRACCION_210_28D3	3968081.9822	11999594521	.521	.912
TRACCION_210_28D4	3968081.9522	11999585805	.603	.912
TRACCION_280_7D1	3968082.0900	11999596996	.273	.912
TRACCION_280_7D2	3968082.1333	11999595067	.428	.912
TRACCION_280_7D3	3968082.0567	11999594345	.394	.912
TRACCION_280_14D1	3968081.6844	11999594673	.527	.912
TRACCION_280_14D2	3968081.6956	11999597272	.403	.912
TRACCION_280_14D3	3968081.7200	11999596563	.485	.912
TRACCION_280_28D1	3968081.3533	11999587597	.518	.912
TRACCION_280_28D2	3968081.3411	11999589381	.509	.912
TRACCION_280_28D3	3968081.3544	11999582764	.562	.912
TRACCION_280_28D4	3968081.3489	11999587872	.512	.912
MODULO_ELASTICO_210_7D1	3839627.5122	11087627907	.751	.906
MODULO_ELASTICO_210_7D2	3839435.1789	11166747324	.688	.907
MODULO_ELASTICO_210_7D3	3840418.0678	10642713767	.844	.904
MODULO_ELASTICO_210_14D1	3791962.2900	10470500596	.849	.904
MODULO_ELASTICO_210_14D2	3791927.7344	10815488007	.836	.905
MODULO_ELASTICO_210_14D3	3791358.8456	10375305938	.855	.903
MODULO_ELASTICO_210_28D1	3767139.8456	10577389497	.958	.903
MODULO_ELASTICO_210_28D2	3767077.9567	10630079809	.940	.903

MODULO_ELASTICO_210_28D3	3768509.1789	10494412782	.769	.905
MODULO_ELASTICO_210_28D4	3767139.5122	10447755188	.928	.903
MODULO_ELASTICO_280_7D1	3794800.7344	11048753491	.475	.910
MODULO_ELASTICO_280_7D2	3796193.2900	10830020274	.435	.913
MODULO_ELASTICO_280_7D3	3795725.1789	10944643239	.565	.908
MODULO_ELASTICO_280_14D1	3741146.0678	11220432314	.757	.907
MODULO_ELASTICO_280_14D2	3741659.9567	10899708718	.621	.907
MODULO_ELASTICO_280_14D3	3742130.6233	11163768490	.499	.909
MODULO_ELASTICO_280_28D1	3705006.1789	10967760529	.579	.908
MODULO_ELASTICO_280_28D2	3706304.6233	10975311452	.519	.909
MODULO_ELASTICO_280_28D3	3703696.8456	11206258315	.510	.909
MODULO_ELASTICO_280_28D4	3706980.4011	11252262967	.494	.909

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	1199961115,6	8	149995139,46		
Intra sujetos					
Entre elementos	5,631E+12	79	71284661655	5368.167	<.001
Residuo	8392419575,6	632	13279144.898		
Total	5,640E+12	711	7932321646,0		
Total	5,641E+12	719	7845731086,8		

Media global = 49601.0495

En las tablas se observa que, el instrumento es válido (correlaciones de Pearson superan el valor de 0.30 y el valor de la prueba de análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$ y confiable (el valor de consistencia Alfa de Cronbach es mayor a 0.80)


Luis Arturo Montenegro Camacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE 262

49. ANEXO: Análisis Estadístico; Validez y confiabilidad del instrumento Aiken

Validez y Confiabilidad Del Instrumento Sobre La Evaluación De La Influencia de la Cáscara de *Argopecten Purpuratus* y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto

Claridad								
	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	0

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.
n = Numero de expertos que participaron en el estudio.
c = Numero de niveles de la escala de valoración utilizada.

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	5	5	5	5	5	5	4
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	1	1	1	1	1	0.8

Claridad	
V de Aiken por criterio	0.975

Contexto								
	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	0
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	0	1	1	1	0	1
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	0	1

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	5	4	5	5	5	3	4
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	0.8	1	1	1	0.6	0.8

Contexto	
V de Aiken por criterio	0.9

Congruencia									
	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²				
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 02	1	1	1	1	0	1	1	1	
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 04	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 05	1	1	0	1	1	1	1	1	

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	
(S)	5	5	4	5	4	5	5	5	
(N)	5								
(C)	2								
V de Aiken	1	1	0.8	1	0.8	1	1	1	

Congruencia
V de Aiken por criterio 0.95

Dominio del constructo									
	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²				
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	0	
JUEZ 02	1	1	1	1	0	1	1	1	
JUEZ 03	1	1	1	0	1	1	1	0	
JUEZ 04	1	1	1	0	1	1	1	0	
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1	

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	
(S)	5	5	5	3	4	5	5	2	
(N)	5								
(C)	2								
V de Aiken	1	1	1	0.6	0.8	1	1	0.4	

Dominio del constructo
V de Aiken por criterio 0.85

V de Aiken del cuestionario 0.919

En las Tablas se observa que el instrumento utilizado para la investigación sobre "Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto" es válido (este coeficiente puede obtener valores de 0 a 1, a medida que va aumentando el valor de computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido)



Luis Arturo Montenegro Canacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACION
DR. EDUCACION
COESP 292

50. ANEXO: Ficha de Validación y Confiabilidad de
Aiken por 5 jueces expertos

Colegiatura N° 153310

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Fernández Becerra Hardy Jackson	Ingeniero Civil	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	
Título de la Investigación: Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINION
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X			X	X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()
No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Fernández Becerra
Hardy Jackson
Especialidad: Ingeniero Civil



Ing. HARDY JACKSON FERNANDEZ BECERRA
REG. CIP. N° 153310
ING. CIVIL

Juez
Experto

Colegiatura N° 248039

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Torres Delgado Keyller Katriel	Ingeniero Civil	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	
Título de la Investigación: Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINION
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X			X		X
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()

No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Torres Delgado Keyller
Katriel

Especialidad: Ingeniero Civil


Ing. KEYLLER KATRIEL TORRES DELGADO
CIP: 248039
ING. CIVIL

Juez
Experto

Colegiatura N° 166984

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Sanchez Delgado Carlos Nimer	Ingeniero Civil	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	
Título de la Investigación: Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINION
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X			X
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()
No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Sanchez Delgado Carlos
NimerEspecialidad: Ingeniero Civil



ING. CARLOS NIMER SANCHEZ DELGADO
CIP: 166984
ING. CIVIL

Juez
Experto

Colegiatura N° 312295

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Delgado Sanchez Jose Luis	Residente de Obra	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	
Título de la Investigación: Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X			X	X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X			X
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X			X	X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()

No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Delgado Sanchez Jose Luis

Especialidad: Ingeniera Civil



JOSE LUIS DELGADO SANCHEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 312296

Juez
Experto

Colegiatura N° 60702

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Jose Enrique Angeles Trejo	Residente de Obra	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	
Título de la Investigación: Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X			X	X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X			X	X		X	
4	Modulo Elástico		X	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()

No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Jose Enrique Angeles Trejo
Trejo

Especialidad: Ingeniera Civil



Jose Enrique Angeles Trejo
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 60702

Juez
Experto

51. ANEXO: Carta de autorización para la recolección de la información

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Pimentel, 25 de noviembre del 2022

Quien suscribe:

Sr. Wilson Olaya Aguilar

Representante Legal – Empresa

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS LEMS W & C E.I.R.L

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Olaya Aguilar representante legal de la empresa LEMS W&C EIRL, AUTORIZO al estudiante Suarez Quintana Jose Manuel identificado con DNI N°74984767, y al estudiante Tello Vasquez Carlos Manuel identificado con DNI N°71597763, estudiantes del Programa de Estudios de Ingeniería Civil y autores del trabajo de investigación denominado Influencia de la Cáscara de Argopecten Purpuratus y Fibra de Coco para Determinar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto, al uso de dicha información que conforma cada uno de los instrumentos de recolección de datos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



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

52. ANEXO: Evidencias de ejecución

Visita a las canteras localizadas en Lambayeque



Fotografía 1. Obtención de las muestras del agregado fino



Fotografía 2. Obtención de las muestras del agregado grueso

Cáscaras de Argopecten Purpuratus



Fotografía 3. Obtención de la cáscara de Argopecten Purpuratus



Fotografía 4. Lavado de la cáscara de Argopecten Purpuratus



Fotografía 5. Triturado de la cáscara de Argopecten Purpuratus en la maquina de los Angeles

Fibra de coco



Fotografía 6. Tratamiento de la fibra de coco con Cal



Fotografía 7. Fibra de coco dehiladas

Ensayos realizados al agregados fino y grueso



Fotografía 8. Peso Unitario de los agregados



Fotografía 9. Granulometría de los agregados



Fotografía 10. Cuarteo y peso de la muestra del agregado grueso



Fotografía 11. Peso específico y absorción del agregado grueso



Fotografía 12. Cuarteo y peso de la muestra del agregado fino



Fotografía 13. Peso específico y absorción del agregado fino



Fotografía 14. Contenido de humedad de los agregados

Elaboración de los especímenes de concreto



Fotografía 15. Preparación equipo y moldes a utilizar, previamente engrasado



Fotografía 16. Vaciado de la mezcla de concreto en los moldes



Fotografía 17. Desencofrado de los moldes de concreto



Fotografía 18. Curado del concreto

Propiedades Físicas del concreto



Fotografía 19. Asentamiento del concreto fresco



Fotografía 20. Temperatura del concreto fresco



Fotografía 21. Contenido de Aire del concreto fresco



Fotografía 22. Peso Unitario del concreto fresco

Propiedades mecánicas del concreto

Resistencia a la compresión y módulo de elasticidad



Fotografía 23. Medición de las muestras de concreto



Fotografía 24. Muestras de concreto ensayadas



Fotografía 25. Fracturas a la compresión en los concretos para resistencia de 210kg/cm^2



Fotografía 26. Fracturas a la compresión en los concretos para resistencia de 280kg/cm^2

Resistencia a la Tracción



Fotografía 27. Medición de las muestras de concreto



Fotografía 28. Muestras de concreto ensayado a tracción



Fotografía 29. Fracturas a la tracción en los concretos para resistencia de 210kg/cm²



Fotografía 30. Fracturas a la tracción en los concretos para resistencia de 280kg/cm²

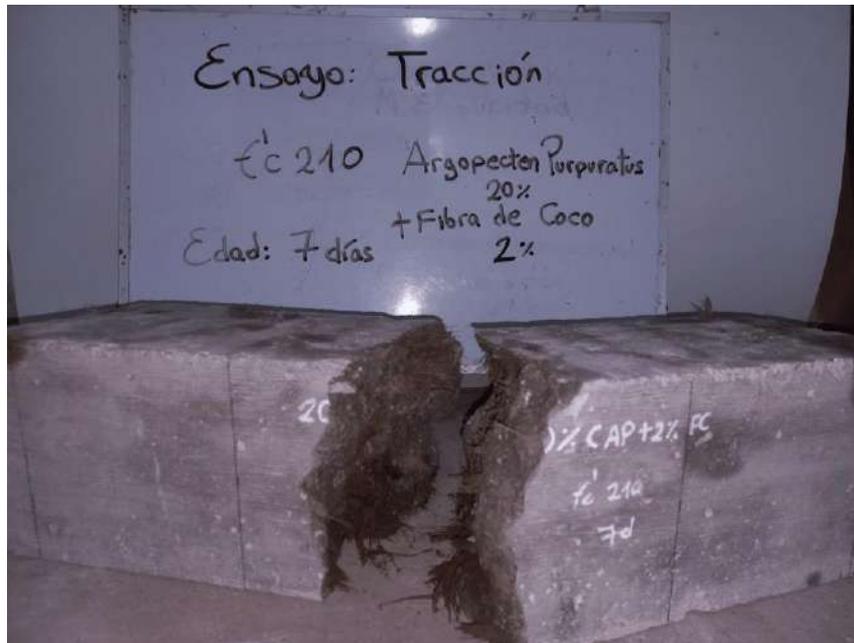
Resistencia a la Flexión



Fotografía 31. Medición de las muestras tipo viga de concreto



Fotografía 32. Muestra tipo viga ensayada flexión



Fotografía 33. Fracturas a la flexión concreto 210kg/cm²



Fotografía 33. Fracturas a la flexión en los concretos para resistencia de 210kg/cm²



Fotografía 33. Fracturas a la flexión 280kg/cm²



Fotografía 33. Fracturas a la flexión en los concretos para resistencia de 280kg/cm²

53. ANEXO: Certificado de calibración de equipos

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCMA-022-2022**

Peticionario : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.

Atención : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.

Lugar de calibración : Laboratorio CELDA EIRL Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Mz.B. Lt.1
Urb. Las Praderas de Huachipa. Lurigancho Chosica.

Tipo de equipo : Medidor contenido de aire de concreto fresco "Washington"

Capacidad del equipo : 0% - 10% de aire

División de escala : 0,1% de 0% hasta 6%; 0,2% de 6% a 8% y 0,5% de 8% hasta 10%

Marca : ELE - INTERNATIONAL

Capacidad del recipiente : 1/4 de pie cúbico

Modelo : 34-3265

N° de serie : H190611

Procedencia : USA

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 20,0°C / 72%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 20,0°C / 72%

Método de calibración : Norma ASTM C-231

Patrón de referencia : 02 canister marca ELE - INTERNATIONAL, modelo 34-3267/10, con números de serie 080312 y 070312, certificado de calibración CSA-2026-21 y CSA-2027-21 respectivamente; cada uno de 5% de capacidad con respecto a un volumen de 1/4 de pie cúbico.

Número de páginas : 2

Fecha de calibración : 2022-05-17

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-05-23	 Vladimir Tello Torre TÉCNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 34268

Resultados de medición

Con O1 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con O1 canister (%)	Error (% de aire)	Incertidumbre K=2
1	5.0	5.0	5.0	0,0	0.1
2	5.0				
3	5.0				

Con O2 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con O2 canister (%)	Error (% de aire)	Incertidumbre K=2
1	10.0	10.0	10.0	0,0	0.1
2	10.0				
3	10.0				

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario esta obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El cero "0" inicial del cual debe partir la aguja negra del equipo se encuentra indicado con una aguja de color amarillo, los cuales deben estar una sobre la otra al inicio del ensayo.

El equipo se encuentra calibrado.



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	2000 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	AMPUT
Modelo	467
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión
2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0699-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	5	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Carga Mínima*	Determinación del Error en Cero E ₀			Determinación del Error Corregido E _c					
		I (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
1	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0	
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6	
3		0.10	6	-1		1000.00	6	-1	0	
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0	
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8	
						Error máximo permisible				200

* Valor entre 0 y 10e



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 4 de 6

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	Δl (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	Δl (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza ΔL: Carga adicional E₀: Error en cero
l: Indicación de la balanza E: Error encontrado E_c: Error corregido

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.000026 \text{ g}^2 + 0.0000000001 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R + 0.000026 R$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R31P30
Número de Serie	8336460679
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realicen las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-01-22

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase III" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,4 °C	26,4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patron utilizado	Certificado de calibración
METROL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0686-2021
METROL	JUEGO DE PESAS 1 kg x 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0725-2021
METROL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	600	-100	30,000	200	300
2	15,000	500	0	30,000	500	0
3	15,001	700	800	30,000	500	0
4	15,000	500	0	29,999	200	-700
5	15,000	600	-100	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,001	700	800
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,000	200	300	30,000	800	-300
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800
10	15,000	500	0	30,000	500	0
Diferencia Máxima	1,600		Diferencia Máxima	1,600		
Error Máximo Permisible	± 3,000		Error Máximo Permisible	± 3,000		

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
3	4

Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible				± 3,000



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	28.4 °C	28.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	800	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E_o: Error en cero.
l: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \cdot g^2 + 0.00000000237 \cdot R^2)}$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R - 0.0000032 R$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	QL
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Identificación	LT-012
Ubicación	NO INDICA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	TERMOSTATO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente,
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.1 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo [min]	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.3	110.0	108.5	109.1	108.4	112.7	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	108.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.5	108.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.3	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.1	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.3	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.3	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.7	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.4	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.6	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.6	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
■ CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	18.1
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	19.9
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	20.0

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo **SI CUMPLE** con los límites especificados de temperatura.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

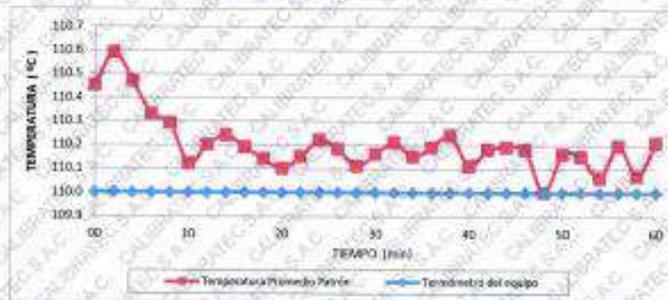
📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

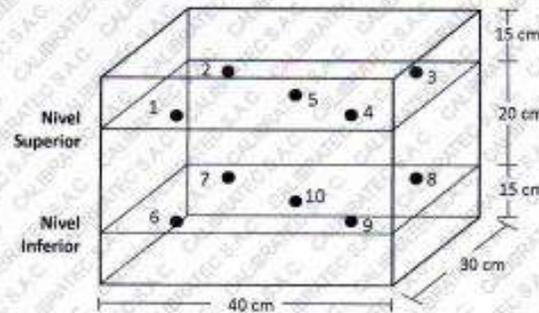
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMÓPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.



12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO
Capacidad	2000 kN
Marca	AyA INSTRUMENT
Modelo	STYE-2000B
Número de Serie	131214
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	MC
Modelo	STYE-2000B
Número de Serie	131214
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducción parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 2

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia					
	%	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	F_4 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.0	99.0	100.0		99.8
20	200	199.0	200.5	201.3		200.2
30	300	298.8	300.4	299.3		299.7
40	400	397.4	399.4	398.8		398.6
50	500	495.8	501.8	502.4		500.5
60	600	597.1	597.4	597.9		597.7
70	700	696.1	696.7	695.7		696.6
80	800	798.9	799.1	799.5		799.1
90	900	898.6	900.1	896.6		898.5
100	1000	1001.0	1002.9	1000.5		1001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0		

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U ($k=2$) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
100	0.21	1.00	-1.30	0.10	0.81
200	-0.08	1.15	0.25	0.05	0.75
300	0.12	0.53	0.07	0.03	0.63
400	0.34	0.50	0.10	0.03	0.61
500	-0.11	1.31	-0.06	0.02	0.85
600	0.39	0.13	-0.18	0.02	0.58
700	0.49	0.14	-0.14	0.01	0.59
800	0.11	0.07	0.02	0.01	0.58
900	0.17	0.38	0.16	0.01	0.60
1000	-0.13	0.25	0.20	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (ϵ_0)	0.00 %
--	--------



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

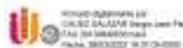
📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

- Signo : La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo
- Distingue : Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.
- Clase : 42 de la Clasificación Internacional.
- Solicitud : 0935718-2022
- Titular : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.
- País : Perú
- Vigencia : 25 de marzo de 2032



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser comprobadas a través de la siguiente dirección web:

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento **wlmsw22bp**

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Poesía 104, San Borja, Lima 41 - Perú. Telf: 224-7800. Web: www.indecopi.gob.pe