



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de
hoja de piña en Ate - 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Medina Leyva, Kevin George (orcid.org/0000-0001-8092-7225)

Valenzuela Cayotopa, Josue Almilcara (orcid.org/0000-0002-6472-9736)

ASESOR:

Dr. Choque Flores, Leopoldo (orcid.org/0000-0003-0914-7159)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Es un honor dedicar principalmente esta investigación de nuestra tesis a Dios por brindarnos la fuerza necesaria para seguir adelante con nuestros objetivos frente a cualquier adversidad y continuar esta etapa profesional la cual anhelamos, a nuestros padres y hermanos por inculcarnos los valores necesarios para ser un profesional de ética adecuada y darnos consejos para no rendirnos y lograr nuestras metas.

Josue Almilcara Valenzuela Cayotopa

Dedico esta tesis a mi padre Pedro quien con su amor, esfuerzo y paciencia hicieron de mí una mejor persona. Finalmente quiero dedicar este trabajo de investigación a mi hermana Nelly quien con su apoyo incondicional y cariño me ha permitido llegar hasta aquí pese a las adversidades. QEPD.

Kevin George Medina Leyva

AGRADECIMIENTO

Mostramos nuestra gratitud a todas las personas que nos ayudaron a lograr este objetivo, que es ser profesionales, los cuales nos apoyaron durante todo este proceso en esta tesis. Queremos agradecer a Dios por brindarnos conocimiento, salud y energía para poder seguir adelante cada día, a nuestros seres queridos por apoyarnos de manera económica en esta etapa universitaria, a la Universidad César Vallejo y facultad por brindarnos docentes competentes en sus respectivas áreas, en especial al asesor Dr. Leopoldo Choque Flores, por brindarnos todo su conocimiento y apoyo para guiarnos a un buen trabajo de tesis.

Josue Almilcara Valenzuela Cayotopa

Kevin George Medina Leyva



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHOQUE FLORES LEOPOLDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "PROPIEDADES Y PATOLOGÍAS DEL CONCRETO CON FIBRAS DE COCO Y CENIZAS DE HOJA DE PIÑA EN ATE - 2023", cuyos autores son MEDINA LEYVA KEVIN GEORGE, VALENZUELA CAYOTOPA JOSUE ALMILCARA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 11 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CHOQUE FLORES LEOPOLDO DNI: 42289035 ORCID: 0000-0003-0914-7159	Firmado electrónicamente por: LCHOQUEF el 29-12- 2023 11:08:34

Código documento Trilce: TRI - 0692483



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, MEDINA LEYVA KEVIN GEORGE, VALENZUELA CAYOTOPA JOSUE ALMILCARA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "PROPIEDADES Y PATOLOGÍAS DEL CONCRETO CON FIBRAS DE COCO Y CENIZAS DE HOJA DE PIÑA EN ATE - 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
JOSUE ALMILCARA VALENZUELA CAYOTOPA DNI: 73686825 ORCID: 0000-0002-6472-9736	Firmado electrónicamente por: JVALENZUELAV el 11-12-2023 13:48:03
KEVIN GEORGE MEDINA LEYVA DNI: 76051498 ORCID: 0000-0001-8092-7225	Firmado electrónicamente por: KMEDINALE23 el 11-12-2023 12:52:32

Código documento Trilce: TRI - 0692486

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE FÓRMULAS	xi
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variable y operacionalización.....	19
3.3. Población, muestra y muestreo.....	21
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	23
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de análisis de datos.....	29
3.7. Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS.....	30
V. DISCUSIÓN.....	71
VI. CONCLUSIONES	74
VII. RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS.....	77
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Resultados principales de los antecedentes</i>	10
Tabla 2. <i>Cantidad de ensayos para estimar el asentamiento</i>	22
Tabla 3. <i>Cantidad de ensayos para estimar el peso unitario</i>	22
Tabla 4. <i>Cantidad de testigos para estimar la resistencia a compresión</i>	22
Tabla 5. <i>Cantidad de testigos para estimar la resistencia a flexión</i>	22
Tabla 6. <i>Cantidad de testigos para estimar la resistencia a tracción</i>	22
Tabla 7. <i>Cantidad de losas para evaluar patologías</i>	22
Tabla 8. <i>Granulometría para agregados finos</i>	30
Tabla 9. <i>Granulometría para agregados gruesos</i>	32
Tabla 10. <i>Peso unitario para agregados finos</i>	33
Tabla 11. <i>Peso unitario para agregados gruesos</i>	34
Tabla 12. <i>Peso específico y absorción para agregados finos</i>	35
Tabla 13. <i>Peso específico y absorción para agregados gruesos</i>	35
Tabla 14. <i>Materiales para el concreto patrón</i>	36
Tabla 15. <i>Materiales para el concreto experimental 1</i>	37
Tabla 16. <i>Materiales para el concreto experimental 2</i>	37
Tabla 17. <i>Materiales para el concreto experimental 3</i>	38
Tabla 18. <i>Consolidado de diseño de mezclas utilizados</i>	38
Tabla 19. <i>Resistencia a retracción de las losas patrón</i>	38
Tabla 20. <i>Clasificación de las fisuras por retracción de las losas patrón</i>	39
Tabla 21. <i>Resistencia a retracción de las losas G01</i>	40
Tabla 22. <i>Clasificación de las fisuras por retracción de las losas G01</i>	40
Tabla 23. <i>Resistencia a retracción de las losas G02</i>	41
Tabla 24. <i>Clasificación de las fisuras por retracción de las losas G02</i>	42
Tabla 25. <i>Resistencia a retracción de las losas G03</i>	43
Tabla 26. <i>Clasificación de las fisuras por retracción de las losas G03</i>	43

Tabla 27. <i>Slump de los concretos</i>	44
Tabla 28. <i>Peso unitario de los concretos</i>	45
Tabla 29. <i>Esfuerzo a compresión a los 7 días</i>	46
Tabla 30. <i>Esfuerzo a compresión a los 14 días</i>	47
Tabla 31. <i>Esfuerzo a compresión a los 28 días</i>	48
Tabla 32. <i>Esfuerzo a flexión a los 7 días</i>	49
Tabla 33. <i>Esfuerzo a flexión a los 14 días</i>	50
Tabla 34. <i>Esfuerzo a flexión a los 28 días</i>	51
Tabla 35. <i>Esfuerzo a tracción a los 7 días</i>	53
Tabla 36. <i>Esfuerzo a tracción a los 14 días</i>	54
Tabla 37. <i>Esfuerzo a tracción a los 28 días</i>	55
Tabla 38. <i>Prueba de normalidad de hipótesis 2</i>	56
Tabla 39. <i>ANOVA de hipótesis 2</i>	57
Tabla 40. <i>Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 2</i>	57
Tabla 41. <i>Medias de hipótesis 2</i>	58
Tabla 42. <i>Prueba de normalidad de hipótesis 3</i>	59
Tabla 43. <i>ANOVA de hipótesis 3</i>	60
Tabla 44. <i>Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 3</i>	60
Tabla 45. <i>Medias de hipótesis 3</i>	61
Tabla 46. <i>Prueba de normalidad de hipótesis 4</i>	62
Tabla 47. <i>ANOVA de hipótesis 4</i>	63
Tabla 48. <i>Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 4</i>	63
Tabla 49. <i>Medias de hipótesis 4</i>	64
Tabla 50. <i>Prueba de normalidad de hipótesis 5</i>	65
Tabla 51. <i>ANOVA de hipótesis 5</i>	65
Tabla 52. <i>Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 5</i>	66
Tabla 53. <i>Medias de hipótesis 5</i>	67

Tabla 54. <i>Prueba de normalidad de hipótesis 6</i>	68
Tabla 55. <i>ANOVA de hipótesis 6</i>	68
Tabla 56. <i>Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 6</i>	69
Tabla 57. <i>Medias de hipótesis 6</i>	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fibras naturales	11
Figura 2. Ceniza de origen vegetal.....	12
Figura 3. Panteón de Agripa.....	13
Figura 4. Granulometría para agregados finos.....	31
Figura 5. Granulometría para agregados gruesos.....	32
Figura 6. Comparación del PUS y PUC del agregado fino	33
Figura 7. Comparación del PUS y PUC del agregado grueso.....	34
Figura 8. Comparación del porcentaje de absorción de agregados	36
Figura 9. Asentamiento de las muestras evaluadas	44
Figura 10. Peso unitario de las muestras evaluadas	45
Figura 11. Esfuerzo a compresión a los 7 días	47
Figura 12. Esfuerzo a compresión a los 14 días	48
Figura 13. Esfuerzo a compresión a los 28 días	49
Figura 14. Esfuerzo a flexión a los 7 días	50
Figura 15. Esfuerzo a flexión a los 14 días	51
Figura 16. Esfuerzo a flexión a los 28 días	52
Figura 17. Esfuerzo a tracción a los 7 días	53
Figura 18. Esfuerzo a tracción a los 14 días	54
Figura 19. Esfuerzo a tracción a los 28 días	55
Figura 20. Medias de hipótesis 2.....	58
Figura 21. Medias de hipótesis 3.....	61
Figura 22. Medias de hipótesis 4.....	64
Figura 23. Medias de hipótesis 5.....	67
Figura 24. Medias de hipótesis 6.....	70

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Módulo de fineza del agregado fino (1)	31
Módulo de fineza del agregado grueso (2)	32

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

FC:	Fibra de coco
CHP:	Ceniza de hoja de piña
p.:	Página
f'c:	Resistencia a compresión
Et al.:	Et alter (Y otros)
mm.:	Milímetros
Etc.	Etcétera (Y lo demás)
MF:	Módulo de finura
TMN:	Tamaño máximo nominal
TM:	Tamaño máximo
ANOVA:	Analysis Of Variance
INACAL:	Instituto Nacional de Calidad
gr:	Gramos
ISO:	Internacional Organization for Standardization
NTP:	Norma técnica peruana
ASTM:	American society for testing and materials
g/cm³:	Gramo sobre centímetro cúbico
MPa:	Mega Pascales
Kg/cm²:	Kilogramos sobre centímetros al cuadrado
Kg/m³:	Kilogramos sobre metro cúbico
Kg:	Kilogramos

RESUMEN

La investigación ha mostrado que el concreto es un material indispensable para cualquier tipo de construcción, sin embargo, aún no contiene una buena resistencia, o al menos no la necesaria para el requerimiento de la actualidad, es por ello que la tesis poseyó por fin establecer el efecto de la añadidura de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en las cualidades y patologías del concreto en Ate – 2023 en proporciones de 0.35% FC + 0.45% CHP, 0.75% FC + 0.95% CHP y 0.90% FC + 1.35% CHP en reemplazo del cemento y agregado fino, de forma la metodología aplicado coexistió en de índole aplicada-cuasiexperimental, fue hipotético deductivo, con un nivel explicativo, por otro lado, los hallazgos generados hubieron los subsiguientes; en primera instancia la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña resultan efectivos ante la aparición de fisuras, es decir, eran menos propensos a estas patologías, en asentamiento obtuvo los siguientes resultados: 4", 3", 2 2/5" y 2", en la prueba de densidad unitaria consiguió los subsiguientes hallazgos: 2394.33, 2391.00, 2389.33 y 2385.00 kg/m³, en la prueba a compresión obtuvo los subsiguientes hallazgos: 217.33, 261.20, 228.47 y 237.73 kg/cm², en la prueba a flexión consiguió los subsiguientes hallazgos: 49.93, 52.90, 49.10 y 47.53 kg/cm² y en la prueba a tracción obtuvo los subsiguientes hallazgos: 38.23, 37.23, 40.20 y 42.40 kg/cm².

Palabras clave: Concreto, resistencia a compresión, hoja de piña, flexión y remplazo

ABSTRACT

The research has shown that concrete is an indispensable material for any type of construction, however, it still does not contain good resistance, or at least not what is necessary for today's requirements, which is why the thesis finally established the effect of the addition of coconut fibers and pineapple leaf ash on the qualities and pathologies of concrete in Ate – 2023 in proportions of 0.35% FC + 0.45% CHP, 0.75% FC + 0.95% CHP and 0.90% FC + 1.35 % CHP in replacement of cement and fine aggregate, so the methodology applied coexisted in an applied-quasi-experimental nature, it was hypothetical deductive, with an explanatory level, on the other hand, the findings generated were the following; In the first instance, the addition of coconut fibers and pineapple leaf ashes were effective against the appearance of fissures, that is, they were less prone to these pathologies. In settling, the following results were obtained: 4", 3", 2 2/5 " and 2", in the unit density test he obtained the subsequent findings: 2394.33, 2391.00, 2389.33 and 2385.00 kg/m³, in the compression test he obtained the subsequent findings: 217.33, 261.20, 228.47 and 237.73 kg/cm², in the The flexural test obtained the following findings: 49.93, 52.90, 49.10 and 47.53 kg/cm² and in the tensile test the following findings were obtained: 38.23, 37.23, 40.20 and 42.40 kg/cm².

They keyword: Concrete, compressive strength, pineapple leaf, bending and replacement

I. INTRODUCCIÓN

A nivel **internacional** Oyejobi et al. (2020) manifestó que en la ciudad de Lagos, en Nigeria de acuerdo a las estadísticas demostraron que existió un gran problema con los sistemas estructurales de las diferentes edificaciones, de las cuales se han podido percibir que en los últimos años cerca de 221 estructuras colapsaron por deficiencias mecánicas, así como por la presencia de fisuras y agrietamientos, que como consecuencia las edificaciones fueron colisionando, asimismo estos problemas representaron cerca del 60% de los casos manifestados (p. 6). En relación a los autores mencionados, existió el requerimiento de implementar sucesos con respecto a un procedimiento para perfeccionar las cualidades del hormigón, así como la incorporación de ciertos materiales que disminuyeran las deficiencias de los elementos presentados tanto en Nigeria como en otros países.

Por otra parte, Onyango, Bucha y Okello (2020) expresaron que, en la localidad de Nairobi, en Kenia se han podido percibir que numerosas edificaciones presentaron patologías estructurales, tales como fisuraciones, agrietamientos, asimismo en todos el país se han podido detectar que cerca de 4 millones de habitantes fueron afectados por estos tipos de inconvenientes, estos problemas se debieron por deficiencias en los componentes del concreto, que como consecuencia el concreto no logro conseguir sus optimas propiedades y como consecuencia las estructuras fueron colapsando (p. 7). Por tales motivos, fue necesario mejorar las propiedades del concreto, con la finalidad de disminuir los problemas estructurales, y de esa manera brindar edificaciones más seguras y resistentes a todos los habitantes.

Por otro lado, Salazar y Ferreira (2020) manifestaron que en la localidad de México en los años actuales se registraron cerca de 44 edificios colapsados debido a fallas estructurales en las vigas y columnas, asimismo las fallas por la presencia de fisuras y agrietamientos fueron las cusas del 61% de las edificaciones colapsadas, esto debido a que los componentes del concreto presentaron deficiencias, en otras palabras los materiales de construcción utilizadas no fueron los suficientemente adecuados, en relación a ello expresaron que utilizando materiales de origen vegetal se podrían optimizar las propiedades del concreto (p. 6). Por consiguiente, de acuerdo a los problemas presentados

en la ciudad de México y en otros países, se propuso la utilización de nuevos productos para disminuir las patologías en las estructuras de concreto, de manera que las edificaciones no presentaran problemas de funcionabilidad y evitaran su colapso.

En el **ámbito nacional**, Sánchez y Murillo (2022) expresaron que, en los últimos años de acuerdo al informe realizado por la municipalidad de Lima, encontraron una serie de estructuras en riesgo de colapso, asimismo expresaron que en la mayoría de las estructuras afectadas presentaron patologías estructurales como alteraciones y deterioros, así como también la presencia de agrietamientos, que como consecuencia llevaron que las edificaciones fueron colisionando (p. 9). Por tales motivos, fue necesario buscar nuevas propuestas de solución para enfrentar los problemas manifestados en las estructuras de la ciudad de Lima, como las patologías que afectaron drásticamente a su resistencia.

De la misma manera Pérez y Torres (2022) mencionaron que en el Perú más de 4 millones de viviendas están construidos de estructuras de concreto, asimismo expresaron que en la ciudad de Lima solo el 47.9% cumplieron con las especificaciones requeridas, en otros términos solo esta cantidad mostraron pocas deficiencias, no obstante la cantidad de estructuras restantes presentaron un gran cantidad de problemas estructurales como, la presencia de fisuras, agrietamientos y deformaciones, que como consecuencia las estructuras fueron colapsando, en relación a ello recomendaron efectuar estudios para la mejora de las cualidades del hormigón (p. 6). En relación a los problemas mencionados, existió la necesidad de optimizar las propiedades del concreto, para no sufrir daños considerables que causaran deficiencia a nivel estructural.

Asimismo, Gutiérrez (2022) expresaron que, en los diferentes distritos de Lima, como Ate y entre otros distritos presentaron una vulnerabilidad de colapso de estructuras de entre medio y alto, esto debido a que las edificaciones fueron construidas con materiales deficientes, en otros términos los materiales de construcción utilizados no fueron lo suficientemente óptimos, que como consecuencia el concreto no llegó adquirir sus propiedades mecánicas requeridas, lo que llevaron a la generación patologías estructurales como fisuras y agrietamientos, que como resultado las estructuras fueron colapsando (p. 5).

En relación al autor en mención, hubo la necesidad de proponer una alternativa de solución que permitió disminuir los inconvenientes presentados, por ende, para el presente estudio se planteó la utilización de materiales reciclados para mejorar las propiedades del concreto.

Por los inconvenientes manifestados, se investigaron opciones de procedimiento que accedieron optimizar las cualidad del hormigón, así como también disminuir las patologías presentadas que afectaron a las diferentes edificaciones donde se utilizó el concreto, por tales motivos, la presente investigación promovió la utilización de la filamentos de coco y cenizas de hoja de piña para perfeccionar las cualidades físicas y mecánicas para que de esa manera no se prolongue o empeore la suscitación de los problemas previamente presentados.

Por consiguiente, se formuló como **problema general**: ¿De qué manera influye la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en las propiedades y patologías del concreto en Ate – 2023?, de la misma manera como **problemas específicos** se tuvieron los siguientes **1^{ero}**: ¿De qué manera la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye en las patologías del concreto? **2^{do}**: ¿cómo influye la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en el asentamiento del concreto?, **3^{ero}**: ¿Como influye la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en el peso unitario del concreto?, **4^{to}**: ¿De qué manera influye la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en la resistencia a compresión del concreto?, **5^{to}**: ¿cómo influye la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en la resistencia a flexión del concreto? y **6^{to}**: ¿De qué manera influye la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en la resistencia a tracción del concreto?.

De la misma manera, como justificación de estudio, tuvimos la **justificación teórica**, porque el presente estudio tenía como fin acrecentar los nuevos saberes ya existentes con la implementación de fibras de coco y residuos de hoja de piña calcinada en la producción del concreto utilizando diferentes proporciones, las cuales fueron probadas efectuando ensayos en el laboratorio. Asimismo, los resultados que se obtuvieron fueron de utilidad para otras indagaciones, consecutivamente, como **justificación práctica**, debido a que el estudio tenía como objetivo proponer una alternativa de solución utilizando fibras de coco y

cenizas de hoja de piña para enfrentar los problemas de bajo esfuerzo a compresión, flexión y tracción, también para disminuir las patologías que se presentaban durante su vida útil, también contó con justificación metodológica, porque el presente estudio puso en práctica la validez científica realizando ensayos en el laboratorio y brindando una nueva metodología de fabricación del concreto utilizando fibras de coco y residuos de hoja de piña calcinada, lo cual permitió crear un nuevo material de construcción con mejores características, asimismo, como **justificación social**, debido a que al perfeccionar las cualidades físicas-mecánicas y reducir las patologías del hormigón utilizando fibras de coco y cenizas de hoja de piña, se pudo crear estructuras más resistentes y seguras, perfeccionando así la calidad de vida de los individuos, finalmente, como **justificación económica**, porque al utilizar materia prima de principio nativo como las filamento de coco y cenizas de hoja de piña en el perfeccionamiento de las cualidades físicas-mecánicas del hormigón, se logró ahorrar económicamente, ya que estos materiales se podían encontrar en grandes cantidades y a un costo reducido, evitando así el uso de materiales altamente costosos para mejorar las características del concreto.

Asimismo, se planteó como **objetivo general**: Determinar la influencia de la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en las propiedades y patologías del concreto en Ate – 2023; de la misma manera también se tuvo como **objetivos específicos** los siguiente: **1^{er}**: Analizar las patologías del concreto con la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña; **2^{do}**: Determinar la influencia del asentamiento en el concreto con la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña; **3^{er}**: Analizar la influencia del peso unitario del concreto con la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña; **4^{to}**: Determinar la influencia de resistencia a compresión del concreto adicionando fibras de coco y cenizas de hoja de piña; **5^{to}**: Analizar la influencia de la resistencia a flexión del concreto con la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña; **6^{to}**: Determinar la influencia de la resistencia a tracción del concreto con la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña.

De la misma manera se formuló como **hipótesis general**: La adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña inciden positivamente en las propiedades y

patologías del concreto en Ate – 2023; en relación a ello también se formularon las siguientes **hipótesis específicas**: **1^{er}**: La incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente en las patologías del concreto; **2^{do}**: La adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña inciden positivamente en el asentamiento del concreto, **3^{er}**: La incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente en el peso unitario del concreto; **4^{to}**: La adición de fibra de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente en la resistencia a compresión del concreto, **5^{to}**: La incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente en la resistencia a flexión del concreto; **6^{to}**: La adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente la resistencia a tracción del concreto.

II. MARCO TEÓRICO

Como precedente internacional poseímos a SHCHERBAN, Evgenii et al. (2022) en su indagación científica realizado para la revista Applied Sciences, donde sostuvieron como fin indagar las cualidades mecánicas del hormigón implementado con filamentos de coco, para las cuales emplearon dosificaciones de 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2% y 2.5% respectivamente, el procedimiento de indagación aplicado fue cuasiexperimental de índole aplicada, igualmente los individuos de indagación estuvieron conformados por testigos de hormigón, los hallazgos brindados son: para el concreto de referencia, a compresión fue de 43.8 MPa y a tracción de 5.3 MPa, asimismo para la proporción de 1.5% se obtuvo 53.6 MPa en compresiva y 7.2 MPa en tracción, por resultante ultimaron que la añadidura de 1.5% de filamento de coco en la creación del concreto se logró perfeccionar a compresión en 22.37%, asimismo para la tracción se modificó positivamente en 35.84% respectivamente en comparación con la muestra de referencia, en correspondencia a lo mencionaron que empleando filamento de coco fue posible optimizar las cualidades del concreto (Shcherban et al., 2022).

Por otro lado, ADEGOKE, Dunmininu et al. (2020) en su estudio efectuado para la revista Fibers, donde el objetivo de estudio fue estimar el comportamiento a compresión del hormigón fortalecido con filamentos de coco, para las cuales la dosificación utilizada fue de 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1%, la metodología manejado fue cuasiexperimental de índole aplicado, asimismo los individuos de indagación estuvieron conformados por los cilindros de hormigón, los hallazgos conseguidos estuvieron conformado: para la muestra estándar se consiguió un revenimiento de 58 mm y esfuerzo a compresión de 24 MPa, de igual modo para la muestra con proporción de 1% de fibras el revenimiento fue de 52 mm y a compresión de 25 MPa, por tanto ultimaron que la añadidura de 1% de filamentos de coco en la fabricación de concreto se consiguió reducir el asentamiento en 20.34%, no obstante para compresión se mejoró en 4.16% en cotejo con la muestra estándar (Adegoke et al., 2020).

Por otra parte, AWOYERA, Paul et al. (2022) en su estudio que llevó por objetivo de estudio fue estimar las cualidades del hormigón reforzado con fibras, donde la implementación de filamentos de coco fue en proporciones de 0%, 1% y 1.5% correspondientemente, los métodos empleados fueron cuasiexperimental de índole aplicada, asimismo los individuos de indagación fueron las probetas de hormigón. Los hallazgos derivados del laboratorio mostraron que, para el modelo estándar se consiguió un revenimiento de 50 mm, a flexión de 0.8 MPa y a compresión de 11 MPa, asimismo los resultados más óptimos se consiguieron con la muestra de 1% de fibras de coco para las cuales se alcanzó un revenimiento de 40 mm, a flexión de 1.2 MPa y a compresión de 6 MPa, para las cuales ultimaron que la incorporación de 1% de fibra de coco redujo el revenimiento en 20%, por otra parte para la flexión se mejoró en 50%, además para la compresión decreció en 45% respectivamente (Awoyera et al., 2022).

Por otro lado, NOLA, L., ASWIN, M. y MARANATHA, E. (2021) en su indagación las cuales sostuvieron como fin estudiar el efecto de la añadidura de residuos de hojas calcinadas en las cualidades del hormigón, donde utilizaron dosificaciones de 0%, 2.5%, %, 7.5%, 10%, 12.5%, 15% y 17.5% en proporción al peso del cementante, igualmente el método empleado fue cuasiexperimental de índole aplicado, donde se tenía cierta cantidad de probetas como población de indagación. Los hallazgos brindados de las pruebas del laboratorio fueron: para la muestra con 0% de cenizas (patrón) se obtuvo 12 cm, densidad unitaria de 2435.09 kg/m³ y a compresión de 28.06 MPa, asimismo el resultado más óptimo conseguido fue con la proporción de 7.5% de cenizas de hojas donde se consiguió un revenimiento de 10 cm, densidad unitaria de 2396.69 kg/m³ y a compresión de 30.92 MPa, para las cuales ultimaron que la añadidura de 7.5% de cenizas decreció el asentamiento en 16.6%, asimismo para el peso unitario se redujo en 1.57% y en cuanto al esfuerzo a compresión aumento en 10.19% respectivamente (Nola, Aswin y Maranatha, 2021).

Por otra parte, ATIKAH, Nisrina, FRIDA, Erna y NASUTION, Yulianti (2023) en su investigación efectuado para la revista Journal of Technomaterial Physics que tuvo como fin examinar las consecuencia de la añadidura de cenizas en las cualidades del hormigón, el procedimiento de estudio fue cuasiexperimental de índole aplicado, igualmente los individuos de indagación fueron los testigos de hormigón, donde se realizaron la incorporación de 0%, 2,5%, 5% y 7,5%, los resultados derivados del laboratorio fueron: para el grupo estándar se consiguió a compresión de 23.66 y a flexión de 33.3 MPa, no obstante con las muestras experimentales el que brindo un resultado más optimo fue con la adición de 2.5%, donde se adquirió como a compresión de 19.96 y a flexión de 30.6 MPa, por consiguiente llegaron a la conclusión que adicionando 2.5% de cenizas a compresión decreció en 15.63%, de igual manera para flexión se modificó negativamente en 8.10% en cotejo con el testigo estándar. (Atikah, Frida y Nasution, 2023).

Como **antecedente nacional** tuvimos a ABURTO, Zenown, ALVARADO, Hernán y VÁSQUEZ, Iván (2018) en su estudio efectuado para la revista SCIÉNDIO que tuvo por finalidad de indagación fue examinar el filamento de Aloe vera en las peculiaridades del hormigón, las proporciones utilizadas fue de 0%, 2%, 4% y 6% respectivamente, el método empleado fue cuasiexperimental de índole aplicado, los individuos de indagación estuvieron conformados por los cilindros de hormigón, los hallazgos derivados fueron: para el espécimen estándar se adquirió un revenimiento de 7.5 cm, a compresión de 251 kg/cm² y una variación de masa de 138 g/m², no obstante la dosificación más óptima fue con la añadidura de 2% de filamentos, donde se alcanzó un revenimiento de 2.5 cm, a compresión de 355 kg/cm² y variación por masa de 110 g/m², para las cuales ultimaron que la añadidura de 2% de fibra redujo el revenimiento en 66%, para el esfuerzo a compresión incremento en 41.43% y para la variación de la masa disminuyo en 20.28% respectivamente (Aburto, Alvarado y Vásquez, 2018).

Por otro lado, HUACHO, Mauro et al. (2022) en su estudio efectuado para la revista Científica Ciencias Ingenieriles donde tuvo por fin de indagación fue estimar el efecto de la añadidura de residuos calcinados en las cualidades del hormigón, el procedimiento de indagación estuvo como cuasiexperimental de

índole aplicada, igualmente los individuos de indagación fueron los cilindros con 2%, 4%, 7% y 8%, los hallazgos de la prueba que mostro que para la adición de 2% de cenizas se consiguió a compresión de 108 kg/cm², igualmente para la dosificación de 8% de cenizas se alcanzó a compresión de 217 kg/cm², por ende se obtuvieron a la terminación que a la añadidura 8% de residuos calcinados en la fabricación de concreto se consiguió modificar efectivamente a compresión en 10% correspondientemente, de las cuales afirmaron que la utilización de cenizas ayudo en la cualidad mecánica (Huacho et al., 2022).

De la misma manera según GAMARRA, Richard y CALLER, Sunlii (2022) en su artículo que llevó por objetivo estimar las características del hormigón, los métodos de indagación empleadas fueron cuasiexperimental de índole aplicada, igualmente se trabajó con diferentes dosificaciones de agua por bolsa de cemento (l/bolsa), a partir de los resultados del laboratorio se consiguió un asentamiento de 8.75" y a compresión de 140 kg/cm² utilizando 5.55 l/bolsa de agua para un hormigón de 210 kg/cm² con asentamiento de 4" (según UNICOM), por otro lado utilizando 5.25 l/bolsa de agua se obtuvo 8.5" en revenimiento y a compresión de 175 kg/cm² respectivamente para un diseño de 175 kg/cm² con revenimiento de 4" (de acuerdo a las especificaciones de UNICON), por consiguiente concluyeron que realizando la incorporación de 5.25 l/bolsa de cemento para un diseño de 210 kg/cm² se consiguió reducir a compresión en 33.3% y en cuanto al asentamiento se logró aumentar en 118% respectivamente (Gamarra y Caller, 2022).

Asimismo, de acuerdo al estudio realizado por los investigadores PEREZ, Fiorella et al. (2023) del cual tuvo como fin de indagación fue perfeccionar las características del concreto, para ello emplearon 2% y 4% de cenizas, asimismo, también se adiciono fibras en proporciones de 0.25% y 0.50%, los individuos de indagación estuvieron conformados por los testigos de hormigón, los hallazgos emanados mostraron que para la prueba estándar se consiguió una densidad unitaria de 2370.43 kg/m³, revenimiento de 3", a compresión de 417.10 kg/cm² y a tracción de 38.42 kg/cm², igualmente para la dosis con 2% CCC + 0,25% FBCA se obtuvo un peso unitario de 2262.80 kg/m³, asentamiento de 1¼", esfuerzo a compresión de 436.97 kg/cm² y a tracción de 41.63 kg/cm², de las cuales ultimaron que la añadidura de filamentos y residuos calcinados decreció el

revenimiento en 58.33%, de esta manera la densidad unitaria se redujo en 4.54%, para compresión aumento en 4.5% y para la tracción aumento en 8.35% respectivamente (Perez et al., 2023).

Por otro lado, de acuerdo a la investigación realizada por CLEMENTE, Luis, CHOQUE, Leopoldo y LABAN, Emigdio (2023) el cual llevó como fin de la indagación fue examinar las cualidades del hormigón utilizando proporciones de fibras en 0.5%, 1%, 2%, de la misma manera también se tenía 2.5%, 5%, 7% de cenizas, la población de estudio fueron los testigos de concreto. A partir de los ensayos se logró conseguir un revenimiento de 3 1/3", densidad unitaria de 2338.84 kg/m³, a compresión de 364.03 kg/cm² y a tracción de 38.67 kg/cm², igualmente la dosis más óptima se tuvo con la proporción de 0% de fibras vegetal y 2.5% de cenizas, donde se tenía como revenimiento 3", densidad unitaria de 2297.69 kg/m³, a compresión de 336.93 kg/cm² y a tracción de 30.33 kg/cm², por consiguiente ultimaron que la adición de cenizas y fibras el asentamiento disminuyó en 9.90%, asimismo para el peso unitario se redujo en 1.75%, para compresión se decayó en 7.44% y para el esfuerzo a tracción se modificó negativamente en 21.56% respectivamente (Clemente, Choque y Laban, 2023).

Tabla 1. Hallazgos principales de los antecedentes

Autor	% Adición	Resultado/ Conclusión	Origen
Shcherban, Evgenii et al.	0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2% y 2.5%	La adición de 1.5% con fibras mejoró 22.37%	Internacionales
Adegoke, Dunmininu et al. (2020)	0%, 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1%	La adición de 1 % con fibras mejoró 20.34%	
Awoyera, Paul et al. (2022)	0%, 1% y 1.5%	La adición de 1 % con fibras mejoró 45%	
Nola, L., Aswin, M. Y Maranatha, E. (2021)	0%, 2.5%, %, 7.5%, 10%, 12.5%, 15% y 17.5%	La adición de 2.5 % con cenizas mejoró 8%	
Atikah, Nisrina, Frida, Erna y Nasution, Yulianti (2023)	0%, 2,5%, 5% y 7,5%	La adición de 2.5 % con cenizas mejoró 15%	
Aburto, Zenown, Alvarado, Hernán y Vásquez, Iván	0%, 2%, 4% y 6%	La adición de 2 % con fibra mejoró 41.43%	Nacionales
Huacho, Mauro et al.	2%, 4%, 7% y 8%	La adición de 2 % con cenizas mejoró 10%	

Gamarra, Richard y Caller, Sunlii	0,0.85%, 1%, 1.25%	La adición de 0.85 % con cenizas mejoró 33%	
Perez, Fiorella et al.	2% y 4%	La adición de 4 % con cenizas mejoró 4.5%	
Clemente, Luis, Choque, Leopoldo y Laban, Emigdio	0.5%, 1%, 2%	La adición de 2.5 % con fibras mejoró 4.5%	

Como **teorías** se tuvo, **teorías de las fibras naturales**, el uso de los filamentos naturales como material se iniciaron con el descubrimiento de la planta de lino y de los tejidos de lana cerca de los lagos suizos, asimismo otras de las fibras utilizadas fue la fibra de cáñamo, debido a que existió una de las iniciales matas sembradas más antiguas, iniciando su aplicación en el suroeste del continente asiático, que posteriormente se propago a China así mismo utilizaron fibras naturales para la fabricación de diferentes productos. Además, en el planeta tierra en las últimas décadas se presenciaron efectos medioambientales negativos en diferentes partes del mundo, esto a razón de que el individuo ha forzado de los capitales proporcionados por la naturaleza, en relación a ello en los últimos años las personas estuvieron tomando conciencia de los problemas ambientales, para las cuales se empezaron a crear nuevos materiales utilizando recursos naturales, en la manufactura de la obra es obligatorio tomar conciencia sobre los problemas medioambientales empezando a crear nuevos materiales de construcción utilizando materiales naturales como las fibras de origen vegetal (Keya et al., 2019, p. 4). En la figura 1 se visualiza las fibras naturales.



Figura 1. Fibras naturales
Fuente: <https://acortar.link/YpqZJn>

Teoría de las cenizas, el origen vegetal es un material producido por la calcinación de madera de los vegetales, es así que se tiene registros de la producción de este material, en Sudáfrica, asimismo otra de las evidencias más claras datan cuando se empezaban a utilizar el fuego para cocer los alimentos, así mismo la utilización de este material se empleaban desde cuando los hombres aun vivían en las cavernas, asimismo otros de los registros conseguidos son los Estados Unidos la ceniza fue ampliamente utilizado como fertilizantes de los suelo, de esa misma manera la ceniza es un material de origen natural compuesto por silicio y aluminio, que tiene una contextura parecida a la del cemento, asimismo la ceniza fue uno de los materiales ampliamente utilizados por diversas generaciones en la combinación con las mezclas del concreto (Kelechi et al., 2022, p. 7). En la figura 2 se visualiza la ceniza de origen natural.



Figura 2. Ceniza de origen vegetal
Fuente: <https://acortar.link/2dZ89W>

La **Teoría del concreto**, se logró evidenciar en la actual ciudad de Israel, donde se encontraron formaciones bituminosas unidas con piezas de rocas, estos hechos fueron puestos al descubierto, por otro lado la utilización del concreto más antigua se logró evidenciar en el lugar denominado Göbekli Tepe, donde actualmente se ubica la ciudad de Turquía, lugar en el cual se encontraron estructuras construidas con cal y piedra, así mismo los egipcios utilizaron materiales como la combinación de yeso quemado y cal para las construcciones de las pirámides, uno de las evidencias más claras es la pirámide de Giza, de la misma manera los romanos realizaron un descubrimiento de los cambio de forma que se le podía hacer al concreto al mezclar la puzolana natural, es así que se

lograron crear un concreto capas de fortificar tanto con la influencia del agua como al aire libre donde construyeron el Panteón de agripa (Guo, 2021, p. 8). Así como se exhibe en la figura 3.



Figura 3. Panteón de Agripa
Fuente: <https://acortar.link/pewjEn>

Como **enfoques conceptuales**, se tuvo, **fibras de coco**. - Las fibras de coco son componentes extraídos de la cáscara de coco, pasando un proceso de sumergido en agua caliente que, como consecuencia los demás componentes son eliminados quedando las fibras, que son estructuras gruesas, rígidas y duraderas, en otros términos, las fibras de coco es un producto natural derivado de una serie de procesos efectuados a la cáscara de coco (Martinelli et al., 2023, p. 2).

Cenizas de hoja de piña, es un polvo de color gris, que es producido a partir de la combustión de un determinado material, asimismo en su componente presenta sílice, óxidos y entre otras sustancias, en otros términos, las cenizas de hoja de piña es el producto final de la calcinación de la hoja de piña (Iglauder et al., 2020, p. 2).

Concreto, es una mezcla homogénea producto de la incorporación de sustancias como agregados, aglutinantes, aditivos y agua, que, al ser mezclados, el cemento realiza reacciones químicas generando que adquieran propiedades mecánicas impresionantes, en otros términos, el concreto es producto de la mezcla de varios componentes que al estar en contacto con el agua adquiere capacidad de soporte a esfuerzos mecánicos (Alexander, 2018, p. 4).

Propiedades del concreto, son los parámetros del estado del concreto tanto físicos como mecánicos, que son características que pueden ser determinados por diversos procesos físicos, en otras palabras, la propiedad del concreto son aquellas características cualitativas o cuantitativas del concreto que determina la diferencia sobre otros tipos de materiales de construcción (Deifalla y Ahmad, 2023, p. 2).

Patologías del concreto, son aquellos procesos o características de los daños, defectos u otros problemas que puede estar expuesto el concreto durante su periodo de vida, estos procesos pueden ser provocados por diferentes factores como acciones mecánicas, físicas, químicas, biológicas y entre otros factores que pueden causar alteraciones en las estructuras del concreto (Sampaio et al, 2021, p. 6).

Cemento, es un aglutinante hidratante e inorgánico compuesto principalmente por piedra caliza y arcilla, estos materiales se extraen de las canteras, que posteriormente pasan por trituradoras y luego se exponen a temperaturas de entre 1400 a 1500 grados centígrados, asimismo a estos materiales se le adiciona yeso, finalmente al producto terminado se le denomina cemento, de la misma manera debido a su composición es un material hidratante, lo que quiere decir que al existir en relación con el agua genera un reacción química (Carvalho et al., 2022, p. 4).

Agregados, son materiales de construcción empleados para mezclar con el cemento u otro material aglutinante, asimismo los agregados son partículas gruesas y medianas que incluye la piedra triturada y arena, por lo general son clasificados de dos tipos, agregado fino y agregado grueso, de la misma manera estos materiales cumplen la función de llenar los espacios vacíos, así como también la reducción del uso del cemento, en otros términos son las materia prima más influenciadas en el ámbito de la obra (Silva, Arcila y Delvasto, 2022, p. 6).

Concreto en estado fresco, es la propiedad de la mezcla de concreto donde es posible manejar, moldear y colocar el concreto sin la necesidad de que este ponga resistencia, en otros términos, es la etapa donde se realiza el mezclado, trabajado, moldeado y colocado de la pasta del concreto, asimismo en esta fase

se le efectúa diversos estudios como la prueba de la consistencia, trabajabilidad y fluidez (Arjona et al., 2019, p. 4).

Asentamiento del concreto, es una prueba que se efectúa a la pasta del hormigón seguidamente de haber realizado la mezcla con los agregados, aditivo y cemento, este ensayo es realizado con la finalidad de estimar la consistencia del concreto, asimismo esta característica indica la cantidad de agua utilizada, por consiguiente, permite a los constructores tener una idea de la funcionalidad de la mezcla en los diferentes tipos de estructuras donde se emplea el concreto (Villegas, González y Arbelaez, 2019, p. 3).

Densidad unitaria, es un ensayo efectuado para la determinación del peso por metro cubico del concreto en estado fresco compactado, asimismo esta característica varía en función a los tipos de materiales empleados para la fabricación, en otros términos, si en la fabricación de la pasta de concreto se ha utilizado en mayor proporción el agregado grueso, entonces el peso unitario fue mayor, asimismo la norma ASTM C 138 especifica los procedimientos a seguir (Hyok y Kim, 2021, p. 6).

Concreto en estado endurecido, es una de las fases finales del concreto donde es capaz de soportar esfuerzos mecánicos, en otras palabras, es la etapa donde el concreto comienza a ganar resistencia, uno de los indicadores son la resistencia y la durabilidad, asimismo las características ampliamente estudiadas son a compresión, a flexión y a tracción, dichas propiedades se obtienen efectuando ensayos en el laboratorio (Muñoz, Barboza y Burga, 2021, p. 2).

Esfuerzo a compresión, es la cualidad mecánica más influenciante de un hormigón, por ende, es definido como la carga de sustentáculo ante la aplicación de una carga por unidad de área, por consiguiente, es expresado kg/cm^2 y MPa, asimismo para conseguir esta propiedad se elaboran testigos de concreto cilíndricos que en el laboratorio son ensayados empleando la prensa hidráulica, de la misma manera en la norma ASTM C39 especifica los procedimientos a seguir (Tiegoum et al., 2023, p. 3).

Esfuerzo a flexión, es un ensayo efectuado para la estimación de la propiedad de esfuerzos a flexión del hormigón, para las cuales se determina empleando probetas de concreto de tipo viga, de las cuales es flexionada aplicando una carga vertical, asimismo la tensión máxima resistida se le denomina MR o esfuerzo a flexión, de la misma manera en la norma ASTM C78 muestra los procedimientos estandarizados a seguir (Lakhiar et al., 2018, p. 2).

Esfuerzo a tracción, es la máxima cabida de esfuerzos a tensión del concreto, asimismo para determinar esta propiedad se utiliza una probeta cilíndrica normalizada a esfuerzos axiales de tracción, en otros términos, es la característica del concreto a resistir esfuerzos axiales antes de roturarse, de la misma manera los procedimientos estandarizados se describen en la norma ASTM C496/C496M-11 (Tiegoum et al., 2023, p. 3).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Para Jach y Trolan (2022) la indagación aplicada es de índole que busca brindar soluciones prácticas ante problemas y/o necesidades que surgen en la sociedad, en otros términos, es una forma de investigación no sistemática que tiene como finalidad resolver o brindar alternativas de solución ante problemas o cuestiones de estudio en específico (p. 6).

En tal sentido, la indagación fue de índole aplicada donde brindó propuestas de solución ante inconvenientes presentados, por consiguiente, para la indagación se empleó el tipo de indagación aplicada, íntegro a que se buscó una opción de procedimiento ante los inconvenientes producidos con las cualidades físicas y mecánicas del hormigón.

Diseño de Investigación

Asimismo, según Heidary et al. (2018) mencionaron que el diseño de indagación experimental adquiere los conjuntos de datos mediante la experimentación y los compara con las variables constantes, con la finalidad de estimar las consecuencias de los fenómenos estudiados, en otros términos, la indagación experimental se fundamentó en los hallazgos de laboratorio o campo, por otro lado, el diseño cuasi experimental son estudios que se efectúan sin la asignación aleatoria de datos (p. 8). Por consiguiente, la indagación mostró un esbozo de indagación experimental, el cual estuvo conformado por el diseño cuasi experimental, debido a que en el proceso de la indagación se efectuó la manipulación de la variable independiente, que estuvo conformada por las fibras de coco y cenizas de hoja de piña.

Gc (a): Y1 → X → Y2

Ge (a): Y3 → X' → Y4

Dónde:

Gc : Representa al Conjunto estándar, sin incorporación de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña.

Ge : Representa al Conjunto experimental, con incorporación de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña.

X : Representa a la Muestra

Método de investigación

Para Lebretonchel, Rock y Fardet (2021) el método de indagación hipotético deductivo es una metodología científica basada en el planteamiento de las hipótesis en calidad de suposiciones, asimismo este método se basa en circunstancias o sucesos ya ocurridos para la formulación de los posibles acontecimientos que pueden suceder en un futuro, de la misma manera para comprobar las hipótesis es necesario efectuar estudios prácticos (p. 5).

Por consiguiente, la actual indagación utilizó el método de indagación hipotético deductivo, de acuerdo a que se expusieron las suposiciones de indagación en base a los trabajos previos donde utilizaron fibras de coco y cenizas de hoja de piña en la creación de materia prima de obra.

Nivel de Investigación

Un estudio presenta un nivel explicativo cuando uno de los objetivos de estudio es determinar la causa y efecto del estudio, además se lleva a cabo para aprender más sobre un anómalo que no se poseía ensayado precedentemente o que no se tenía conocimiento bien antes, por consiguiente, el objetivo es proporcionar información cuando sólo un poco está disponible donde forma un concepto global y el investigador utiliza este concepto como una herramienta para guiarlo hacia futuros temas de investigación. (Akoglu, 2018, p. 19).

En este contexto, la indagación empleó un nivel de investigación explicativo, debido a que durante el desarrollo se buscó la causa y efecto que existieron entre la añadidura de fibras de coco y cenizas de hoja de piña sobre las cualidades físicas-mecánicas y patologías del concreto.

Enfoque de Investigación

Para Rezende y Kerbauy (2017) mencionaron que una investigación presenta un enfoque cuantitativo cuando se utiliza valores numéricos para la interpretación de los resultados, en otros términos, es un conjunto de técnicas y estrategias utilizados mediante la exploración de patrones numéricos, asimismo la

recopilación de estos tipos de valores permite al investigador efectuar un análisis estadístico altamente sofisticado (p. 7).

Por consiguiente, la actual pesquisa utilizó una orientación de indagación cuantitativo, de acuerdo a que durante el desarrollo se obtuvieron datos numéricos que permitieron comprender mejor los procesos y efectos originados por la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña en las cualidades físicas y mecánicas.

3.2. Variable y operacionalización

Variables

Variable (x1): Fibras de coco y cenizas de hoja de piña

- Dimensión: Proporción
- Indicador: 0%FC+0%CHP, 0.35%FC+0.45%CHP, 0.75%FC+0.95%CHP y 0.90%FC+1.35%CHP

Variable (Y1): Propiedades y patologías del concreto

- Dimensión: Cualidades mecánicas del concreto
- Indicador: esfuerzo a compresión, tracción y flexión
- Dimensión: Cualidades físicas del concreto
- Indicador: Revenimiento y densidad unitaria
- Dimensión: Patologías del concreto
- Indicador: Fisuras y grietas

Operacionalización de variable

Como **definición conceptual** de la variable independiente se tuvo al filamento de coco que son componentes extraídos de la cáscara de coco, así mismo son estructuras gruesas, rígidas y duraderas, en otros términos, las fibras de coco es un producto natural derivado tras una serie de procesos efectuados a la cáscara (Martinelli et al., 2023). Por otro lado, las cenizas de hoja de piña es un polvo de color gris, producto final de la combustión de hoja de piña, que presenta sílice, óxidos y entre otras sustancias inorgánicas (Iglauer et al., 2020).

Por otra parte, se tuvo la **definición conceptual** como primera variable dependiente las patologías que son aquellos procesos o características de los daños, defectos u otros problemas que puede estar expuesto el concreto durante su periodo de vida (Sampaio et al, 2021). Así mismo también se tuvo la **definición conceptual** de las cualidades del concreto, donde las cualidades físicas del concreto es una etapa donde es posible manejar, moldear y colocar el concreto sin la necesidad de que este ponga resistencia (Arjona et al., 2019). Las propiedades mecánicas del concreto es una etapa donde el concreto comienza a ganar resistencia y/o esta apta para resistir diferentes tipos de esfuerzos (Muñoz, Barboza y Burga, 2021).

Por otro lado, la **definición operacional** de la variable independiente como las fibras de coco son obtenidas de las cascara de coco, que posteriormente fueron tratadas, asimismo las cenizas de hoja de piña fueron extraídas a partir de la calcinación de la hoja de piña, de las cuales fueron incorporadas en la fabricación del concreto en proporciones de 0.35%FC + 0.45%CHP, 0.75%FC + 0.95%CHP y 0.90%FC + 1.35%CHP con el fin de estimar el efecto en las patologías y cualidades del concreto. Así mismo también se tuvo la **definición operacional** de la primera variable dependiente como las patologías, es la estimación de los problemas que se presentaron en el concreto donde permitieron establecer la atribución de la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña en diferentes dosis. Por otra parte, se tuvo la **definición operacional** de la segunda variable dependiente que son las cualidades del concreto donde se evaluaron las cualidades físicas como el revenimiento y densidad unitaria, para poder determinar qué características presenta. Así mismo también se evaluaron a compresión, flexión y tracción que determinaron las propiedades mecánicas del concreto

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Una población es la cuantía de individuos o grupos que exhiben o presentan un rasgo característico en particular, entonces es el ligado de manuales que son esencia de indagación u análisis, asimismo a cada elemento de la población es denominado como una unidad estadística, por otro lado, el proceso de análisis es un poco difícil por su extensión, por ende, los investigadores optan por utilizar técnicas de sección (Silva, Pereira y Silva, 2021, p. 5).

Por consiguiente, los individuos de la indagación estuvieron constituida por el concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con todas las proporciones de adición de cenizas de hojas de piña y fibra de coco.

Criterios de inclusión:

Se utilizaron 63 probetas de concreto de tipo cilíndricas de 4" x 8", 27 probetas vigas de 15 x 15 x 50 cm. y 3 losas, asimismo, para determinar el asentamiento se necesitó 12 ft³ y para el peso unitario 12 ft³ de concreto con añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña.

Criterios de exclusión:

Los testigos de concreto se utilizaron 18 probetas de concreto de tipo cilíndricas de 4"x8", 9 vigas de 15 x 15 x 50 cm y 1 losa. Asimismo, para determinar el asentamiento se necesitó 3 ft³ y para el peso unitario 3 ft³ de concreto sin la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña.

Muestra

Es una porción o fracción del conjunto total o población en la que se realizó la investigación, así mismo existen métodos para determinar la cantidad de elementos en la muestra, como ecuaciones, razonamiento lógico y otros aspectos que se discutieron posteriormente, por tanto, la muestra se selecciona de manera que sea un reflejo representativo de la población (Bhardwaj, 2019).

Por consiguiente, la muestra de estudio de la indagación estuvo conformada por 72 probetas de concreto de tipo cilíndricas de 4" x 8", 36 probetas vigas de 15 x 15 x 50 cm. y 4 losas de concreto, asimismo, para determinar el asentamiento se necesitó 12 ft³ y para el peso unitario, 12 ft³ respectivamente.

Tabla 2. Cantidad de ensayos para estimar el asentamiento

Patrón	Muestras con fibras de coco (FC) y cenizas de hoja de piña (CHP)			TOTAL
	0.35% FC + 0.45% CHP	0.75% FC + 0.95% CHP	0.90% FC + 1.35% CHP	
3	3	3	3	12
Sub total				12

Tabla 3. Cuantía de ensayos para estimar el peso unitario

Patrón	Muestras con fibras de coco (FC) y cenizas de hoja de piña (CHP)			TOTAL
	0.35% FC + 0.45% CHP	0.75% FC + 0.95% CHP	0.90% FC + 1.35% CHP	
3	3	3	3	12
Sub total				12

Tabla 4. Cuantía de testigos para estimar a compresión

Días	Patrón	Muestras con fibras de coco (FC) y cenizas de hoja de piña (CHP)			TOTAL
		0.35% FC + 0.45% CHP	0.75% FC + 0.95% CHP	0.90% FC + 1.35% CHP	
7	3	3	3	3	12
14	3	3	3	3	12
28	3	3	3	3	12
Sub total				36	

Tabla 5. Cuantía de testigos para estimar a flexión

Días	Patrón	Muestras con fibras de coco (FC) y cenizas de hoja de piña (CHP)			TOTAL
		0.35% FC + 0.45% CHP	0.75% FC + 0.95% CHP	0.90% FC + 1.35% CHP	
7	3	3	3	3	12
14	3	3	3	3	12
28	3	3	3	3	12
Sub total				36	

Tabla 6. Cuantía de testigos para estimar a tracción

Días	Patrón	Muestras con fibras de coco (FC) y cenizas de hoja de piña (CHP)			TOTAL
		0.35% FC + 0.45% CHP	0.75% FC + 0.95% CHP	0.90% FC + 1.35% CHP	
7	3	3	3	3	12
14	3	3	3	3	12
28	3	3	3	3	12
Sub total				36	

Tabla 7. Cuantía de losas para examinar las patologías

Días	Patrón	Muestras con fibras de coco (FC) y cenizas de hoja de piña (CHP)			TOTAL
		0.35% FC + 0.45% CHP	0.75% FC + 0.95% CHP	0.90% FC + 1.35% CHP	
28	1	1	1	1	4
Sub total				4	

Unidad de análisis

Es el enfoque de estudio dentro de una indagación, entonces es el elemento más pequeño sobre un conjunto de datos que se puede emplear para identificar y describir un determinado acontecimiento, asimismo la unidad de análisis define las variables de estudio, que son los componentes que se requiere medir (Dawn, Sitch y Parsons, 2018, p. 5).

Por lo tanto, como unidad de análisis se tuvieron los especímenes de concreto con añadiduras de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña, de las cuales comprendieron 72 probetas de concreto de tipo cilíndricas de 4" x 8", 36 probetas vigas de 15 x 15 x 50cm. y 4 losas de concreto, asimismo, para determinar el asentamiento se necesitó 12 ft³ y para el peso unitario 12 ft³.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

Por otro lado, Setiawan, Widowatim y Hanandyo (2020) manifestaron que la observación es una técnica científica de recopilación de información, debido a que los investigadores se sumergen en el entorno donde ocurren los fenómenos, lo que le permite tomar nota, observar, escuchar, tocar y posteriormente registrar el comportamiento y las características de los fenómenos estudiados, asimismo una de las ventajas de su aplicación es que se tiene una accesibilidad directa con los individuos estudiados, lo que implica una gran flexibilidad de la forma de estudio, porque facilita el registro detallado de los procesos (p. 3).

Por otra parte, Serna (2020) mencionaron que el análisis documental es el proceso por el cual el investigador efectúa una revisión bibliográfica de documentos sobre un tema en específico, asimismo una de las finalidades de este tipo de estudio es extraer datos de relevancia, en otros términos, el análisis de documentos permite comprender y categorizar fuentes o relatos originales sobre experiencias de personas donde tuvieron una cercanía con un tema en particular (p. 5).

En tal sentido, el actual indagación manejó la técnica de compilación de valores, la observación directa, porque se evidenciaron visualmente los efectos producidos de la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña sobre las cualidades del concreto, asimismo, se realizaron las comparaciones

respectivas con la muestra control, de la misma manera, para el desarrollo se acarrió a cabo una indagación documental de investigaciones de artículos, revistas y trabajos de investigación donde se utilizaron las cenizas y filamentos vegetales en la obtención de materiales de obra, tomando en cuenta los hallazgos y terminaciones derivadas por los antecedentes.

Instrumentos de recolección de datos

Para Mendoza y Duana (2020) los efectos de recopilación de reseñas son dispositivos o herramientas que se utiliza en una investigación con el propósito de extraer los datos relevantes de las variables de estudio, asimismo estas informaciones pueden ser de tipo cuantitativo o cualitativo, dependiendo del enfoque de investigación, de la misma manera estos dispositivos pueden ser encuestas, formatos, fichas, entrevistas, pruebas estandarizadas y entre otras herramientas que pueden ayudar en la obtención de los datos (p. 6).

Asimismo, los instrumentos de recopilación de reseñas que esgrimieron en la indagación se muestran a continuación:

- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de granulometría (ASTM C 136-19).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de densidad unitaria de los materiales (ASTM C 29-17a).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de peso específico de los agregados (ASTM C-127)
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de contenido de humedad de los agregados (ASTM C-128).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de revenimiento (ASTM C 143M-20).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de densidad unitaria (ASTM C 138).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba a compresión (ASTM C 39/C39-20).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba a flexión (ASTM C78).

- Formatos para la recopilación de los valores a tracción (ASTM C496/C496M-11).

Validez

Por otro lado, Carrillo (2021) manifestó que la validez hace referencia a la precisión en que un instrumento muestra los resultados ante la medición de un proceso en específico, asimismo establece la correlación mediante puntuaciones en comparación con otra herramienta de similares características, en otras palabras, este proceso es efectuado con la finalidad de estimar el rendimiento futuro de los instrumentos de una investigación (p. 6).

Por consiguiente, la validez de la actual indagación se asentó en la calibración de los equipos, asimismo, los formatos fueron proporcionados por parte del laboratorio, en otros términos, el estudio se desarrolló en un laboratorio acreditado por INACAL.

De la misma manera la validez de la investigación estuvo avalado por las diferentes normativas aplicables para cada ensayo, así como se muestra a continuación:

- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de granulometría (ASTM C 136-19).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de densidad unitaria de los materiales (ASTM C 29-17a).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de peso específico de los agregados (ASTM C-127)
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de contenido de humedad de los agregados (ASTM C-128).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de revenimiento (ASTM C 143M-20).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba de densidad unitaria (ASTM C 138).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba a compresión (ASTM C 39/C39-20).
- Formatos para la recopilación de los valores de la prueba a flexión (ASTM C78).

- Formatos para la recopilación de los valores a tracción (ASTM C496/C496M-11).

Confiabilidad

Asimismo, Sarmiento et al. (2020) mencionaron que la confiabilidad de un instrumento es un proceso por el cual se efectúa la medición de una herramienta con la finalidad de garantizar los resultados de los procedimientos, en otros términos, es la acción de asegurar de que cada componente de una investigación funcione adecuadamente, entonces la confiabilidad es la capacidad de una herramienta u procedimiento de conseguir resultados consistentes y de esa manera permite adquirir datos altamente fiables para el investigador (p. 5). En tal sentido, la confiabilidad de la investigación fue asegurada a través de la comprobación de los dispositivos, conjuntamente, los formatos proporcionados por el laboratorio estaban aprobados y brindaron la confiabilidad necesaria para la investigación, donde se llevaron a cabo los ensayos, asimismo, el laboratorio contó con el respaldo del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

3.5. Procedimientos

Para Mozombite et al. (2022) manifestaron que los procedimientos son acciones secuenciales que están enfocadas en completar una determinada tarea, entonces todas las operaciones que un investigador efectúa para llegar a una conclusión se denominan procedimientos (p. 2).

Por consiguiente, la investigación requirió seguir una serie de procedimientos para poder corroborar las hipótesis de investigación, los cuales se llevaron a cabo de la siguiente manera:

Etapas 1: Fase de Gabinete

- a) Se efectuaron la revisión bibliográfica de artículos científicos, trabajos de investigación, normas y entre otros documentos necesarios donde se efectuaron la investigación.
- b) Se realizaron la recopilación de datos sobre los materiales de construcción utilizando fibras de coco y cenizas de hoja de piña.
- c) Se elaboraron fichas y formatos para la recopilación de los datos procedentes del laboratorio.

Etapa 2: Obtención del material

- a) Se buscaron centros donde comercialicen las hojas de piña y las fibras de coco.
- b) Se realizaron la adquisición de las fibras de coco y hojas de piña, posteriormente se calcino.

Etapa 3: Caracterización de los materiales

- a) Se efectuaron la calcinación de las hojas de piña.
- b) Se realizaron la extracción de las fibras de coco.

Etapa 4: Muestreo del material

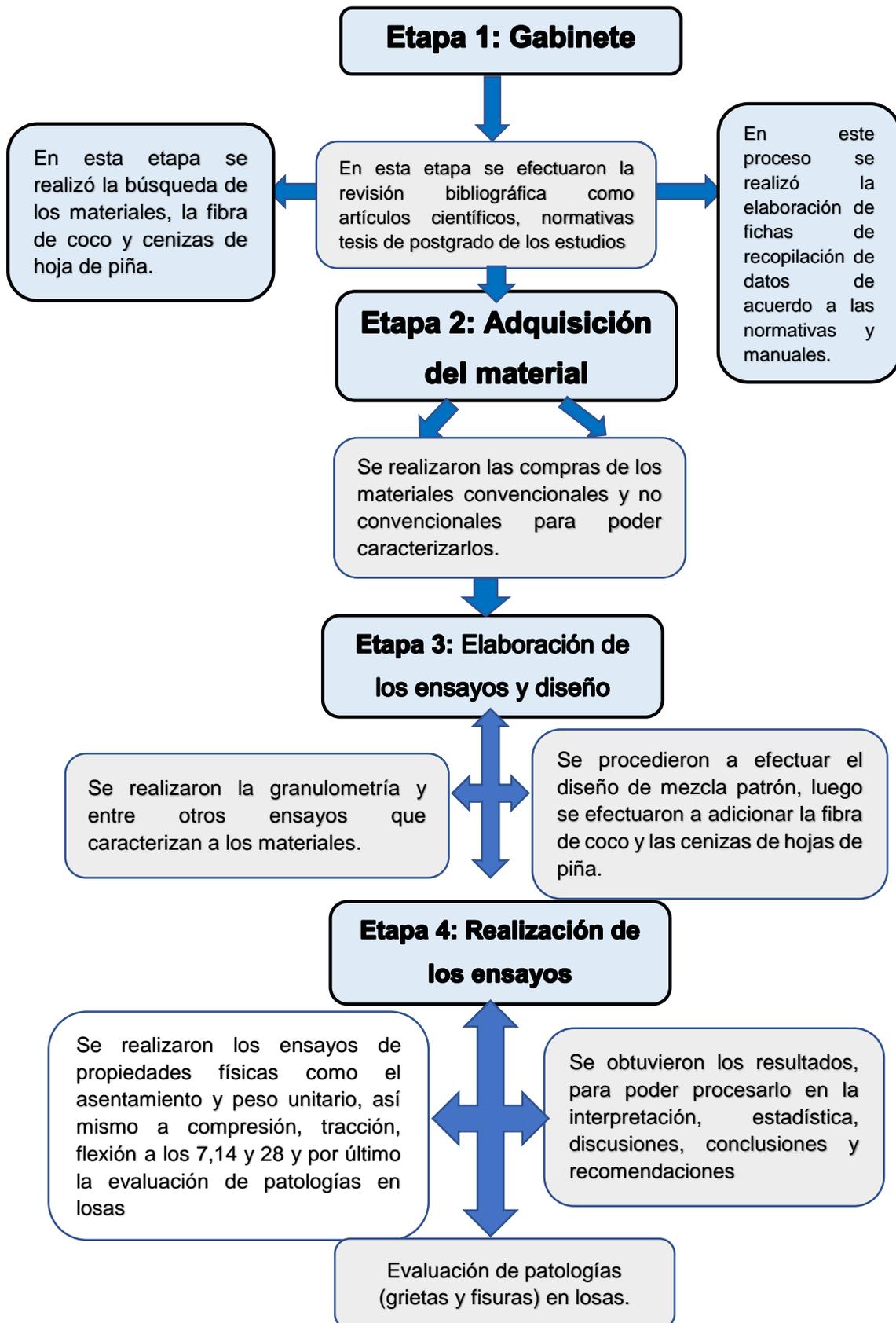
- a) Se realizaron los análisis de granulometría correspondientes para posteriormente prepararlos para el diseño practico.

Etapa 5: Realización del diseño de mezcla

- a) Se efectuaron la mezcla práctica con las proporciones adecuadas de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña.

Etapa 6: Realización de los ensayos

- b) Se determinaron el revenimiento y densidad unitaria del concreto con añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña.
- c) Se efectuaron la prueba para establecer el esfuerzo a compresión, flexión y tracción del concreto en periodos de 7, 14 y 28 días.
- d) Se consiguieron los resultados correspondientes para cada tipo de ensayo, para consecutivamente ejecutar los análisis pertinentes empleando softwares estadísticos.



3.6. Método de análisis de datos

Para Dalglish, Khalid y McMahon (2020) manifestaron que el procedimiento de estudio de valores son técnicas empleadas en las diferentes actividades para la recopilación y organización de datos, asimismo estos procesos por lo general implican la utilización de diversos programas de análisis necesarios para la interpretación de una determinada cantidad de valores, en síntesis el método de análisis de valores es el proceso por tanto se efectúa la recopilación, distribución y análisis de resultados utilizando una variedad de métodos y técnicas estadísticas, asimismo a estas técnicas se le denomina estadística descriptiva (p. 5).

Por consiguiente, para la investigación se utilizaron tal procedimiento de estudio de valores la estadística descriptiva, con la finalidad de calcular la media aritmética, asimismo estos procesos implicaron la utilización de softwares como Minitab, Statgraphics y SPSS que sirvieron como herramienta de organización de los resultados, de las cuales permitieron estimar con el estadístico inferencial utilizando ANOVA, para corroborar las suposiciones de indagación, por otro lado también se utilizaron programas que permitieron representar gráficamente los resultados tales como SigmaPlot y GraphPad, dichas herramientas facilitan la comprensión gráficamente de los efectos producidos al adicionar las fibras de coco y cenizas de hoja de piña sobre las cualidades del concreto.

3.7. Aspectos éticos

De la misma manera, en la actual indagación se pusieron en práctica los aspectos éticos, como la honestidad, responsabilidad y respeto, cumpliendo con el código de ética propuesto por la Universidad César Vallejo. Se respetó la autoría de los trabajos de indagación realizando una correcta citación de los autores, utilizando la norma ISO 690 de la UCV. Los trabajos consultados provinieron de diversas fuentes, como artículos científicos, trabajos de investigación y normativas, entre otras, que se esgrimieron para el progreso de la indagación. Además, se cumplió con la Resolución N° 0262-2020/UCV. Para demostrar la particularidad de la presente indagación, se empleó la plataforma Turnitin como herramienta para verificar el porcentaje de similitud con otros trabajos de investigación.

IV. RESULTADOS

En el capítulo de resultados, se presentan los datos que se han obtenido en laboratorio, serán visualizados y organizados en tablas y gráficos que permite dar un mejor entendimiento, asimismo, se logrará resolver el problema general y específico de la investigación y corroborar o rechazar la hipótesis anteriormente planteada.

4.1. Resultados obtenidos de laboratorio:

Agregado Fino: Granulometría

Durante el desarrollo de esta fase, se resultó a despojar un espécimen de 676.8 gr, de los cuales fue obtenido de la cantera Trapiche y se fue vertiendo en una serie de tamices que proporcionaron información acerca de cómo se encuentra conformada la muestra y la proporción que tiene por cada tamaño de partícula, esto fue regido por la norma ASTM C33, asimismo, se procedió a calcular el módulo que se obtuvo a partir de la sumatoria de los % acumulados hasta el tamiz N° 100 para luego fraccionarlo entre 100, obteniendo como resultado 2.98, denotando que efectúa con lo expuesto por la norma NTP 400.037 que exige un rango mínimo de 2.3 y rango máximo de 3.1, se exhibe en la tabla 8.

Tabla 8. Granulometría para materiales finos

Malla		Material Retenido		% Acumulado	
Tipo	Medida	Porción	Porcentaje	Retenido	Pasa
½"	12.50	0	0	0	100
3/8"	9.50	0	0	0	100
N° 4	4.76	15.2	2.2	2.2	97.8
N° 8	2.38	116.3	17.2	19.4	80.6
N° 16	1.19	160.3	23.7	43.1	56.9
N° 30	0.60	139.2	20.6	63.7	36.3
N° 50	0.30	103.8	15.3	79	21
N° 100	0.15	79.9	11.8	90.8	9.2
Fondo		62.1	9.2	100	0
		676.8			

Hallando el MF del material fino

$$MF = \frac{2.2+19.4+43.1+63.7+79+90.8+100}{100} = 2.98.....(1)$$

Por lo tanto, la representación gráfica de los porcentajes correspondientes a cada uno de los tamices se presenta en la figura 4 a través de la curva de granulometría. Esta curva muestra cómo se distribuyen las proporciones que pasan a través del tamiz de 3/8" a más, permitiendo visualizar también la muestra retenida que cumple con los estándares establecidos por la normativa.

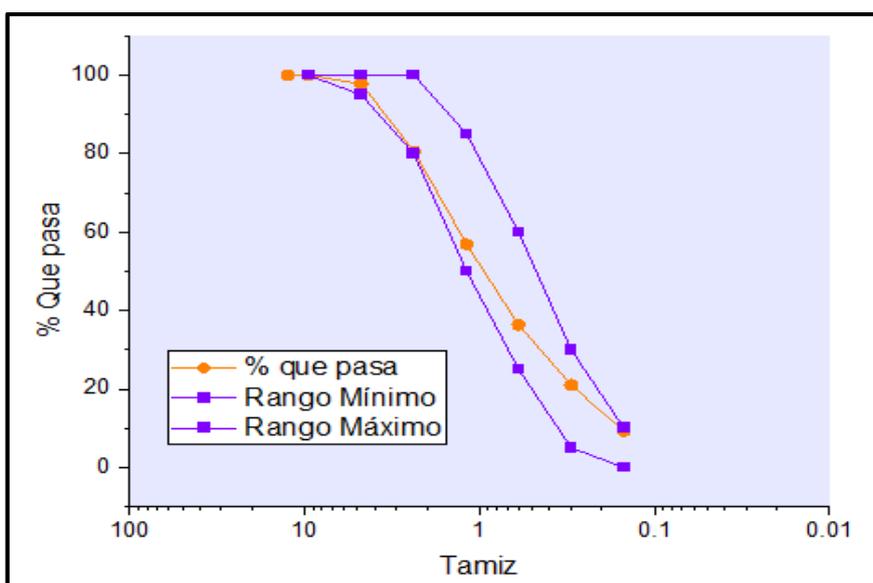


Figura 4. Granulometría para agregados finos

Agregado Grueso: Granulometría

Durante el desarrollo de esta fase, se resultó a proporcionar una muestra de 2595.4 gr., de los cuales fue obtenido de la cantera Trapiche y se fue vertiendo en una serie de tamices que proporcionaron información acerca de cómo se encuentra conformada la muestra y la proporción que tiene por cada tamaño de partícula, esto fue regido por la norma ASTM C33, asimismo, se procedió a calcular el módulo que se obtuvo a partir de la sumatoria de los % acumulados hasta el tamiz 3/8" para luego fraccionarlo entre 100, obteniendo como resultado 7.50, denotando que cumple con lo expuesto por la norma NTP 400.037 que exige un rango mínimo de 7.3 y rango máximo de 8.9, se detalla en la tabla 9.

Tabla 9. Granulometría para material gruesos

Malla		Material Retenido		Porcentaje Acumulado	
Tipo	Medida	Porción	Porcentaje	Retenido	Pasa
2"	50	0	0	0	100
1 ½"	37.5	0	0	0	100
1"	24.5	260.1	10	10	90
¾"	19.05	1218.3	46.9	56.9	43.1
½"	12.5	811.5	31.3	88.2	11.8
⅜"	9.53	158.6	6.1	94.3	5.7
N°4	4.76	138.9	5.4	99.7	0.3
N°8	2.38	0	0	99.7	0.3
N°16	1.18	0	0	99.7	0.3
Fondo	-	8	0.3	100	0
		2595.4			

Hallando el MF del material grueso

$$MF = \frac{0+56.9+94.3+99.7+99.7+99.7+100+100+100}{100} = 7.50 \dots\dots\dots(2)$$

Por lo tanto, la representación gráfica de los porcentajes correspondientes a cada uno de los tamices se presenta en la figura 5 a través de la curva de granulometría. Esta curva muestra cómo se distribuyen las proporciones que pasan a través del tamiz de 3/8" a más, permitiendo visualizar también la muestra retenida que cumple con los estándares establecidos por la normativa.

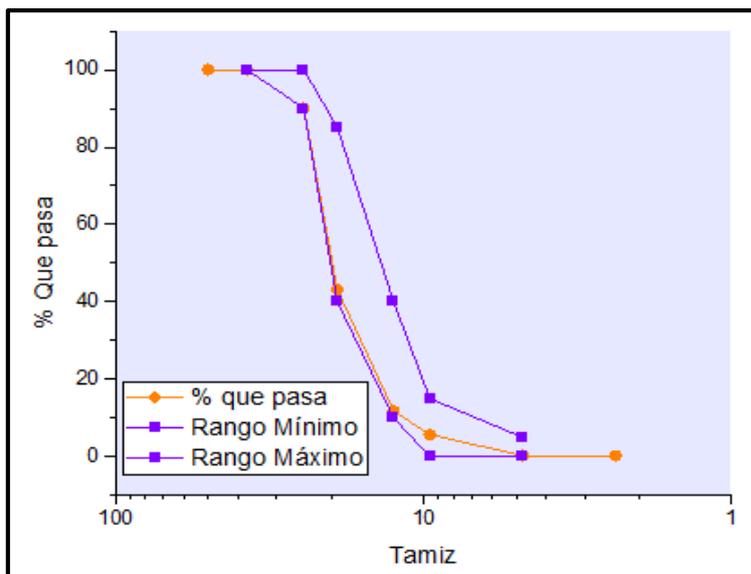


Figura 5. Granulometría para agregados gruesos

Agregado Fino: Densidad unitaria

La prueba de peso unitario se aplicó al material en estado suelto y compactado en tres muestras distintas, y los hallazgos se localizan exhibidos en la tabla 10, exhibiendo un valor medio de PUS de 1516 kg/m^3 y PUC de 1667 kg/m^3 . Las discrepancias en los pesos de las tres muestras se atribuyen a la falta de un correcto vertido o nivelación alrededor de los bordes del molde, lo que conllevó a una pérdida mínima de material (contiene un % de error mínimo).

Tabla 10. *Peso unitario para agregados finos*

Peso unitario: Agregado fino	Und	PUS				PUC			
		B1	B2	B3	Prom	B1	B2	B3	Prom
Masa muestra + Molde	gr.	5971	5963	5935	5965	6578	6773	6831	6727
M. Molde	gr.	1622	1622	1622	1622	1622	1622	1622	1622
M. Muestra	gr.	4349	4341	4313	4334	5146	5151	5209	5169
V. Molde	cm^3	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Densidad unitaria	g/cm^3	1.533	1.550	1.540	1.548	1.838	1.840	1.860	1.846

Asimismo, en la figura 6 se ilustra la disparidad entre los pesos unitarios tomados en suelto y compactado del agregado fino, del cual, se evidenció una mayor proporción en el peso unitario compactado, debido a que al compactar el material, se rellenan los espacios de tal manera que la densidad disminuye y permitiendo que entre más material en el recipiente que ocupa el mismo volumen de la densidad unitaria.

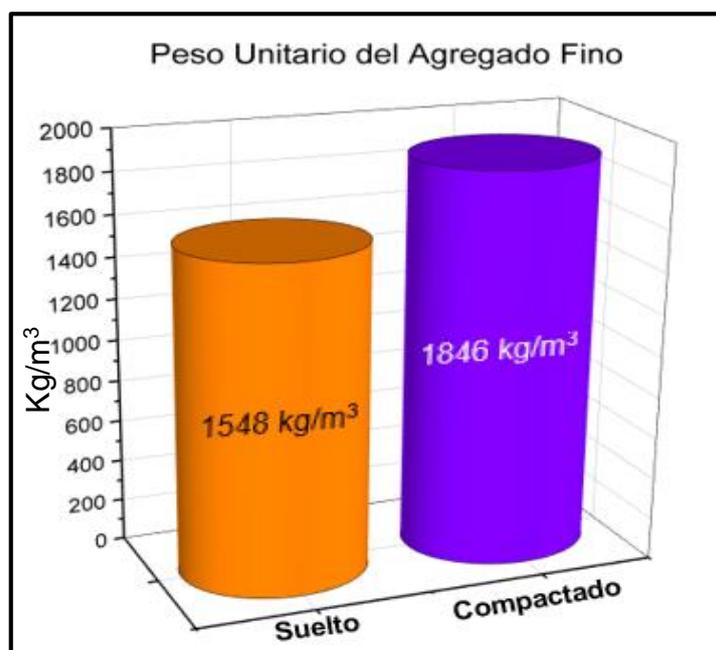


Figura 6. Comparación del PUS y PUC del material fino

Material Grueso: Densidad unitaria

La prueba de peso unitario se aplicó al material en estado suelto y compactado en tres muestras distintas, y los hallazgos se localizan exhibidos en la tabla 10, exhibiendo un valor medio de PUS de 1516 kg/m^3 y PUC de 1667 kg/m^3 . Las discrepancias en los pesos de las tres muestras se atribuyen a la falta de un correcto vertido o nivelación alrededor de los bordes del molde, lo que conllevó a una pérdida mínima de material (contiene un % de error mínimo).

Tabla 11. Densidad unitaria para materiales gruesos

Peso unitario: Agregado grueso	Und	PUS				PUC			
		B1	B2	B3	Prom	B1	B2	B3	Prom
Masa muestra + Molde	gr.	30590	30612	30646	32136	32712	32741	32793	32749
M. Molde	gr.	9200	9200	9200	9200	9200	9200	9200	9200
M. Muestra	gr.	21390	21412	21446	22936	23512	23541	23593	23549
V. Molde	cm^3	14130	14130	14130	14130	14130	14130	14130	14130
Densidad unitaria	g/cm^3	1.514	1.515	1.518	1.516	1.664	1.666	1.670	1.667

Asimismo, en la figura 7 se ilustra la disparidad entre los pesos unitarios tomados en suelto y compactado del agregado fino, del cual, se evidenció una mayor proporción en el peso unitario compactado, debido a que al compactar el material, se rellenan los espacios de tal manera que la densidad disminuye y permitiendo que entre más material en el recipiente que ocupa el mismo volumen del peso unitario suelto.

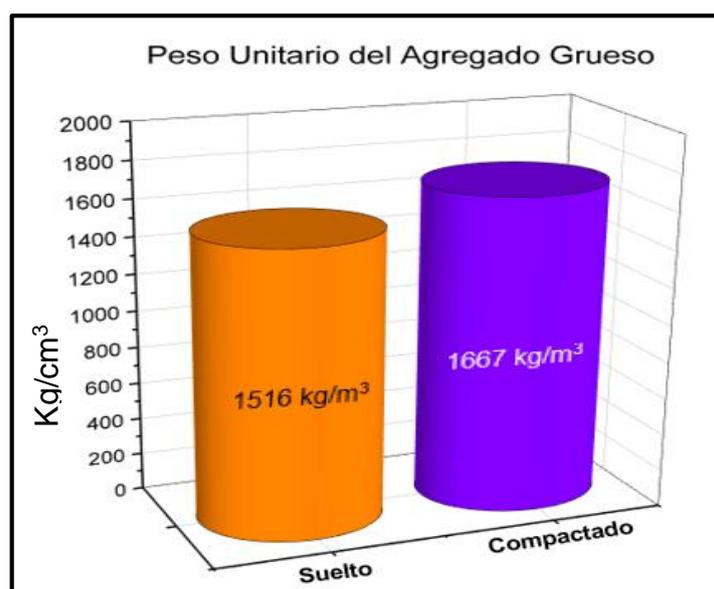


Figura 7. Comparación del PUS y PUC del agregado grueso

Material Fino: Gravedad específica y absorción

Los hallazgos que se presentan se consiguieron a través de la prueba de gravedad específica y absorción, para el cual se evaluaron dos muestras. Cabe destacar que ambas muestras no mostraron diferencias significativas en cuanto a los valores obtenidos para estos parámetros. La tabla 12 refleja que tanto la primera como la segunda muestra registraron valores de absorción del 0.9% y 1.0%.

Tabla 12. *Densidad específica y absorción para agregados finos*

Descripción	Unidad	Primer Resultado	Segundo Resultado	Promedio
P.E.M	g/cc	2.53	2.52	2.53
P.E.M S.S.S.	g/cc	2.55	2.55	2.55
P.E.A	g/cc	2.59	2.58	2.59
% de absorción	%	0.9	1.0	0.9

Material Grueso: Gravedad específica y absorción

L Los hallazgos que se presentan se consiguieron a través de la prueba de gravedad específica y absorción, para el cual se evaluaron dos muestras. Cabe destacar que ambas muestras no mostraron diferencias significativas en cuanto a los valores obtenidos para estos parámetros. La tabla 13 refleja que tanto la primera como la segunda muestra registraron el mismo valor de 0.5%.

Tabla 13. *Densidad específica y absorción para materiales gruesos*

Descripción	Unidad	Primer Resultado	Segundo Resultado	Promedio
P.E.M	g/cc	2.79	2.80	2.79
P.E.M S.S.S.	g/cc	2.78	2.79	2.78
P.E.A	g/cc	2.82	2.83	2.82
% de absorción	%	0.5	0.5	0.5

Por lo tanto, en la figura 8 muestra un balance entre los niveles de absorción del agregado fino y grueso. Los resultados revelan que el agregado fino exhibió un porcentaje de absorción más alto, alcanzando el 1.0%, en contraste con el agregado grueso que logró solamente un 0.5%, según los análisis realizados.

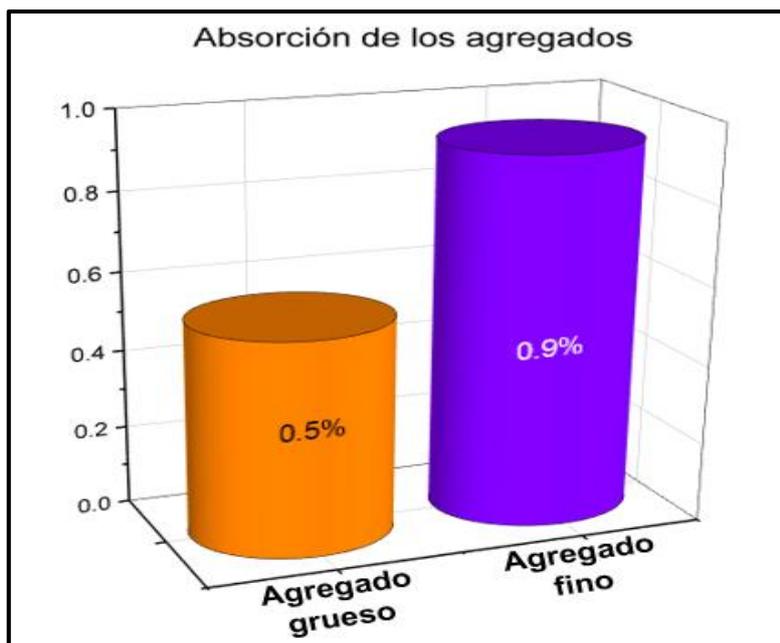


Figura 8. Comparación del porcentaje de absorción de agregados

Diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para concreto estándar

La elaboración de mezcla patrón se realizó en un trompo de capacidad aproximada a cinco pies cúbicos en donde se verterían los materiales necesarios entre piedra, arena gruesa y cemento en proporciones delimitadas para alcanzar el esfuerzo de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con énfasis en el agua por la hidratación del cemento y la relación que presentan para mantener una cohesividad apropiada, estos valores se pueden observar en la siguiente tabla que se dosificaron por cada 180 lt.

Tabla 14. *Materiales para el concreto patrón*

Kilogramos					Litros	Total (Kg)
Cemento	Fibra de coco	Cenizas de hoja de piña	Agregado fino	Agregado grueso	Agua	
60.48	-	-	156.56	190.66	34.36	442.06

Diseño experimental 1 de concreto con 0.35% FC + 0.45% CHP

En este sentido, para el primer diseño experimental del concreto con adiciones de fibras de piña y cenizas de hoja de piña, se utilizó el diseño de concreto patrón del estudio variando parcialmente las dosificaciones del cemento y el material fino, de los cuales se reemplazó 548 g. y 272 g. por fibra de coco (FC) y cenizas de hojas de piña (CHP) respectivamente. De tal forma que, el peso del diseño del concreto no se vea afectado y poder evaluar la efectividad de esta modificación de las unidades, los cuales se observan en la tabla 15.

Tabla 15. Materiales para el concreto experimental 1

Materiales para el diseño de concreto experimental 1						
Kilogramos					Litros	Total (Kg)
Cemento	Fibra de coco	Cenizas de hoja de piña	Agregado fino	Agregado grueso	Agua	
60.208	0.548	0.272	156.01	190.66	34.36	442.06

Diseño experimental 2 de concreto con 0.75% FC + 0.95% CHP

Así mismo, para el diseño experimental número dos del concreto con adiciones de fibras de piña y cenizas de hoja de piña, se utilizó el diseño de concreto patrón del estudio variando parcialmente las dosificaciones del cemento y el material fino, de los cuales se reemplazó 1.174 g. y 575 g. por fibra de coco (FC) y cenizas de hojas de piña (CHP) respectivamente. De tal forma que, el peso del diseño del concreto no se vea afectado y poder evaluar la efectividad de esta modificación de los componentes, lo cual se observa en la tabla 16.

Tabla 16. Materiales para el concreto experimental 2

Materiales para el diseño de concreto experimental 2						
Kilogramos					Litros	Total (Kg)
Cemento	Fibra de coco	Cenizas de hoja de piña	Agregado fino	Agregado grueso	Agua	
59.91	1.174	0.575	155.39	190.66	34.36	442.07

Diseño experimental 3 de concreto con 0.90% FC + 1.35% CHP

Así mismo, para el tercer diseño de concreto experimental con adiciones de fibras de piña y cenizas de hoja de piña como en los anteriores grupos experimentales se usó la base del concreto patrón variando parcialmente las dosis del cemento y el agregado fino en donde se reemplazó 1 409 g. y 816 g. por fibra de coco (FC) y cenizas de hojas de piña (CHP) respectivamente. De modo que el peso de los agregados del diseño del concreto no varíe y se pueda evaluar la eficacia de la modificación de los materiales, esto se observa en la tabla 17.

Tabla 17. Materiales para el concreto experimental 3

Materiales para el diseño de concreto experimental 3						
Kilogramos					Litros	Total (Kg)
Cemento	Fibra de coco	Cenizas de hoja de piña	Agregado fino	Agregado grueso	Agua	
59.66	1 409	0.816	155.15	190.66	34.36	442.06

Tabla 18. Consolidado de diseño de mezclas utilizados

Materiales	C. Patrón	C. experimental 1	C. experimental 2	C. experimental 3
Cenizas de hojas de piña	-	0.272	0.575	0.816
Fibra de coco	-	0.548	1.174	1.409
Cemento	60.48	60.208	59.91	59.66
Agregado fino	156.56	156.01	155.39	155.15
Agregado grueso	190.66	190.66	190.66	190.66
Agua	34.36	34.36	34.36	34.36
Total	442.06	442.06	442.07	442.06

En el **ensayo de retracción del concreto**, se requirió elaborar losas de concreto de 210 kgf/cm² con dimensiones de 60 cm* 90 cm * 10 cm de largo, ancho y espesor, de los cuales, fueron puestos a prueba sin contenido de fibras de coco y cenizas de hoja de piña, para determinar qué tanta influencia, ya sea positiva o negativa obtuvo con adición y de ser ese el caso, resaltar el que mejor desempeño obtuvo, en la tabla 19 se logrará observar los datos derivados a partir de este ensayo.

Tabla 19. Resistencia a retracción de las losas patrón

Identificación de Espécimen	M.A.I	M.A.F	T.E	T° Aire	T° Concreto	Veloc. Viento	¿Aparición de grietas?	
Patrón	M1	2173.5	2162.0	6.59	25.5	23.5	2.5	Sí-A
	M2	2162.0	2145.0	9.74	26.1	23.6	2.4	Sí-B
	M3	2145.0	2129.0	9.17	26.4	23.8	2.0	Sí-C
	M4	2129.0	2127.0	1.15	26.5	24.0	2.3	Sí-D
	M5	2127.0	2125.5	0.86	27.2	24.3	2.5	Sí-E
	M6	2125.5	2117.0	4.87	26.5	24.6	2.4	Sí-F
	M7	2117.0	2110.0	4.01	26.8	25.1	2.2	Sí-G
	M8	2110.0	2091.5	10.60	26.5	25.4	2.3	Sí-H
	M9	2091.5	2082.5	5.16	26.8	25.8	2.5	Sí-I
	M10	2082.5	2063.5	10.89	26.0	26.1	2.5	Sí-J
	M11	2063.5	2019.5	25.21	27.2	26.2	2.6	Sí-K
	M12	2019.5	2000.0	11.17	25.2	26.8	2.8	Sí-L
	M13	2000.0	1989.0	6.30	24.3	27.0	2.5	Sí-M
	M14	1989.0	1985.0	2.29	24.3	27.1	2.4	Sí-N
	M15	1985.0	1972.5	7.16	25.3	27.3	2.6	Sí-O
	M16	1972.5	1962.1	5.96	25.6	27.3	2.8	Sí-P

Clasificación de fisuras

En la siguiente sección se muestran las fisuras de acuerdo al tiempo (8 horas) de esfuerzo por retracción del concreto patrón sin adiciones de fibras o cenizas en su preparación, utilizándose la regla de fisuras para establecer sus dimensiones y poder identificar el tipo de fisura que se presenta con forme se retrae, en la cual se logra exhibir los datos en la tabla 20.

Tabla 20. *Clasificación de las fisuras por retracción de las losas patrón*

# Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
Patrón	M1	0.80	4.00
	M2	0.75	5.00
	M3	0.60	4.50
	M4	0.80	3.50
	M5	0.75	4.00
	M6	0.75	4.50
	M7	0.60	3.00
	M8	0.75	4.50
	M9	0.75	4.00
	M10	0.80	4.00
	M11	0.75	4.50
	M12	0.75	5.00
	M13	0.80	4.50
	M14	0.75	5.00
	M15	0.80	4.50
	M16	0.75	4.50
PROMEDIO ESPESOR (MM)		0.75	
CRR (%)		-	

En el estudio de retracción del concreto utilizando una mezcla compuesta por 0.35% de filamento de coco y 0.45% de ceniza de hoja de piña, se resultó a la confección de losas de 210 kgf/cm² con extensiones de 60 cm x 90 cm x 10 cm (longitud x ancho x espesor), de las cuales, estas losas, diseñadas específicamente para la investigación, fueron sometidas a pruebas con la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña, con el objetivo de evaluar la influencia resultante, ya sea positiva o negativa, de estas adiciones en el comportamiento del concreto, por ende, los datos recopilados a partir de esta prueba se exhiben de manera detallada en la tabla 21, permitiendo una observación precisa de los resultados obtenidos y facilitando la identificación de la combinación que logró un rendimiento destacado en términos de retracción del concreto.

Tabla 21. Resistencia a retracción de las losas G01

Identificación de Espécimen	M.A.I	M.A.F	T.E	T° Aire	T° Concreto	Veloc. Viento	¿Aparición de grietas?	
0.35% fibra de coco + 0.45% ceniza de hoja de piña	M1	2185.2	2180.1	2.92	27.1	29.2	2.6	Sí-A
	M2	2180.1	2175.0	2.92	25.3	28.8	2.5	Sí-B
	M3	2175.0	2173.0	1.15	26.7	28.9	2.5	Sí-C
	M4	2173.0	2162.0	6.3	27.8	28.4	2.4	Sí-D
	M5	2162.0	2158.0	2.29	29.1	29.5	2.4	Sí-E
	M6	2158.0	2152.0	3.44	28.2	29.5	2.6	Sí-F
	M7	2152.0	2149.0	1.72	29.1	29.5	2.7	Sí-G
	M8	2149.0	2145.0	2.29	29.2	29.8	2.8	Sí-H
	M9	2145.0	2140.0	2.86	28.2	29.2	2.6	Sí-I
	M10	2140.0	2136.0	2.29	28.6	29.5	2.6	Sí-J
	M11	2136.0	2132.0	2.29	28.4	29.1	2.6	Sí-K
	M12	2132.0	2129.0	1.72	28.8	29.1	2.7	Sí-L
	M13	2129.0	2125.0	2.29	27.5	29.5	2.8	Sí-M
	M14	2125.0	2120.0	2.86	26.1	28.5	2.9	Sí-N
	M15	2120.0	2112.0	4.58	24.3	28.5	2.6	Sí-O
	M16	2115.0	2109.0	1.72	24.1	28.5	2.6	Sí-P

Clasificación de fisuras

En la presente sección, se exhiben las fisuras del concreto G01, generadas tras un periodo de esfuerzo de retracción de 8 horas. Este concreto fue preparado con adiciones de 0.35% de filamento de coco y 0.45% de ceniza de hoja de piña. Para determinar sus dimensiones y clasificar el tipo de fisura que emerge durante el proceso de retracción, se empleó la regla de fisuras, por ende, en la tabla 22, se presentan de manera detallada los datos relativos a las dimensiones de las fisuras observadas en función del tiempo de esfuerzo.

Tabla 22. Clasificación de las fisuras por retracción de las losas G01

# Fisura	Identificación	Espesor	Longitud	
-	-	mm	cm	
0.35% fibra de coco + 0.45% ceniza de hoja de piña	M1	A	0.55	4.00
	M2	B	0.60	4.50
	M3	C	0.50	3.50
	M4	D	0.55	3.50
	M5	E	0.55	3.50
	M6	F	0.60	4.00
	M7	G	0.55	4.00
	M8	H	0.55	4.50
	M9	I	0.60	4.50
	M10	J	0.55	3.50
	M11	K	0.55	4.00
	M12	L	0.60	4.50
	M13	M	0.65	4.50
	M14	N	0.65	4.00
	M15	O	0.55	4.50
	M16	P	0.65	5.00
PROMEDIO ESPESOR (MM)			0.58	
CRR (%)			22.92	

En el ensayo de retracción del concreto con una combinación de 0.75% de fibra de coco y 0.95% de ceniza de hoja de piña, se procedió a la confección de losas,

con una resistencia nominal de 210 kgf/cm² y extensiones de 60 cm x 90 cm x 10 cm (longitud x ancho x espesor). Estas losas fueron sometidas a pruebas con la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña, con el propósito de evaluar la influencia resultante, ya sea positiva o negativa, de estas adiciones en el comportamiento del concreto, con el fin de establecer el efecto de estas adiciones y destacar el rendimiento óptimo, se registraron y analizaron las fisuras generadas durante el proceso de retracción, por consiguiente, los hallazgos de esta prueba se muestran de manera detallada en la tabla 23, proporcionando datos que permiten una observación minuciosa de las características del concreto en función de las adiciones evaluadas.

Tabla 23. Resistencia a retracción de las losas G02

Identificación de Espécimen	M.A.I	M.A.F	T.E	T° Aire	T° Concreto	Veloc. Viento	¿Aparición de grietas?	
0.75% fibra de coco + 0.95% ceniza de hoja de piña	M1	2345.0	2339.0	3.44	26.1	28.2	2.5	Sí-A
	M2	2339.0	2330.0	5.16	25.4	29.3	2.6	Sí-B
	M3	2330.0	2325.2	2.75	25.6	28.3	2.4	Sí-C
	M4	2325.2	2320.1	2.92	26.3	29.3	2.5	Sí-D
	M5	2320.1	2315.5	2.64	27.8	29.5	2.6	Sí-E
	M6	2315.5	2310.5	2.86	29.3	29.8	2.4	Sí-F
	M7	2310.5	2301.0	5.44	29.5	29.9	2.5	Sí-G
	M8	2301.0	2295.5	3.15	28.2	28.9	2.6	Sí-H
	M9	2295.5	2290.5	2.86	27.5	29.2	2.8	Sí-I
	M10	2290.5	2285.0	3.15	28.3	29.8	2.6	Sí-J
	M11	2285.0	2278.0	4.01	28.6	29.3	2.5	Sí-K
	M12	2278.0	2270.0	4.58	29.1	29.8	2.7	Sí-L
	M13	2270.0	2265.0	2.86	28.3	29.2	2.5	Sí-M
	M14	2265.0	2255.0	5.73	29.1	29.5	2.6	Sí-N
	M15	2255.0	2245.0	5.73	29.5	29.9	2.6	Sí-O
	M16	2245.0	2231.0	8.02	28.5	29.2	2.8	Sí-P

Clasificación de fisuras

En la sección subsiguiente, se exponen las fisuras resultantes del proceso de retracción del concreto G02, sometido a un periodo de esfuerzo de 8 horas. Esta mezcla concreta fue elaborada con adiciones de 0.75% de filamentos de coco y 0.95% de ceniza de hoja de piña. La regla de fisuras fue empleada meticulosamente para determinar las dimensiones de las fisuras y para clasificar el tipo específico de fisura que se manifiesta durante el proceso de retracción, de los cuales, en la tabla 24 presenta de manera detallada los datos relacionados con las dimensiones de las fisuras observadas en función del tiempo de esfuerzo. Este análisis proporciona un enfoque precisa del progreso de las fisuras a lo largo del tiempo, suministrando información esencial para comprender la

respuesta del concreto G02 ante el fenómeno de retracción, considerando las añadiduras de filamentos de coco y ceniza de hoja de piña en su formulación.

Tabla 24. Clasificación de las fisuras por retracción de las losas G02

# Fisura	Identificación	Espesor	Longitud	
-	-	mm	cm	
0.75% fibra de coco + 0.95% ceniza de hoja de piña	M1	A	0.40	4.50
	M2	B	0.45	5.00
	M3	C	0.50	4.00
	M4	D	0.50	4.00
	M5	E	0.45	4.00
	M6	F	0.50	4.50
	M7	G	0.55	4.50
	M8	H	0.50	4.00
	M9	I	0.55	4.00
	M10	J	0.50	4.50
	M11	K	0.45	5.00
	M12	L	0.50	5.00
	M13	M	0.55	4.50
	M14	N	0.50	4.50
	M15	O	0.45	4.00
	M16	P	0.50	4.00
PROMEDIO ESPESOR (MM)		0.49		
CRR (%)		34.58		

En el ensayo de retracción del concreto, empleando una composición que incluye un 0.90% de fibra de coco y un 1.35% de ceniza de hoja de piña, se resultó a la elaboración de losas de 210 kgf/cm² y extensiones de 60 cm x 90 cm x 10 cm (longitud x ancho x espesor), de los cuales, las losas fueron sometidas a pruebas específicas con la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña con el fin de evaluar la influencia resultante en términos de retracción del concreto, en el cual, la finalidad del estudio fue determinar la magnitud de la influencia, ya sea positiva o negativa, derivada de la inclusión de estas adiciones y, en caso de obtenerse, destacar aquella combinación que exhibiera el mejor rendimiento, es por ello que los hallazgos obtenidos de esta prueba se exhiben de manera exhaustiva en la tabla 25, proporcionando una visión clara y analítica de los datos recopilados durante la investigación.

Tabla 25. Resistencia a retracción de las losas G03

Identificación de Espécimen	M.A.I	M.A.F	T.E	T° Aire	T° Concreto	Veloc. Viento	¿Aparición de grietas?	
0.90% fibra de coco + 1.35% ceniza de hoja de piña	M1	2721.0	2719.0	1.15	22.6	25.3	2.2	Sí-A
	M2	2719.0	2716.5	1.43	23.0	25.3	2.4	Sí-B
	M3	2716.5	2711.0	3.15	22.9	25.4	2.6	Sí-C
	M4	2711.0	2708.0	1.72	22.5	25.6	2.5	Sí-D
	M5	2708.0	2700.5	4.30	22.7	25.3	2.4	Sí-E
	M6	2700.5	2665.5	20.05	20.1	25.8	2.6	Sí-F
	M7	2665.5	2663.5	1.15	20.8	25.4	2.4	Sí-G
	M8	2663.5	2655.0	4.87	20.7	25.6	2.6	Sí-H
	M9	2655.0	2653.0	1.15	22.1	25.6	2.5	Sí-I
	M10	2653.0	2643.5	5.44	23.3	25.8	2.5	Sí-J
	M11	2643.5	2637.0	3.72	23.1	25.8	2.6	Sí-K
	M12	2637.0	2629.5	4.30	22.9	25.6	2.5	Sí-L
	M13	2629.5	2623.5	3.44	22.8	26.2	2.6	Sí-M
	M14	2623.5	2618.0	3.15	23.0	26.8	2.7	Sí-N
	M15	2618.0	2612.5	3.15	23.2	26.8	2.8	Sí-O
	M16	2612.5	2610.1	1.37	22.9	27.2	2.8	Sí-P

Clasificación de fisuras

En la presente sección, se exponen las fisuras resultantes tras un periodo de 8 horas de esfuerzo por retracción del concreto G03, el cual fue formulado con la inclusión de 0.90% de filamentos de coco y 1.35% de ceniza de hoja de piña. En el análisis de estas fisuras, se aplicó la regla de fisuras como herramienta para precisar sus dimensiones y categorizar el tipo de fisura que se desarrolla durante el proceso de retracción, asimismo, en la tabla 26 se encuentran detallados los valores correspondientes a las extensiones de las fisuras, ofreciendo así una representación sistemática de la variación de estas a lo largo del tiempo de esfuerzo.

Tabla 26. Clasificación de las fisuras por retracción de las losas G03

# Fisura	Identificación	Espesor	Longitud	
-	-	mm	cm	
0.90% fibra de coco + 1.35% ceniza de hoja de piña	M1	A	0.35	4.00
	M2	B	0.40	4.50
	M3	C	0.30	3.50
	M4	D	0.35	3.50
	M5	E	0.45	3.50
	M6	F	0.40	4.00
	M7	G	0.40	4.00
	M8	H	0.35	4.50
	M9	I	0.35	4.50
	M10	J	0.40	3.50
	M11	K	0.40	4.00
	M12	L	0.45	4.50
	M13	M	0.45	4.50
	M14	N	0.45	4.00
	M15	O	0.45	4.50
	M16	P	0.50	5.00
PROMEDIO ESPESOR (MM)		0.58		
CRR (%)		46.25		

En el desarrollo del **Slump del concreto**, se requirió de la mezcla patrón y experimentales en estado fresco para medir la fluencia y la trabajabilidad que presentaba, el procedimiento se efectuó con el cono de Abrams apoyado en una área estable y libre de impurezas se vertió la mezcla dentro en 3 tiempos con varillado para evitar los vacíos hasta el ras empatando el exceso con el molde, una vez terminado se retiró el cono y se procedió a medir el asentamiento en pulgadas desde la parte superior del molde hasta tocar la mezcla, este ensayo se repitió 2 veces más proporcionando datos expuestos en la tabla 27.

Tabla 27. *Slump de los concretos*

Asentamiento (pulg)			
Muestra patrón (MP)	0.35% FC + 0.45% CHP	0.75% FC + 0.95% CHP	0.90% FC + 1.35% CHP
4	3	2 ½	2
4	3	2 ¼	2
3 ¾	2 ¾	2 ½	1 ¾
4	3	2 2/5	2

Así mismo, se logra exhibir en la figura 9 las discrepancias de los asentamientos de los concretos experimentales y patrón por medio de un gráfico que representa la variación al adicionar los materiales de fibras de coco y cenizas de pinya en cada diseño experimental, siendo que la mezcla más cercana al asentamiento patrón es el grupo experimental 1 con 3" de asentamiento, seguidos del grupo experimental número dos con 2 2/5" y por último el GE3 con 2".

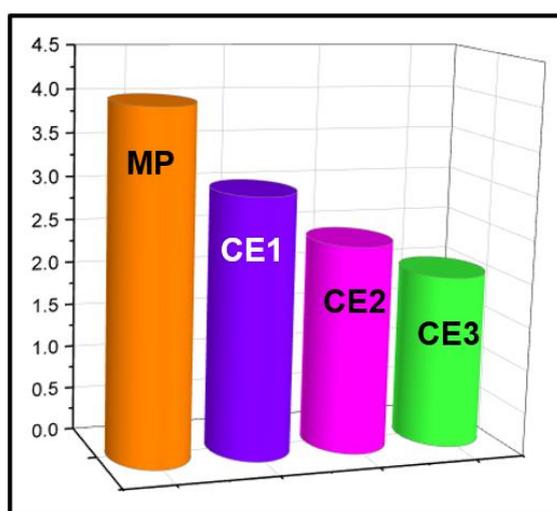


Figura 9. Revenimiento de las muestras evaluadas

Para el desarrollo del **Peso Unitario** de la muestra de referencia y los concretos experimentales, se tomaron en cuenta los pesajes del concreto en estado fresco con la finalidad de determinar si la mezcla se va volviendo más liviana o pesada a medida que se le vaya agregando las adiciones en mayor proporción, de los cuales, estos se logran exhibir en la tabla 20.

Tabla 28. *Peso unitario de los concretos*

Peso unitario (kg/m ³)				
N° de muestra	Muestra patrón (MP)	0.35% FC + 0.45% CHP	0.75% FC + 0.95% CHP	0.90% FC + 1.35% CHP
1	2393	2392	2388	2383
2	2394	2390	2390	2385
3	2396	2391	2390	2387
Promedio	2394.33	2391.00	2389.33	2385.00

Así mismo, se logra exhibir en la figura 10 las discrepancias de los pesos unitarios de los concretos experimentales y patrón por medio de un gráfico que representa la variación al adicionar los materiales de fibras de coco y cenizas de piña en cada diseño experimental, del cual se puede denotar que a medida que se agregue más material, efectivamente se va volviendo más ligero.

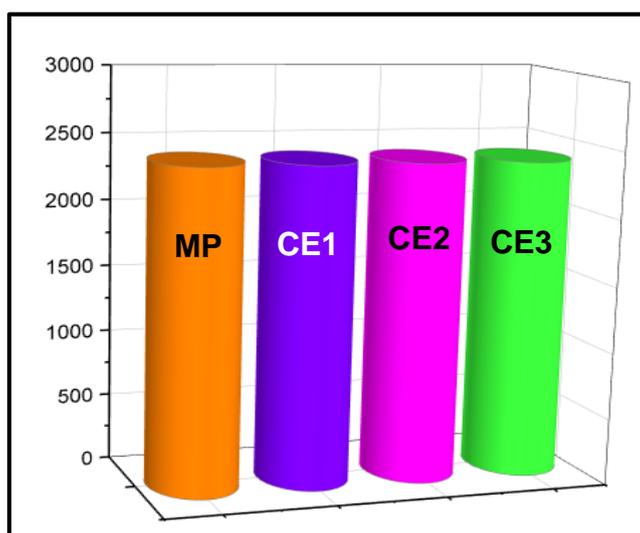


Figura 10. Densidad unitaria de las muestras evaluadas

Esfuerzo a compresión

La evaluación del esfuerzo a compresión a los 7 días se llevó a cabo mediante la extracción del espécimen patrón y los tipos experimentales destinadas a la medición a compresión evaluadas a un tiempo de 7 días, del cual, en este análisis, se observaron notables variaciones al contrastar los resultados entre la muestra patrón y aquellas que incorporaban filamento de coco y cenizas de hoja de piña, como se detalla en la tabla 29.

Tabla 29. Esfuerzo a compresión a los 7 días

Identificación de Espécimen		% F'c	F'c Diseño	Esf. kg/cm ²	Promedio kg/cm ²
Patrón	C1	77.0	210	161.8	161.83
	C2	77.0		161.7	
	C3	77.1		162.0	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1	74.3		156.0	156.47
	C2	74.7		156.8	
	C3	74.6		156.6	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1	75.5		158.5	158.77
	C2	75.7		159.0	
	C3	75.6		158.8	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1	76.9		161.4	161.53
	C2	77.0		161.6	
	C3	77.0		161.6	

A tomar los hallazgos derivados se pudo exhibir que ningún grupo experimental obtuvo una resistencia superior a la modelo patrón que logró 161.83 kg/cm², el G01 obtuvo a compresión 156.47 kg/cm², el G02 obtuvo un esfuerzo a compresión 158.77 kg/cm², y el G03 obtuvo un esfuerzo a compresión 161.53 kg/cm², por ende, se pudo denotar entre los resultados, que el grupo más cercano a la muestra patrón, fue el G03 con una diferencia de 0.19%, se puede observar en la figura 11 los datos de manera gráfica.

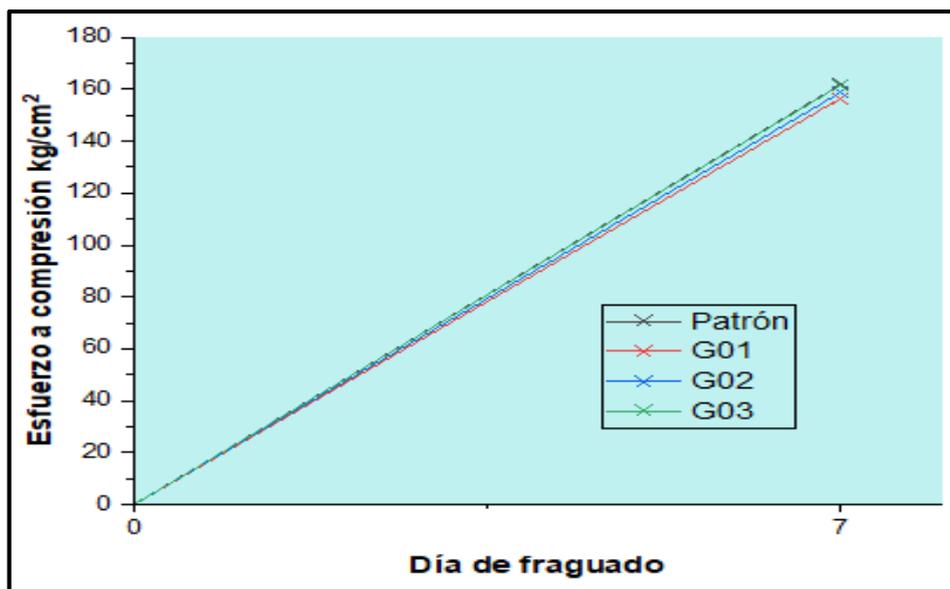


Figura 11. Esfuerzo a compresión a los 7 días

A los 14 días de edad, se llevó a cabo la evaluación del esfuerzo a compresión mediante la toma de muestras patrón y experimentales para establecer a compresión, del cual, se denotaron notables variaciones al contrastar las muestras patrón con aquellas adicionadas con fibra de coco y cenizas de hoja de piña, en la cual, estos resultados se detallan en la tabla 30

Tabla 30. Esfuerzo a compresión a los 14 días

Identificación de Espécimen		% F'c	F'c Diseño	Esf. kg/cm ²	Promedio kg/cm ²
Patrón	C1	96.05	210	201.7	200.80
	C2	95.33		200.2	
	C3	95.48		200.5	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1	92.24		193.7	194.87
	C2	93.05		195.4	
	C3	93.10		195.5	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1	94.57		198.6	198.13
	C2	94.38		198.2	
	C3	94.10		197.6	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1	95.19		199.9	199.93
	C2	95.19		199.9	
	C3	95.24		200.0	

De acuerdo a los hallazgos derivados se pudo exhibir que ningún grupo experimental obtuvo una resistencia superior el modelo patrón que logró 200.80 kg/cm², el G01 obtuvo un esfuerzo a compresión 194.87 kg/cm², el G02 obtuvo un esfuerzo a compresión 198.13 kg/cm², y el G03 obtuvo un esfuerzo a compresión 199.93 kg/cm², por ende, se pudo denotar entre los resultados, que

el más cercano a la muestra patrón, fue el G03 con una diferencia de 0.43%, asimismo, se puede observar en la figura 12 los datos de manera gráfica.

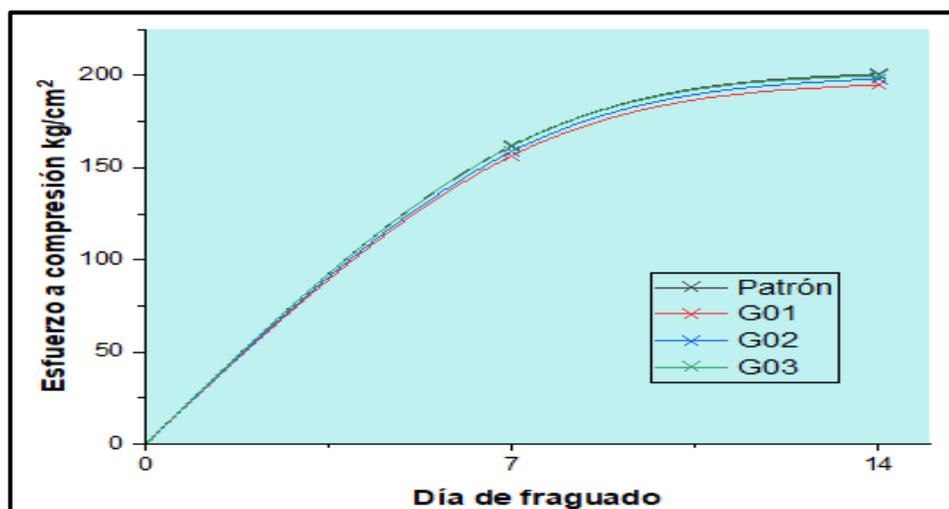


Figura 12. Esfuerzo a compresión a los 14 días

La evaluación del esfuerzo a compresión a los 28 días se llevó a cabo mediante la obtención de la modelo estándar, así como las modelos experimentales destinadas a la evaluación a compresión a los 28 días de madurez, del cual, es evidente que se presentan variaciones entre las muestras, al realizar la comparación entre el patrón y aquellas que cuentan con adiciones de filamento de coco y cenizas de hoja de piña, como se detalla en la tabla 31.

Tabla 31. Esfuerzo a compresión a los 28 días

Identificación de Espécimen		% F'c	F'c Diseño	Esf. kg/cm ²	Promedio kg/cm ²
Patrón	C1	103.5	210	217.3	217.33
	C2	103.0		216.3	
	C3	104.0		218.4	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1	121.4		255.0	261.20
	C2	127.8		268.4	
	C3	123.9		260.2	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1	108.7		228.2	228.47
	C2	111.4		233.9	
	C3	106.3		223.3	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1	113.8		238.9	237.73
	C2	113.0		237.3	
	C3	112.8		237.0	

A partir de los hallazgos derivados se pudo observar que todos los conjuntos experimentales obtuvieron una resistencia superior a la modelo estándar que logró 217.33 kg/cm², el G01 consiguió 261.20 kg/cm², el G02 logró 228.47 kg/cm², y el G03 obtuvo a compresión de 237.73 kg/cm², por ende, se pudo denotar entre los resultados que el mejor grupo en contraste con la muestra

patrón, fue el G01 con una mejoría de 20.19%, igualmente, se consigue exhibir en la figura 13 los datos de manera gráfica.

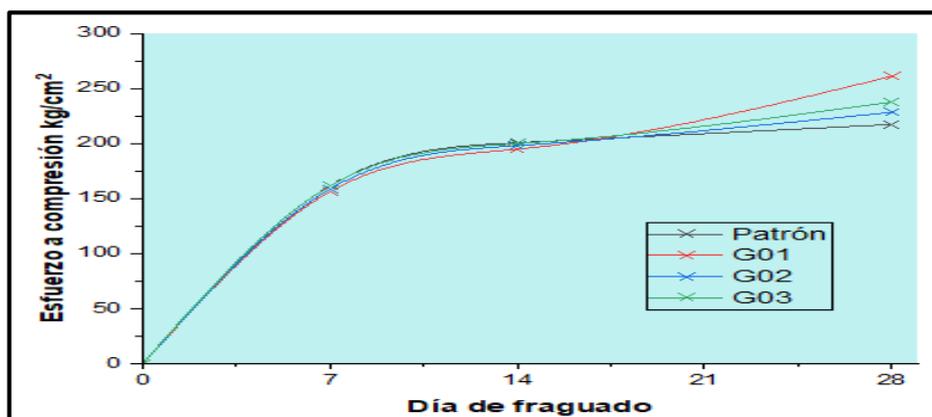


Figura 13. E. a compresión a los 28 días

Esfuerzo a flexión

A los 7 días, se llevó a cabo la evaluación a flexión mediante la extracción de la modelo estándar, así como las muestras experimentales destinadas a analizar esfuerzos flectores, del cual, en este proceso, se han identificado notables disparidades al contrastar la muestra patrón con aquellas que incorporan fibras de coco y cenizas de hoja de piña, como se exhibe en la tabla 32.

Tabla 32. Esfuerzo a flexión a los 7 días

Identificación de Espécimen		Luz libre	Ubicación de falla	MR kg/cm ²	Prom.kg/cm ²
Patrón	C1	45.0	Dentro del tercio medio	40.6	40.33
	C2	45.0		40.0	
	C3	45.0		40.4	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1	45.0		42.3	42.33
	C2	45.0		42.5	
	C3	45.0		42.2	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1	45.0		40.2	39.77
	C2	45.0		39.5	
	C3	45.0		39.6	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1	45.0		38.8	38.90
	C2	45.0		38.7	
	C3	45.0		39.2	

De los hallazgos brindados se pudo observar que un conjunto experimental obtuvo una resistencia superior a la modelo estándar que consiguió 40.33 kg/cm², el G01 42.33 kg/cm², por el contrario los demás grupos resultaron inferiores en comparación al patrón como el G02 obtuvo un esfuerzo a compresión 39.77 kg/cm², y el G03 logró a compresión 38.90 kg/cm², por ende, se pudo denotar entre los resultados, que el mejor grupo en comparación a la

muestra patrón, fue el G01 con un aumentó 4.96%, asimismo, se puede observar en la figura 14 los datos de manera gráfica.

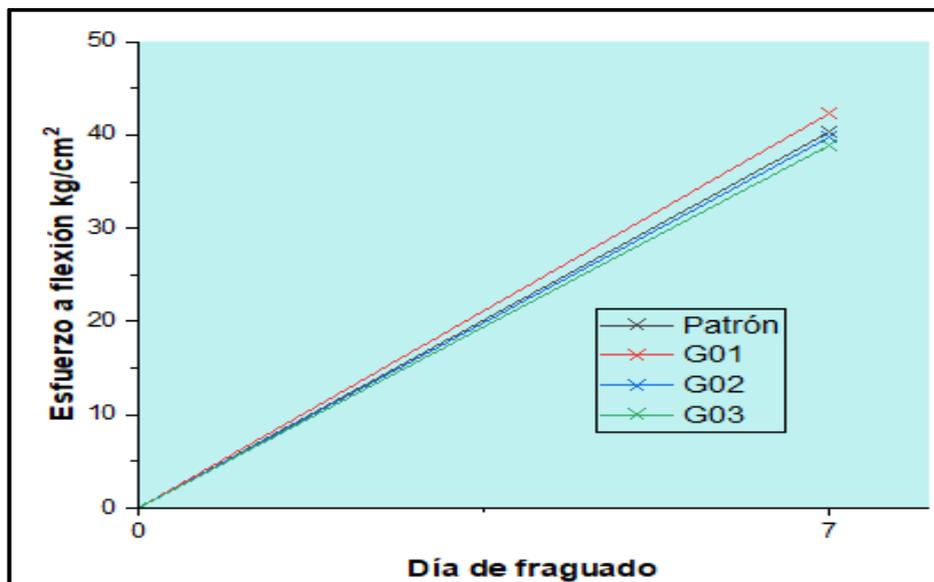


Figura 14. Esfuerzo a flexión a los 7 días

La evaluación del esfuerzo a flexión a los 14 días, involucró la extracción del modelo estándar y las modelos experimentales destinadas a la determinación del esfuerzo a flexión, por consiguiente, en este proceso, se encontraron diferenciaciones entre la muestra patrón y las experimentales, de las cuales, estas diferencias se detallan en la tabla 33, evidenciando el impacto de dichas adiciones en las cualidades a flexión.

Tabla 33. Esfuerzo a flexión a los 14 días

Identificación de Espécimen		Luz libre	Ubicación de falla	MR kg/cm ²	Prom. kg/cm ²
Patrón	C1	45.0	Dentro del tercio medio	47.0	47.10
	C2	45.0		46.5	
	C3	45.0		47.8	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1	45.0		48.3	48.43
	C2	45.0		48.4	
	C3	45.0		48.6	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1	45.0		46.0	45.93
	C2	45.0		45.7	
	C3	45.0		46.1	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1	45.0		44.0	44.23
	C2	45.0		44.6	
	C3	45.0		44.1	

De los hallazgos derivados se pudo observar que un conjunto experimental obtuvo una resistencia superior a la modelo estándar que logró 47.10 kg/cm², el G01 consiguió 48.43 kg/cm², En tanto los demás conjuntos resultaron inferiores

en comparación al patrón como el G02 obtuvo un esfuerzo a compresión 45.93 kg/cm², y el G03 obtuvo un esfuerzo a compresión 44.23 kg/cm², por ende, se pudo denotar entre los resultados, que el mejor grupo en comparación a la muestra patrón, fue el G01 con un aumento 2.82%, asimismo, se puede observar en la figura 15 los datos de manera gráfica.

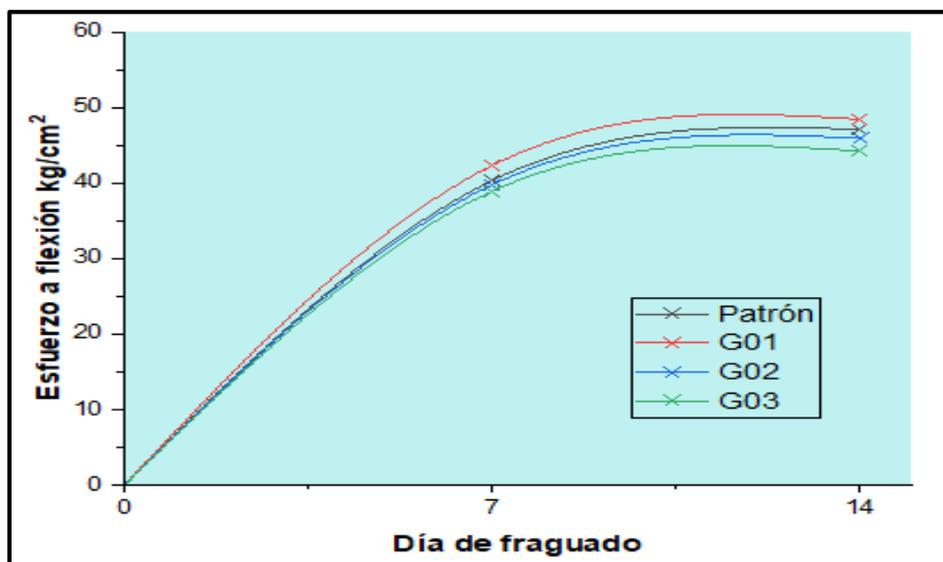


Figura 15. Esfuerzo a flexión a los 14 días

La evaluación del esfuerzo a flexión a los 28 días implicó la extracción de la modelo estándar, así como de las muestras experimentales que abordaron la resistencia a flexión a una edad 28 días, en el cual se denotó diversificaciones entre los resultados evaluados del modelo estándar y los modelos experimentales, en la cual, dichas divergencias se detallan exhaustivamente en la tabla 34.

Tabla 34. Esfuerzo a flexión a los 28 días

Identificación de Espécimen		Luz libre	Ubicación de falla	MR kg/cm ²	Prom. kg/cm ²
Patrón	C1	45.0	Dentro del tercio medio	50.6	49.93
	C2	45.0		48.0	
	C3	45.0		51.2	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1	45.0		52.5	52.90
	C2	45.0		53.4	
	C3	45.0		52.8	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1	45.0		49.6	49.10
	C2	45.0		48.6	
	C3	45.0		49.1	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1	45.0		47.1	47.53
	C2	45.0		47.8	
	C3	45.0		47.7	

De los hallazgos derivados se pudo observar que un conjunto experimental logró una resistencia superior a la muestra patrón que del cual consiguió 49.93 kg/cm^2 , mientras que el G01 obtuvo un esfuerzo a compresión 52.90 kg/cm^2 , en tanto los demás grupos resultaron inferiores en comparación al patrón como el G02 obtuvo un esfuerzo a compresión 49.10 kg/cm^2 , y el G03 obtuvo un esfuerzo a compresión 47.53 kg/cm^2 , por ende, se pudo denotar entre los resultados, que el mejor grupo en comparación a la muestra patrón, fue el G01 con un aumento 5.95% , asimismo, se puede exhibir en la figura 16 los datos de manera gráfica.

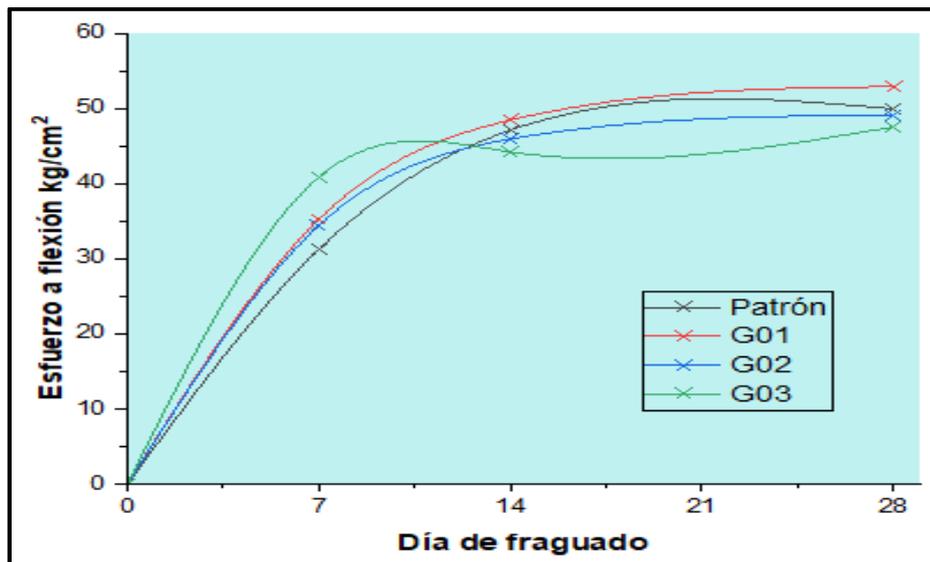


Figura 16. Esfuerzo a flexión a los 28 días

Esfuerzo a Tracción

El análisis de los esfuerzos de tracción a los 7 días se acarreó a cabo mediante la estimación de la muestra sin adición y con adición de los materiales propuestos que son sometidos a esfuerzos a tracción, en vista de ello, se evidencian notables diferencias de datos al contrastar el desempeño de las muestras con el patrón con la muestra con añadidura de filamentos de coco y cenizas de hojas de piña, como se detalla en la tabla 35.

Tabla 35. Esfuerzo a tracción a los 7 días

Identificación de Espé.	Carga	Diámetro	Esf. kg/cm ²	Promedio kg/cm ²
Patrón	C1	10.0	24.7	24.73
	C2		24.7	
	C3		24.8	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1		25.0	25.03
	C2		25.0	
	C3		25.1	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1		26.2	26.17
	C2		26.3	
	C3		26.0	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1		29.9	30.00
	C2		30.2	
	C3		29.9	

De los hallazgos derivados se pudo exhibir que todos los conjuntos experimentales obtuvieron una resistencia superior a la modelo estándar que consiguió 24.73 kg/cm², el G01 25.03 kg/cm², el G02 26.17 kg/cm², y el G03 logró un esfuerzo aproximado de 30 kg/cm², por ende, se pudo denotar entre los resultados, que el más concreto de mayor valor a la muestra patrón, fue el G03 con un aumento de 21.31%, luego sigue el G02 con un aumento de 5.82% y por último el G01 logró un aumento de 1.21%, se puede observar en la figura 17 los datos de manera gráfica.

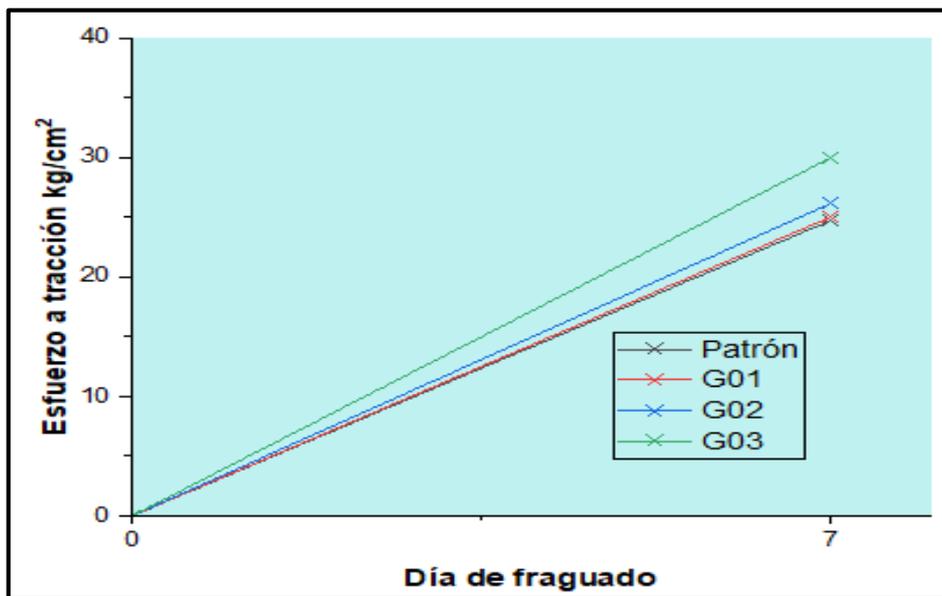


Figura 17. Esfuerzo a tracción a los 7 días

La evaluación del esfuerzo a tracción a los 14 días involucró el análisis exhaustivo de la modelo estándar y las modelos experimentales correspondientes, centrándose en el efecto de la añadidura de filamentos de coco y cenizas de hoja de piña, puesto que durante la comparación entre el patrón y las muestras mejoradas con estos materiales se encontraron notables cambios, en la cual, se presentan detalladamente en la tabla 36.

Tabla 36. *Esfuerzo a tracción a los 14 días*

Identificación de Espé.		Carga	Diámetro	Esf. kg/cm ²	Prom. kg/cm ²
Patrón	C1	7759.5	10.0	32.5	32.77
	C2	7775.4		33.0	
	C3	7789.9		32.8	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1	7841.8		33.3	33.53
	C2	7858.6		33.5	
	C3	7891.2		33.8	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1	8233.6		34.4	34.20
	C2	8251.8		34.1	
	C3	8175.2		34.1	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1	9394.4		34.0	34.53
	C2	9488.6		34.6	
	C3	9382.6		35.0	

De los hallazgos derivados se pudo exhibir que todos los conjuntos experimentales obtuvieron una resistencia superior al modelo estándar que obtuvo 32.77 kg/cm², el G01 33.53 kg/cm², el G02 34.20 kg/cm², y el G03 34.53 kg/cm², por ende, se pudo denotar entre los resultados, que el más concreto de mayor valor a la muestra patrón, fue el G03 con un aumento de 5.37%, luego sigue el G02 con un aumento de 4.36% y por último el G01 logró un aumento de 2.32%, asimismo, se puede exhibir en la figura 18 los datos de manera gráfica.

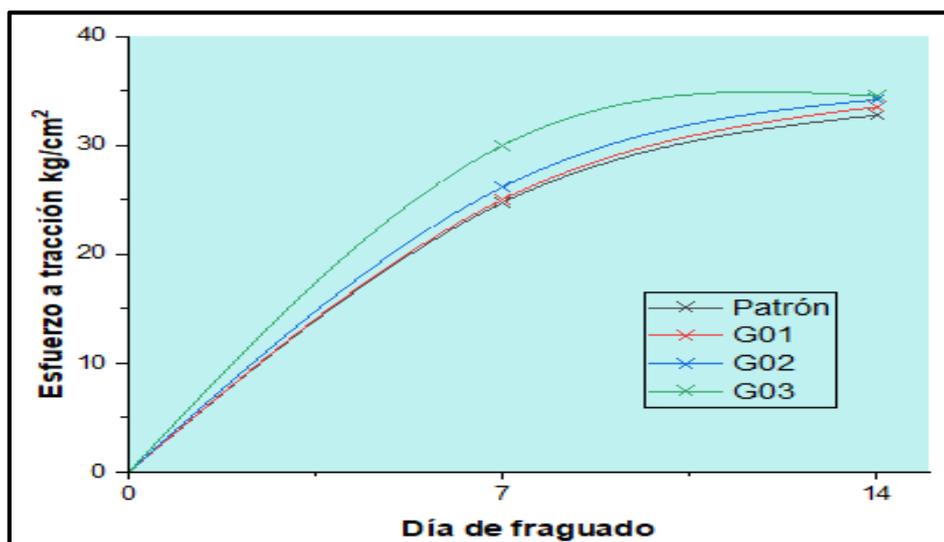


Figura 18. *Esfuerzo a tracción a los 14 días*

La evaluación del esfuerzo a tracción a los 28 días se desarrolló a cabo durante la indagación de los conjuntos experimentales para comprender mejor la influencia que tienen las fibras de coco y cenizas de hojas de piña en el esfuerzo a tracción, al compararlo con las muestras que no contienen dicho material, estos resultados se pueden detallar en la tabla 37.

Tabla 37. *Esfuerzo a tracción a los 28 días*

Identificación de Espé.	Carga	Diámetro	Esf. kg/cm ²	Prom.kg/cm ²
Patrón	C1	11809.6	37.6	38.23
	C2	11876.3	37.8	
	C3	12337.9	39.3	
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	C1	11575.7	36.8	37.23
	C2	11765.1	37.4	
	C3	11775.1	37.5	
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	C1	12780.6	40.7	40.20
	C2	12518.1	39.8	
	C3	12610.4	40.1	
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	C1	13168.3	41.9	42.40
	C2	13470.8	42.9	
	C3	13575.3	43.2	

De los hallazgos derivados se pudo observar que los conjuntos experimentales G02 y G03 obtuvieron una resistencia superior al modelo estándar que consiguió 38.23 kg/cm², el G01 37.23 kg/cm², el G02 o 40.20 kg/cm², y el G03 42.40 kg/cm², por ende, se pudo denotar entre los hallazgos, que el más concreto de mayor valor a la muestra patrón, fue el G03 con un aumento de 10.91%, luego sigue el G02 con un aumento de 5.15% y por último el G01 logró un decrecimiento de 2.62%, asimismo, se puede observar en la figura 19 los datos de manera gráfica.

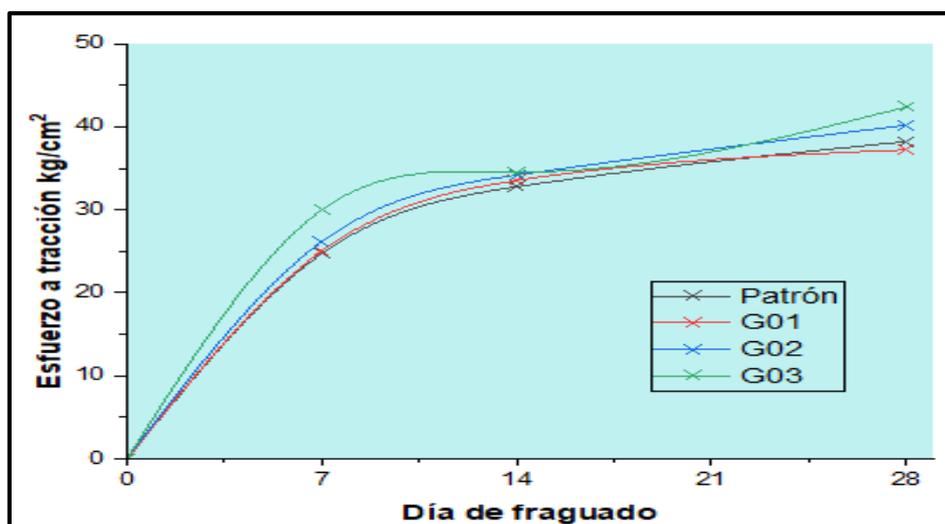


Figura 19. Esfuerzo a tracción a los 28 días

Corroboración de Hipótesis 2

Experimento de normalidad de hipótesis 2

En el desarrollo de la **Test de normalidad** para los valores de **slump**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para determinar si poseen una distribución normal de resultados, en la cual se observa de forma organizada los datos en la tabla 38.

Tabla 38. *Test de normalidad de hipótesis 2*

Identificación de Espécimen	S. Wilk		
	Estadístico	gl	Significancia
Patrón	0.750	3	0.057
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	0.750	3	0.057
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	0.750	3	0.057
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	0.750	3	0.057

De los hallazgos derivados, se exhibió que los valores poseen una significancia de 0.057 que en todos los casos coincide, lo que significa que los datos poseen una distribución normal, al superar el 0.05.

Formulación de Hipótesis 2

Por lo tanto, se continúa con la **formulación de hipótesis alternativa y nula**.

Nula: $P \geq 0.05$

Alternativa: $P < 0.05$

ANOVA de Hipótesis 2

En el desarrollo del **ANOVA** para los datos de **slump del concreto**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para comparar las medias de los tres grupos y visualizar si existen diferencias significativas, estos datos se pueden detallar en la tabla 39.

Tabla 39. ANOVA de hipótesis 2

F	SC	GI	MC	F	Sig.
Factor	6.562	3	2.187	105.000	0.000
Error total	0.167	8	0.21		
Total (corr.)	6.729	11			

Con los hallazgos derivados en la tabla 31, se observó que los datos de asentamiento del concreto poseen una significancia de 0.000, de los cuales, los resultados denotaron que se producen variaciones entre las muestras evaluadas del ensayo de slump.

Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 2

En el desarrollo del **Post-Hoc de HSD Tukey** para los datos de **slump**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para comparar las diferencias de medias entre las muestras evaluadas unas con otras y viceversas para determinar si existen diferencias significativas, estos datos se pueden detallar en la tabla 40.

Tabla 40. Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 2

Identificación del espécimen	M	DM	Sig.	Rango de confianza al 95%
				Límite mínimo - Límite máximo
Patrón	G01	1,00000*	0.000	0.6226 a 1.3774
	G02	1,50000*	0.000	1.1226 a 1.8774
	G03	2,00000*	0.000	1.6226 a 2.3774
G01	Patrón	-1,00000*	0.000	-1.3774 a -0.6226
	G02	,50000*	0.012	0.1226 a 0.8774
	G03	1,00000*	0.000	0.6226 a 1.3774
G02	Patrón	-1,50000*	0.000	-1.8774 a -1.1226
	G01	-,50000*	0.012	-0.8774 a -0.1226
	G03	,50000*	0.012	0.1226 a 0.8774
G03	Patrón	-2,00000*	0.000	-2.3774 a -1.6226
	G01	-1,00000*	0.000	-1.3774 a 0.6226
	G02	-,50000*	0.012	-0.8774 a 0.1226

Medias de hipótesis 2

En el desarrollo de las **medias** para los datos de **slump**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos para procesar y obtener las medias, es decir los promedios de las muestras de los cuales son clasificadas en grupo dependiendo de que tan próximos se entren unos con otros datos en la cual se puede exhibir en la tabla 41.

Tabla 41. Medias de hipótesis 2

Muestras	N	S.C alfa = 0.05			
		1	2	3	4
G03	3	1.92			
G02	3		2.42		
G01	3			2.92	
Patrón	3				3.92
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

En la figura 20 se logra denotar de manera gráfica y comprensible los datos de las medias de cada conjunto, en en que se ve que el grupo G03 es quien obtuvo el valor menos favorable, mientras que el dato mas cercano al patrón fue el G01 con una diferencia de 1 y en porcentaje equivale a 25.51%.

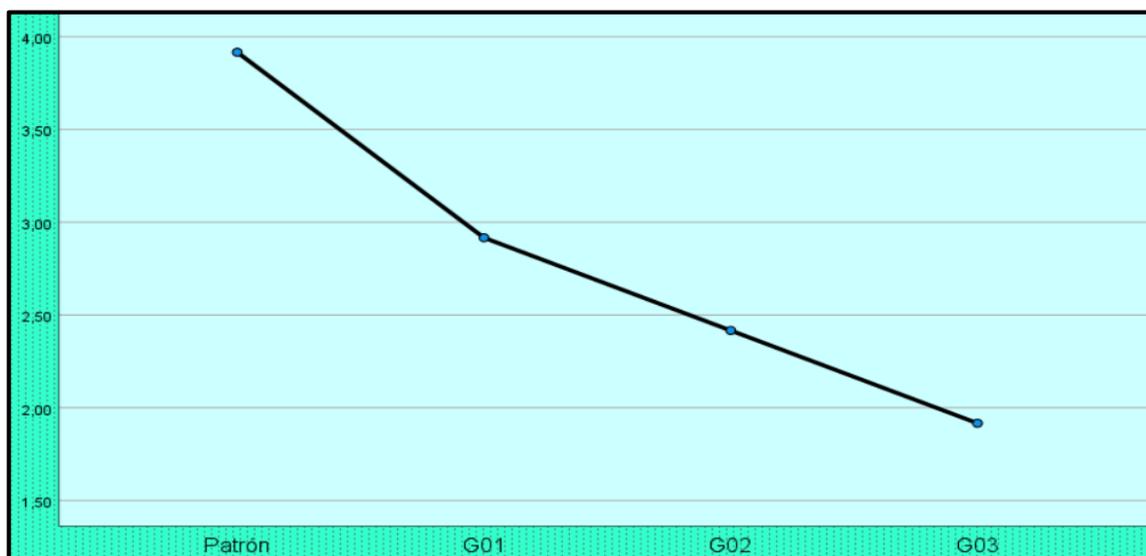


Figura 20. Medias de hipótesis 2

Corroboración de Hipótesis 3

Prueba de normalidad de hipótesis 3

En el desarrollo del test **de normalidad** para los datos de **densidad unitaria**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para determinar si poseen una distribución normal de resultados, en la cual se observa de forma organizada los datos en la tabla 42.

Tabla 42. Test de normalidad de hipótesis 3

Identificación de Espécimen	S. Wilk		
	Estadístico	gl	Significancia
Patrón	0.964	3	0.487
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	1.000	3	0.631
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	0.750	3	0.057
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	1.000	3	0.631

De los hallazgos derivados, se exhibió que los datos poseen una significancia de 0.487, 0.631, 0.057 y 0.631, lo que significa que los datos poseen una distribución normal, al superar el 0.05.

Formulación de Hipótesis 3

Por lo tanto, se continúa con la **formulación de hipótesis alternativa y nula**.

Nula: $P \geq 0.05$

Alternativa: $P < 0.05$

ANOVA de Hipótesis 3

En el desarrollo del **ANOVA** para los datos de **peso unitario del concreto**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para comparar las medias de los tres grupos y visualizar si existen diferencias significativas, estos datos se pueden detallar en la tabla 43.

Tabla 43. ANOVA de hipótesis 3

F	SC	GI	MC	F	Sig.
Factor	135.583	3	45.194	20.859	0.000
Error total	17.333	8	2.167		
Total (corr.)	152.917	11			

De acuerdo a los hallazgos derivados en la tabla 34, se observó que los datos de peso unitario del concreto poseen una significancia de 0.000, de los cuales, los resultados denotaron que se producen variaciones entre las muestras evaluadas del ensayo de peso unitario.

Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 3

Durante la ejecución del **Post- Hoc de HSD Tukey** aplicado a los datos de **densidad unitaria**, se llevó a cabo la recopilación de los hallazgos derivados. Posteriormente, se procedió a procesar esta información utilizando el software IBM SPSS con el fin de comparar las diferencias de medias entre las distintas muestras y realizar análisis recíprocos con la finalidad de establecer la presencia de discrepancias significativas entre las muestras evaluadas, de los cuales, en la tabla 44 proporciona un desglose detallado de los datos resultantes de este análisis.

Tabla 44. Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 3

Identificación del espécimen	M	DM	Sig.	Rango de confianza al 95%
				Rango menor - Rango Mayor
Patrón	G01	3.33333	0.092	-0.5154 a 7.1821
	G02	5,00000*	0.013	1.1513 a 8.8487
	G03	9,33333*	0.000	5.4846 a 13.1821
G01	Patrón	-3.33333	0.092	-7.1821 a 0.5154
	G02	1.66667	0.540	-2.1821 a 5.5154
	G03	6,00000*	0.005	2.1513 a 9.8487
G02	Patrón	-5,00000*	0.013	-8.8487 a -1.1513
	G01	-1.66667	0.540	-5.5154 a 2.1821
	G03	4,33333*	0.028	0.4846 a 8.1821
G03	Patrón	-9,33333*	0.000	-13.1821 a -5.4846
	G01	-6,00000*	0.005	-9.8487 a -2.1513
	G02	-4,33333*	0.028	-8.1821 a -0.4846

Medias de hipótesis 3

En el proceso de determinación de las **medias** para los datos de **densidad unitaria**, se acarreó a cabo la recopilación de resultados con el fin de procesar y calcular las medias, es decir, los promedios de las muestras, de la cual, las muestras se catalogaron en conjuntos en ocupación de la proximidad entre los datos obtenidos, por ende, dicha clasificación se basa en la homogeneidad de los resultados, y se presenta de manera detallada en la tabla 45, proporcionando una visualización clara de la variabilidad y agrupación de los datos.

Tabla 45. Medias de hipótesis 3

Muestras	N	S.C alfa = 0.05		
		1	2	3
G03	3	2385.00		
G02	3		2389.33	
G01	3		2391.00	2391.00
Patrón	3			2394.33
Sig.		1.000	0.540	0.92

En la figura 21 se logra exhibir de manera gráfica y comprensible los datos de las medias de cada conjunto, en en que se denota que el conjunto G03 es quien obtuvo el valor más favorable al aligerar el concreto, por lo tanto se denota una diferencia de 9.33 y en porcentaje equivale a 0.39%.

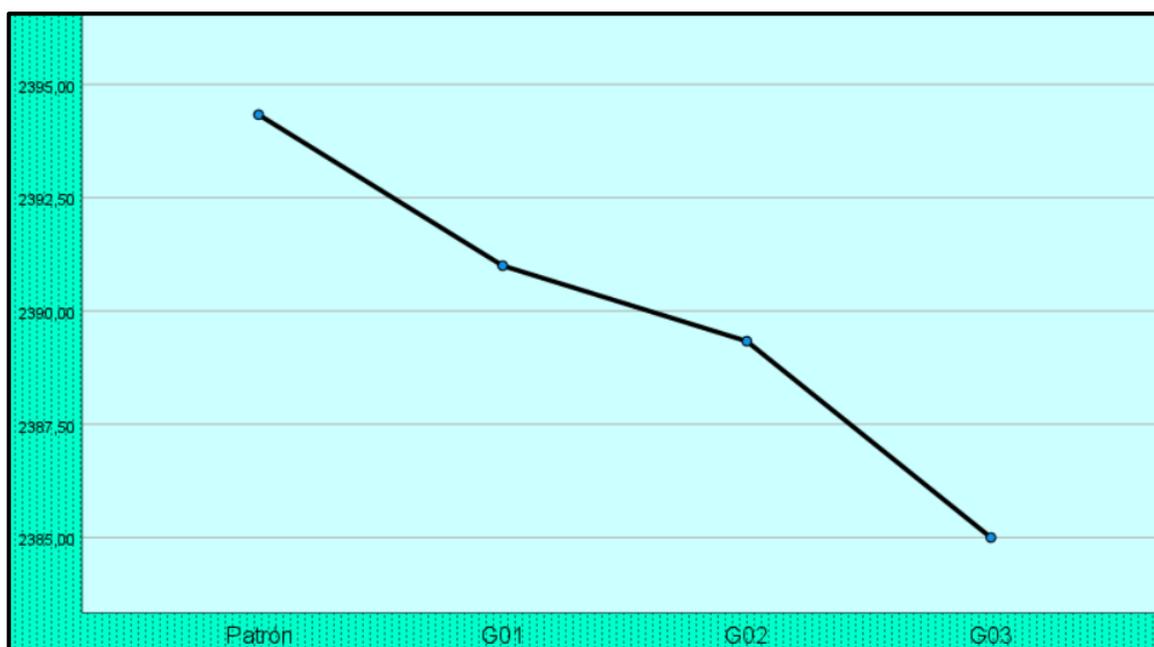


Figura 21. Medias de hipótesis 3

Corroboración de Hipótesis 4

Prueba de normalidad de hipótesis 4

En el desarrollo del **test de normalidad** para los valores **a compresión**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para determinar si poseen una distribución normal de resultados, en la cual se observa de forma organizada los datos en la tabla 46.

Tabla 46. Test de normalidad de hipótesis 4

Identificación de Espécimen	S. Wilk		
	Estadístico	gl	Significancia
Patrón	0.999	3	0.948
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	0.984	3	0.754
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	0.998	3	0.917
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	0.865	3	0.281

De los hallazgos derivados, se exhibió que los datos poseen una significancia de 0.948, 0.757, 0.917 y 0.281, lo que significa que los datos poseen una distribución normal, al superar el 0.05.

Formulación de Hipótesis 4

Por lo tanto, se continúa con la **formulación de hipótesis alternativa y nula**.

Nula: $P \geq 0.05$

Alternativa: $P < 0.05$

ANOVA de Hipótesis 4

En el desarrollo del **ANOVA** para los datos **a compresión**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para comparar las medias de los tres grupos y visualizar si existen diferencias significativas, estos datos se pueden detallar en la tabla 47.

Tabla 47. ANOVA de hipótesis 4

F	SC	GI	MC	F	Sig.
Factor	3129.317	3	1043.106	54.951	0.000
Error total	151.860	8	18.982		
Total (corr.)	3281.1777	11			

De los hallazgos derivados en la tabla 37, se observó que los datos a compresión poseen una significancia de 0.000, de los cuales, los resultados denotaron que se producen variaciones entre las muestras evaluadas del ensayo de resistencia a compresión.

Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 4

En el desarrollo del **Post-Hoc de HSD Tukey** para los datos **a compresión**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para comparar las diferencias de medias entre las muestras evaluadas unas con otras y viceversas para determinar si existen diferencias significativas, estos datos se pueden detallar en la tabla 48.

Tabla 48. Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 4

Identificación del espécimen	M	DM	Sig.	Rango de confianza al 95%
				Rango menor - Rango mayor
Patrón	G01	-43,86667*	0.000	-55.2587 a -32.4747
	G02	-11.13333	0.055	-22.5253 a 0.2587
	G03	-20,40000*	0.002	-31.7920 a -9.0080
G01	Patrón	43,86667*	0.000	32.4747 a 55.2587
	G02	32,73333*	0.000	21.3413 a 44.1253
	G03	23,46667*	0.001	12.0747 a 34.8587
G02	Patrón	11.13333	0.055	-0.2587 a 22.5253
	G01	-32,73333*	0.000	-44.1253 a -21.3413
	G03	-9.26667	0.116	-20.6587 a 2.1253
G03	Patrón	20,40000*	0.002	9.0080 a 31.7920
	G01	-23,46667*	0.001	-34.8587 a -12.0747
	G02	9.26667	0.116	-2.1253 a 20.6587

Medias de hipótesis 4

En el desarrollo de las **medias** para los datos **a compresión**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos para procesar y obtener las medias, es decir los promedios de las muestras de los cuales son clasificadas en grupo dependiendo de que tan próximos se entren unos con otros datos en la cual se puede exhibir en la tabla 49.

Tabla 49. Medias de hipótesis 4

M	N	SC alfa = 0.05		
		1	2	3
Patrón	3	217.33		
G02	3	228.47	228.47	
G03	3		237.73	
G01	3			261.20
Sig.		0.055	0.116	1.000

En la figura 22 se logra exhibir de manera gráfica y comprensible los datos de las medias de cada conjunto, en en que se denota que el conjunto G01 es quien obtuvo el valor más favorable al concreto, por lo tanto se denota una diferencia de 43.87 y en porcentaje equivale a 20.19%.

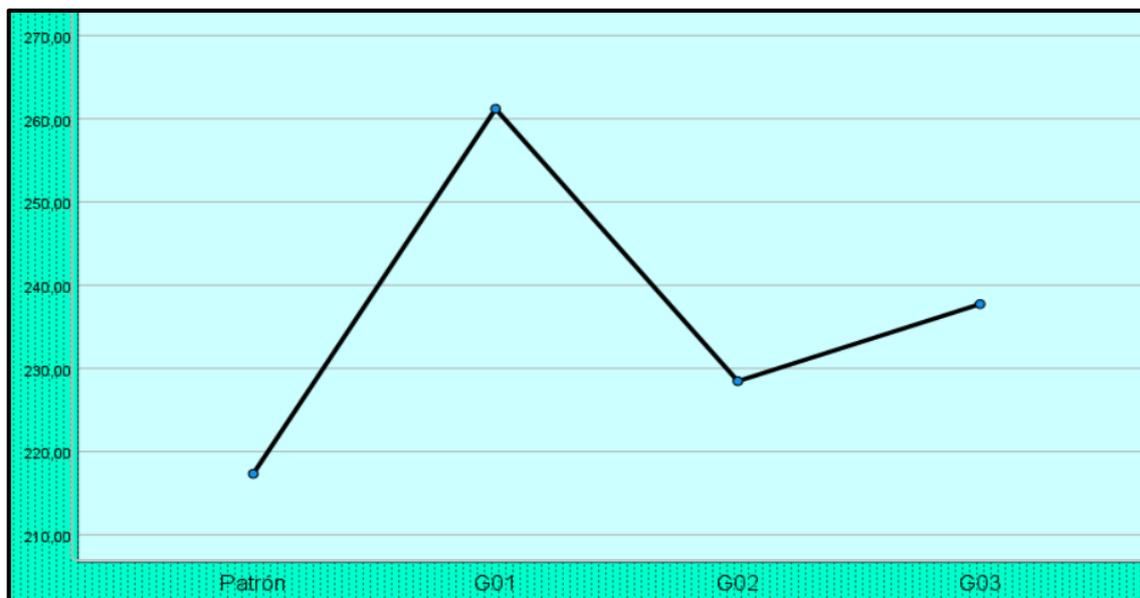


Figura 22. Medias de hipótesis 4

Corroboración de Hipótesis 5

Prueba de normalidad de hipótesis 5

En el desarrollo del test **de normalidad** para los datos **a flexión**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para determinar si poseen una distribución normal de resultados, en la cual se observa de forma organizada los datos en la tabla 50.

Tabla 50. Test de normalidad de hipótesis 5

Identificación de Espécimen	S. Wilk		
	Estadístico	gl	Significancia
Patrón	0.885	3	0.339
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	0.964	3	0.637
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	1.000	3	1.000
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	0.855	3	0.253

De los hallazgos brindados, se exhibió que los datos poseen una significancia de 0.339, 0.637, 1.000 y 0.253, lo que significa que los datos poseen una distribución normal, al superar el 0.05.

Formulación de Hipótesis 5

Por lo tanto, se continúa con la **formulación de hipótesis alternativa y nula**.

Nula: $P \geq 0.05$

Alternativa: $P < 0.05$

ANOVA de Hipótesis 5

En el desarrollo del **ANOVA** para los datos **a flexión**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para comparar las medias de los tres grupos y visualizar si existen diferencias significativas, estos datos se pueden detallar en la tabla 51.

Tabla 51. ANOVA de hipótesis 5

F	SC	GI	MC	F	Sig.
Factor	45.713	3	15.238	17.431	0.000
Error total	6.993	8	0.874		
Total (corr.)	52.707	11			

De acuerdo a las consecuencias derivados en la tabla 43, se observó que los datos a flexión poseen una significancia de 0.000, de los cuales, los resultados denotaron que se producen variaciones entre las muestras evaluadas.

Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 5

Durante la ejecución del **Post-Hoc de HSD Tukey** aplicado a los datos a flexión, se llevó a cabo la recopilación de los hallazgos derivados. Posteriormente, se procedió a procesar esta información utilizando el software IBM SPSS con el fin de comparar las diferencias de medias entre las distintas muestras y realizar análisis recíprocos con la finalidad de establecer la presencia de discrepancias significativas entre las muestras evaluadas, de los cuales, en la tabla 52 proporciona un desglose detallado de los datos resultantes de este análisis.

Tabla 52. Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 5

Identificación del espécimen	M	DM	Sig.	Rango de confianza al 95%
				Rango menor - Rango mayor
Patrón	G01	-2,96667*	0.019	-5.4113 a -0.5220
	G02	0.83333	0.704	-1.6113 a 3.2780
	G03	2.40000	0.054	-0.0447 a 4.8447
G01	Patrón	2,96667*	0.019	0.5220 a 5.4113
	G02	3,80000*	0.005	1.3553 a 6.2447
	G03	5,36667*	0.000	2.9220 a 7.8113
G02	Patrón	-0.83333	0.704	-3.2780 a 1.6113
	G01	-3,80000*	0.005	-6.2447 a -1.3553
	G03	1.56667	0.247	-0.8780 a 4.0113
G03	Patrón	-2.40000	0.054	-4.8447 a 0.0447
	G01	-5,36667*	0.000	-7.8113 a -2.9220
	G02	-1.56667	0.247	-4.0113 a 0.8780

Medias de hipótesis 5

En el proceso de determinación de las **medias** para los datos a flexión, se llevó a cabo la recopilación de resultados con el fin de procesar y calcular las medias, es decir, los promedios de las muestras, de la cual, las muestras se catalogaron en conjuntos en oficio de la proximidad entre los datos obtenidos, por ende, dicha clasificación se basa en la homogeneidad de los resultados, y se presenta de manera detallada en la tabla 53, proporcionando una visualización clara de la variabilidad y agrupación de los datos.

Tabla 53. Medias de hipótesis 5

M	N	SC alfa = 0.05	
		1	2
G03	3	47.53	
G02	3	49.10	
Patrón	3	49.93	
G01	3		52.90
Sig.		0.054	1.000

En la figura 23 se logra observar de manera gráfica y comprensible los datos de las medias de cada conjunto, en donde se denota que el conjunto G03 es quien obtuvo el valor más favorable al aligerar el concreto, por lo tanto se denota una diferencia de 9.33 y en porcentaje equivale a 20.42%.

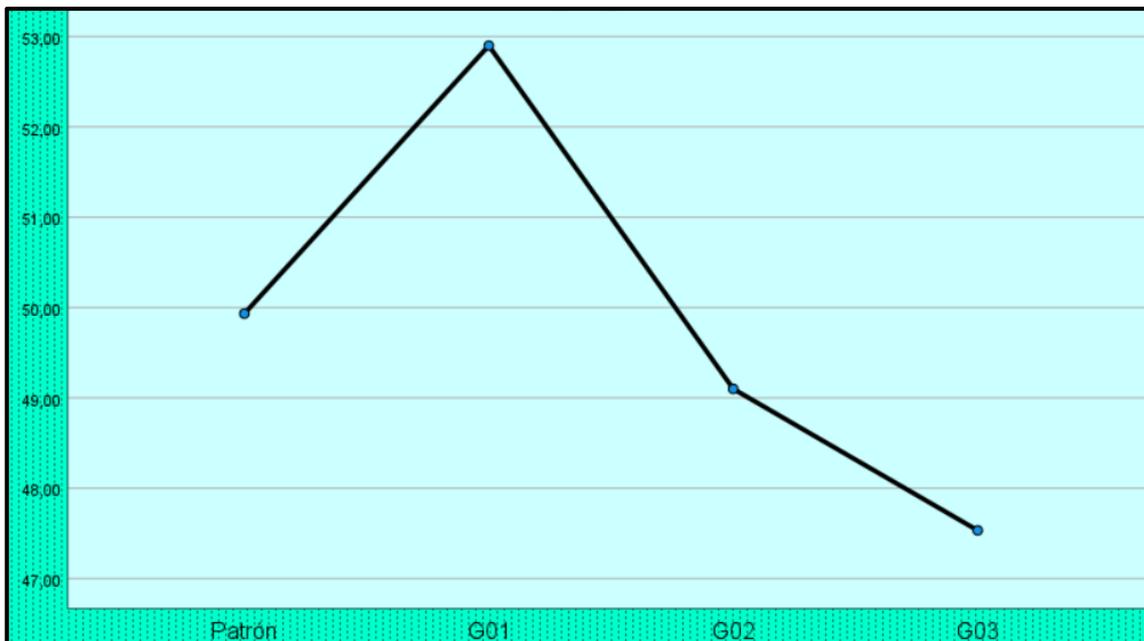


Figura 23. Medias de hipótesis 5

Corroboración de Hipótesis 6

Prueba de normalidad de hipótesis 6

En el desarrollo del **test de normalidad** para los valores **a tracción**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para determinar si poseen una distribución normal de resultados, en la cual se observa de forma organizada los datos en la tabla 54.

Tabla 54. Test de normalidad de hipótesis 6

Identificación de Espécimen	S. Wilk		
	Estadístico	gl	Significancia
Patrón	0.837	3	0.206
G01 (0.35% FC + 0.45% CHP)	0.855	3	0.253
G02 (0.75% FC + 0.95% CHP)	0.964	3	0.637
G03 (0.90% FC + 1.35% CHP)	0.912	3	0.424

De acuerdo a los hallazgos derivados, se exhibió que los datos poseen una significancia de 0.206, 0.253, 0.637 y 0.424, lo que significa que los datos poseen una distribución normal, al superar el 0.05.

Formulación de Hipótesis 6

Por lo tanto, se continúa con la **formulación de hipótesis alternativa y nula**.

Nula: $P \geq 0.05$

Alternativa: $P < 0.05$

ANOVA de Hipótesis 6

En el desarrollo del **ANOVA** para los valores **a tracción**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para comparar las medias de los tres grupos y visualizar si existen diferencias significativas, estos datos se pueden detallar en la tabla 55.

Tabla 55. ANOVA de hipótesis 6

F	SC	GI	MC	F	Sig.
Factor	51.697	3	17.232	41.029	0.000
Error total	3.360	8	0.420		
Total (corr.)	55.057	11			

A partir de los hallazgos derivados en la tabla 47, se observó que los valores a tracción poseen una significancia de 0.000, de los cuales, los resultados denotaron que se producen variaciones entre las muestras evaluadas del ensayo.

Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 6

En la realización del **Post-Hoc de HSD Tukey** para los datos **a tracción**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos y se pasó a procesar en el software IBM SPSS para comparar las diferencias de medias entre las muestras evaluadas unas con otras y viceversas para determinar si existen diferencias significativas, estos datos se pueden detallar en la tabla 56.

Tabla 56. *Post-Hoc de HSD Tukey de hipótesis 6*

Identificación del espécimen	M	DM	Sig.	Rango de confianza al 95%
				Rango menor - Rango mayor
Patrón	G01	1.00000	0.304	-0.6945 a 2.6945
	G02	-1,96667*	0.024	-3.6612 a -0.2721
	G03	-4,43333*	0.000	-6.1279 a -2.7388
G01	Patrón	-1.00000	0.304	-2.6945 a 0.6945
	G02	-2,96667*	0.002	-4.6612 a -1.2721
	G03	-5,43333*	0.000	-7.1279 a -3.7388
G02	Patrón	1,96667*	0.024	0.2721 a 3.6612
	G01	2,96667*	0.002	1.2721 a 4.6612
	G03	-2,46667*	0.007	-4.1612 a -0.7721
G03	Patrón	4,43333*	0.000	2.7388 a 6.1279
	G01	5,43333*	0.000	3.7388 a 7.1279
	G02	2,46667*	0.007	0.7721 a 4.1612

Medias de hipótesis 6

En la realización de las **medias** para los valores **a tracción**, de los cuales, se procedió con la toma de resultados obtenidos para procesar y obtener las medias, es decir los promedios de las muestras de los cuales son clasificadas en grupo dependiendo de que tan próximos se entren unos con otros datos en la cual se puede exhibir en la tabla 57.

Tabla 57. Medias de hipótesis 6

Muestras	N	SC alfa = 0.05		
		1	2	3
G01	3	37.23		
Patrón	3	38.23		
G02	3		40.20	
G03	3			42.67
Sig.		0.304	1.000	1.000

En la figura 24 se logra observar de manera gráfica y comprensible los datos de las medias de cada grupo, en donde se denota que el grupo G03 es quien obtuvo el valor más favorable al concreto, por lo tanto se denota una diferencia de 4.4 y en porcentaje equivale a 11.61%.

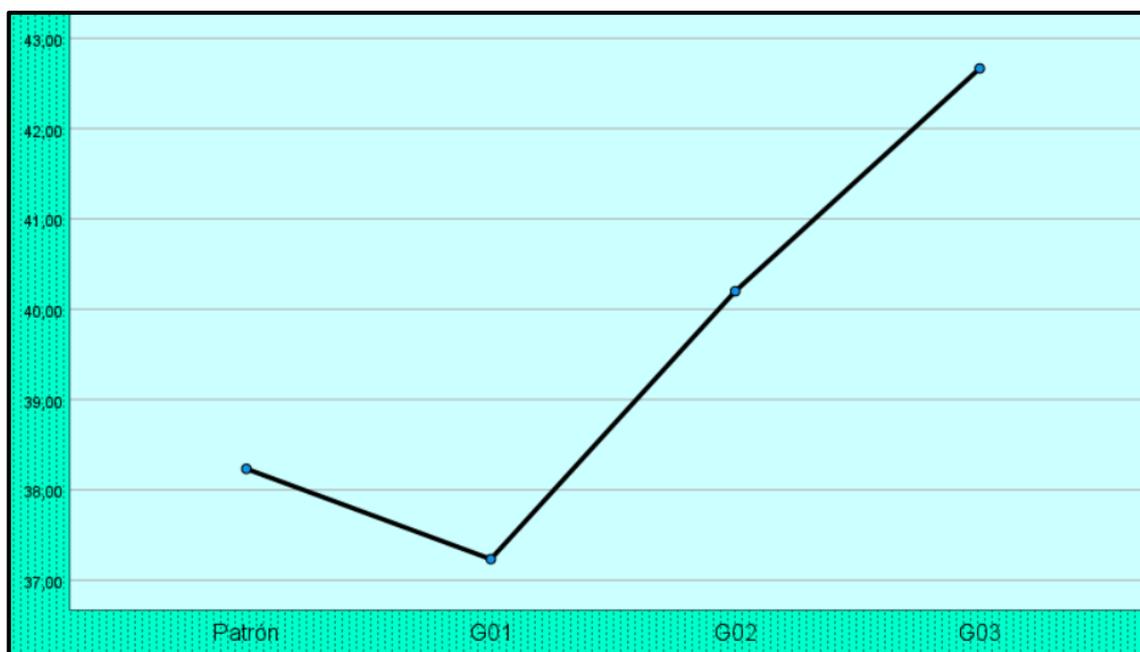


Figura 24. Medias de hipótesis 6

V. DISCUSIÓN

En respuesta al objetivo específico sobre patología, se citaron los siguientes autores: Gupta y Biparva (2018) en su artículo obtuvo los siguientes resultados: En condiciones ambientales patrón obtuvo los siguientes CRR 80%, 15% y 18%, mientras que en condiciones ambientales modificados obtuvo los siguientes CRR 53%, 10% y -30%, por lo tanto, se logran distinguir diferencias entre las dos condiciones que fueron de 33%, 5% y -12%, por otro lado, Fan et al. (2021) en su artículo obtuvo los siguientes resultados: En condiciones ambientales patrón obtuvo los siguientes CRR 94.8% y 73.7%, mientras que el experimental obtuvo 49.5% y 61.2%. Finalmente, los resultados de la presente indagación obtuvieron los subsiguientes hallazgos: La modelo estándar adquirió un CRR de 0% mientras que las muestras CE1 adquirió 22.92%, el CE2 adquirió 34.58% y el CE3 adquirió 46.25%, por lo tanto se pueden estimar en contraste con los autores que efectivamente se visualizan cambios positivos a medida que se va agregando los materiales propuestos, es decir, la reducción de la retracción plástica va mejorando.

En respuesta al objetivo específico sobre el asentamiento, se citaron los siguientes autores: Adegoke et al. (2020) en su artículo obtuvo los siguientes resultados: El concreto control obtuvo un slump de 58 mm., mientras que las muestras con añadidura de dilamento de coco de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% obtuvieron los siguientes datos: 52 mm., 52 mm., 53 mm., y 54 mm., por otro lado, Awoyera et al. (2022) en su artículo obtuvo los siguientes resultados: El concreto control obtuvo un slump de 50.00 mm., mientras que las muestras con adición de 1.00%, 1.50% de fibras de coco y 1.00% y 1.50% de fibras de lana mineral obtuvieron los siguientes resultados: 40 mm., 35 mm., 40 y 30 mm. Finalmente los resultados de la presente indagación alcanzó los subsiguientes hallazgos: El modelo estándar adquirió un asentamiento de 4", mientras que las muestras CE1 adquirió 3", el CE2 adquirió 2 2/5" y el CE3 adquirió 2", por lo tanto se puede estimar en contraste con los autores que efectivamente se visualizan cambios negativos a medida que se va agregando los materiales propuestos, es decir, la trabajabilidad va disminuyendo.

En respuesta al objetivo específico de peso unitario, se citaron los siguientes autores: Shcherban et al. (2022) el concreto control obtuvo pesaje de 2314 kg/m³

y las muestras experimentales obtuvieron diferencias leves, por otra parte, Nola, Aswin y Maranatha (2021) en su artículo obtuvo los siguientes resultados: El concreto control adquirió un pesaje de 2452.25 kg/m^3 , mientras que las muestras con adición de 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15 y 17.5% adquirió los siguientes datos: 2452.26, 2452.25, 2452.26, 2452.25, 2452.26, 2452.25 y 2449.56 kg/m^3 . Los resultados de la presente indagación fueron los subsiguientes: El modelo estándar adquirió un pesaje de 2394.33 kg/m^3 , en tanto que las muestras CE1 adquirió 2391.00 kg/m^3 , el CE2 adquirió 2389.33 y el CE3 adquirió 2385.00 kg/m^3 , por lo tanto, se puede estimar en contraste con los autores que efectivamente se visualizan leves variaciones al agregar los materiales propuestos, es decir, la densidad del concreto se mantiene casi intacto.

En contestación a la finalidad específico a compresión, se citaron los siguientes autores: Shcherban et al. (2022) el concreto control adquirió 43.8 MPa, en tanto que las muestras con añadidura de 0.5, 1.0, 1.5, 2 y 2.5% adquirió las siguientes resistencias: 47.6, 51.6, 53.6, 52.9 y 45.1 MPa, por otra parte, Adegoke et al. (2020) en su artículo adquirió los siguientes resultados: El concreto control obtuvo una resistencia de 24 MPa, en contraste al uso de 1% de las fibras obtuvo una resistencia de 25 MPa. Los resultados de la presente indagación fueron los siguientes: El modelo estándar adquirió 217.33 kg/cm^2 , en tanto que las muestras CE1 adquirió 261.20 kg/cm^2 , el CE2 adquirió 220.47 kg/cm^2 y el CE3 adquirió 237.73 kg/cm^2 . Por lo tanto, se puede estimar en contraste con los autores que efectivamente se visualizan cambios positivos en las muestras con contenido de los materiales propuestos, es decir, la resistencia a compresión mejora gradualmente.

En contestación a la finalidad específico a flexión, se citaron los siguientes autores: Atikak, Frida y Nasution (2023) en su artículo adquirió los subsiguientes valores: El modelo estándar consiguió a flexión de 33.3 MPa, en tanto que las muestras con añadidura de 2.50%, 5.00% y 7.50% de cenizas de cáscara de arroz adquirió las siguientes resistencias 30.6 MPa, 28.6 MPa y 25.3 MPa, de los cuales, se percibió un decrecimiento de la resistencia a medida que se fue agregando el material. Los resultados de la presente indagación adquirieron los subsiguientes hallazgos: El modelo estándar adquirió 49.93 kg/cm^2 , en tanto las modelos CE1 adquirió 52.90 kg/cm^2 , el CE2 adquirió 49.10 kg/cm^2 y el CE3

adquirió 47.53 kg/cm². Por lo tanto, se puede estimar en contraste con los autores que existe un punto de quiebre en donde las resistencias simplemente disminuyen dependiendo de factores internos como externos, de los cuales se determinó que se produjo una leve mejoría entre el primer grupo experimental y la muestra patrón.

En contestación a la finalidad específico a tracción, se citaron los siguientes autores: Pérez et al. (2023) en su artículo adquirió los subsiguientes hallazgos: El modelo estándar logró 38.42 kg/cm², en tanto que las modelos CE1 adquirió 41.63 kg/cm², el CE2 adquirió 27.40 kg/cm², el CE3 adquirió 29.87 kg/cm² y el CE4 adquirió 26.80 kg/cm², por otra parte, Clemente, Choque y Laban (2023) en su artículo alcanzó los subsiguientes hallazgos: El modelo estándar adquirió 38.67, en tanto las muestras CE1 alcanzó 30.33 kg/cm², 28.76 kg/cm² y 13.04 kg/cm². Los resultados de la presente indagación adquirieron los subsiguientes hallazgos: El modelo estándar adquirió 38.23 kg/cm², en tanto los modelos CE1 adquirió 37.23 kg/cm², el CE2 adquirió 40.20 kg/cm² y el CE3 adquirió 42.40 kg/cm². Por lo tanto, se puede estimar en contraste con los autores que efectivamente se visualizan cambios notorios en las muestras con contenido de los materiales propuestos, es decir, la resistencia a tracción mejora levemente.

VI. CONCLUSIONES

Mediante el objetivo general se encontró que en el ensayo de retracción evaluó la relación de reducción de grietas, reflejándose reducción de un CRR 46% para el grupo experimental 03 donde presentó fisuras de 4.12 cm de longitud y 0.40 mm en promedio; por otra parte, para las pruebas de revenimiento se observó un decrecimiento en la trabajabilidad al incorporar los aditivos hasta en un 40% en el G01; en cada caso la densidad unitaria, los valores fueron favorables ante el patrón como el G03 mostrando diferencias porcentuales de 0.39% disminuyendo la densidad; para la resistencia a compresión del G01 mejoró hasta un 20.19% respecto al GP, de igual forma que en flexión el experimental G01 que fue el mayor valor expuesto en el ensayo con una diferencia porcentual de 5.95%, y por último en tracción el concreto manifestó que con la adición del G03 aumento en un 10.91%.

En lo que respecta al objetivo de analizar las patologías del concreto al incorporar fibras de coco y cenizas de hoja de piña, los resultados obtenidos y recolectados mostraron que para la muestra referencial presentó fisuraciones dimensiones en promedio de 4.3 cm de longitud y 0.75 mm de espesor en el concreto y un CRR de 0%, en el caso del experimental G01 (0.35% fibra de coco + 0.45% ceniza de hoja de piña) se encontraron fisuras de 4.1 cm de longitud y 0.58 mm de espesor y un CRR de 22.92%, para el G02 (0.75% fibra de coco + 0.95% ceniza de hoja de piña) se obtuvo 4.1 de longitud de fisuraciones con espesor promedio de 0.49 mm y un CRR de 34.58%, finalmente para el G03 (0.90% fibra de coco + 1.35% ceniza de hoja de piña) se encontró longitudes de 4.12 cm y espesores de 0.40 en promedio y un CRR de 46.25%, en donde se percibió al tener el mejor resultados fue del GE 03.

Para el objetivo específico acerca de determinar la influencia del asentamiento en el concreto al incorporar fibras de coco y cenizas de hoja de piña, se encontraron promedios para los asentamientos del concreto iniciando con el patrón con 4", a su vez el experimental G01 de 0.35% FC + 0.45% CHP generó 3", el G02 de 0.75% FC + 0.95% CHP obtuvo 2 2/5" y por último el G03 de 0.90% FC + 1.35% CHP mostró un valor promedio de 2", mostrando diferencias en porcentajes de mayor semejanza al patrón con el G01 teniendo 25% entre ambos valores.

En el caso del objetivo sobre analizar la influencia del peso unitario del concreto al incorporar fibras de coco y cenizas de hojas de piña, mostrándose resultados promedios de 2394.33 kg/m³ para la muestra patrón, mientras que el G01 mostró un peso de 2391 kg/m³, el G02 mostró 2389.33 kg/m³ y el G03 obtuvo 2385 kg/m³ manifestando diferencias en porcentajes de 0.14% entre el G01 y el patrón, 0.21% para el G02 y finalmente 0.39% con el G03, observándose una reducción del peso del concreto a medida que se incrementaba los porcentajes de adición.

Respecto al objetivo de establecer el efecto a compresión al añadir filamentos de coco y cenizas de hojas de piña, en donde se identificó una optimización en las resistencias de los concretos experimentales, presentando valores de 261.2 kg/cm² para el G01(0.35% FC + 0.45% CHP), 22.47 kg/cm² con el G02 (0.75% FC + 0.95% CHP) y 237.73 kg/cm² para el G03 (0.90% FC + 1.35% CHP), mostrándose como valor más alto y con mayor porcentaje de mejora al G01 con 20.19% ante lo presentado por el concreto patrón.

Ante la finalidad de verificar el efecto a flexión al añadir filamentos de coco y cenizas de hojas de piña, los valores expuestos fueron de 49.93 kg/cm² para el concreto estándar, los conjuntos experimentales tuvieron 52.9 kg/cm², 49.1 kg/cm² y 47.53 kg/cm² en el orden de G01 (0.35% FC + 0.45% CHP), G02 (0.75% FC + 0.95% CHP) y G03 (0.90% FC + 1.35% CHP), mostrándose como valor mayor y de mejor respuesta a flexión fue el G01 con una optimización del 5.95% en comparación a su muestra control a los 28 días, asimismo, los grupos G02 y G03 presentaron valores menores pero cercanos al patrón.

Para el objetivo de establecer la influencia a tracción, al incorporar fibras de coco y cenizas de hojas de piña, los hallazgos promedio a los 28 días de evaluación hubieron de 38.23 kg/cm² para el concreto patrón, mientras que los experimentales como el G01 (0.35% FC + 0.45% CHP) mostró esfuerzos de tracción de 37.23 kg/cm², el G02 (0.75% FC + 0.95% CHP) tuvo 40.2 kg/cm² y para el G03 (0.90% FC + 1.35% CHP) se obtuvo 42.4 kg/cm², expresándose como valor de mayor impacto al generado por el G02 con 10.91% ante el patrón.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar el ensayo de retracción del concreto con adiciones de los componentes de fibras de coco y cenizas de hoja de piña bajo otras condiciones, normas o proporciones a fin de observar la efectividad de estas adiciones a los diseños con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- Se sugiere el emplear aditivos plastificantes a fin de mejorar la manejabilidad del concreto modificado con fibras de coco y cenizas de hoja de piña, debido a que los resultados del ensayo de asentamiento fueron decreciendo a medida que se incrementaban los porcentajes de adición.
- Se recomienda al igual que en otras investigaciones, realizar los ensayos requeridos para cada estudio en áreas profesionales tal como los laboratorios con certificación y calibración por la entidad INACAL, ello contribuirá en la confiabilidad de los resultados, análisis y por ende en la credibilidad de la investigación a desarrollar.
- Se recomienda así mismo, sustentar el desarrollo de los ensayos a desarrollar mediante normas o reglamentos, lo cual permitirá conocer los procesos, ejecución y de cada prueba, así también el sustento de los resultados que se obtendrán en el laboratorio de elección.

REFERENCIAS

ABURTO, Zenown, ALVARADO, Hernán y VÁSQUEZ, Iván. Influence of the percentage of aloe-vera on compressive strength, infiltration, capillary absorption, time of setting and settlement in a structural concrete. *SCIÉENDO* [en línea]. Vol. 21 nº 2: 105–118, junio 2018 [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.17268/sciendo.2018.011>

ISSN: 2617-3735

A comprehensive review on coal fly ash and its application in the construction industry por Kelechi, S. [et al.]. *Cogent Engineering* [en línea]. Vol. 9 nº 1: 1-14, noviembre 2022 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2114201>

ISSN: 2331-1916.

ADIÇÃO de resíduos de café e cana-de-açúcar na resistência à compressão e à tração do concreto estrutural por Perez Fiorella [et al.] *Brazilian Journal of Technology* [en línea]. Vol. 6 nº 1: 14–24, enero 2023 [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.38152/bjtv6n1-002>

ISSN: 2595-5748

ALEXANDER, Mark. Service life design and modelling of concrete structures – background, developments, and implementation. *Revista ALCONPAT* [en línea]. Vol. 8 nº 3: 224–245, Diciembre 2018 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.21041/ra.v8i3.325>

ISSN: 2007-6835.

A Review of the Use of Coconut Fiber in Cement Composites por Martinelli Flávia [et al.]. *Polymers* [en línea]. Vol. 15 nº 5: 1-16, enero 2023 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/polym15051309>

ISSN: 2073-4360.

ATIKAH, Nisrina, FRIDA, Erna y NASUTION, Yulianti. The effect of rice husk ash and pineapple leaf fiber on physical and mechanical properties of concrete.

Journal of Technomaterial Physics [en línea]. Vol. 5 nº 1: 43-49, febrero 2023.
[Fecha de consulta: 23 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.32734/jotpv5i1.10325>

ISSN: 2656-0747

BHARDWAJ, Pooja. Types of sampling in research. *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences* [en línea]. Vol. 5 N°3: 1, 2019. [Fecha de consulta: 12 de abril de 2023].

Disponible en: https://doi.org/10.4103/jpcs.jpcs_62_19

ISSN 2395-5414

CARRILLO, Javier. Diseño y validación de un instrumento sobre la comprensión del tiempo histórico en estudiantes de educación secundaria. *Horizonte de la Ciencia* [en línea]. Vol. 12 nº 22: 123–131, mayo 2021 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2022.22.1073>

ISSN: 2413-936X

CLEMENTE, Luis, CHOQUE, Leopoldo y LABAN, Emigdio. Resistencia del concreto con incorporación de fibras de caña de azúcar y ceniza de carbón de madera. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [en línea]. Vol. 6 nº 6: 11117–11135, enero 2023. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2023].

Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4188

ISSN: 2707-2215

COMPRESSIVE behaviour of coconut fibre (Cocos nucifera) reinforced concrete at elevated temperatures por ADEGOKE, Dunmininu [et al.]. *Fibers* [en línea]. Vol. 8 nº 1: 1-13, Julio 2020 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/fib8010005>

ISSN: 2079-6439

CONFIABILIDAD intra e interobservador de la herramienta de evaluación Canyons por Sarmiento D [et al.]. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte* [en línea]. 2020, 33–42 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.6018/sportk.413281>

ISSN: 2340-8812.

DALGLISH, Sarah, KHALID, Hina y MCMAHON, Shannon. Document analysis in health policy research: the READ approach. *Health Policy and Planning* [en línea]. Vol. 35 n° 10: 1424-1431, diciembre 2020 [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1093/heapol/czaa064>

ISSN: 1460-2237

DAWN, Teare, SITCH, Alice y PARSONS, Nick R. Unit of analysis issues in laboratory-based research. *eLife* [en línea]. Vol. 7: 1-14, Octubre 2018 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.7554%2FeLife.32486>

ISSN: 2050-084X

DEIFALLA, Ahmed y AHMAD, Jawad. Structural Properties of Concrete Reinforced with Bamboo Fibers: A Review. *Journal of Materials Research and Technology* [en línea]. Vol. 24: 844-865, Mayo 2023 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2023.03.038>

ISSN: 2238-7854.

DEVELOPMENT of fibre-reinforced cementitious mortar with mineral wool and coconut fibre por Awoyera Paul [et al.]. *Materials* [en línea]. Vol. 15 n° 13: 1-17, octubre 2022 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma15134520>

ISSN: 1996-1944

DISEÑO de mezcla de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando cenizas de Stipa lchu para estructuras de edificación a compresión en Lircay por Huacho Mauro [et al.]. *Revista Científica Ciencias Ingenieriles* [en línea]. Vol. 2 n° 2: 53–63, Julio 2022 [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.54943/ricci.v2i2.219>

ISSN: 2961-2357

EVALUATION of the shrinkage and fracture properties of hybrid Fiber-Reinforced SAP modified concrete por Fan, Juntao [et al.] *Construction and Building Materials* [en línea]. Vol. 256, 119491, 2020. [Fecha de consulta: 7 de diciembre de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119491>

ISSN: 0950-0618

EXPERIMENTAL investigation on delamination in nanocomposite drilling por Heidary Hossein [et al.]. *FME Transaction* [en línea]. Vol. 46 nº 1: 62–69, Enero 2018 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

ISSN: 1451-2092.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5937/fmet1801062Z>

FLEXURAL Performance of Concrete Reinforced by Plastic Fibers por Lakhia M. [et al.]. *Engineering, Technology & Applied Science Research* [en línea]. Vol. 8 nº 3: 3041–3043, Octubre 2018 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.48084/etasr.2084>

ISSN: 1792-8036

GAMARRA, Richard y CALLER, Sunlii. Trabajabilidad del concreto con mezclas embolsadas y su influencia en la resistencia. *Prospectiva Universitaria* [en línea]. Vol. 17 nº 1: 25–30, Julio 2022 [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2020.17.1386>

ISSN: 1990-2409

GUO, Yuzhen. Analysis on Concrete Construction Technology in Civil Engineering Construction. *Journal of Physics: Conference Series* [en línea]. Vol. 2011 nº 1: 1-18, Agosto 2021 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2011/1/012023>

ISSN: 1742-6596

GUPTA, R. y A. BIPARVA. Do crystalline water proofing admixtures affect restrained plastic shrinkage behavior of concrete? *Revista ALCONPAT* [en línea]. Vol. 7, nº1: 15–24, 2017. [Fecha de consulta: 7 de diciembre de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.21041/ra.v7i1.172>

ISSN: 2007-6835

GUTIÉRREZ, María. Comportamiento a flexión de vigas de concreto armado reforzadas con bandas CFRP sometidas a acciones cíclicas. Tesis [Maestría en Ingeniería Civil]. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2022.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22332>

HYOK, Yong y KIM, Hak. Effect of concrete unit weight on the mechanical properties of bottom ash aggregate concrete. *Nuclear Physics* [en línea]. Vol 273 nº 1: 1-16, Marzo 2021 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121998>

ISSN: 0375-9474

JACH, Elizabeth y TROLIAN, Teniell . Applied learning and student views of social and political involvement. *Higher Education Research & Development* [en línea]. Vol. 42 nº 1: 1-15, Mayo 2022 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1080/07294360.2022.2043248>

ISSN: 1469-8366

LAKENS, Daniël. Sample Size Justification. *Collabra: Psychology* [en línea]. Vol. 8 nº 1: 1-12, Mayo 2022 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1525/collabra.33267>

ISSN: 2474-7394

LEBREDONCHEL, Louis, ROCK, Anthony y FARDET, Antony. Empirico-inductive and/or hypothetico-deductive methods in food science and nutrition research: which one to favor for a better a global health? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [en línea]. Vol. 63: 1–14, Julio 2021 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1976101>

ISSN: 1549-7852

MENDOZA, Sandra y DUANA, Danae. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA* [en línea]. Vol. 9 nº 17: 51–53, junio 2020 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

ISSN: 2007-4913

MUÑOZ, Sócrates, BARBOZA, Diego y BURGA, Richard. Uso de PRFC para mejorar las propiedades mecánicas del concreto: una revisión. *Cultura Científica*

y *Tecnológica* [en línea]. Vol. 18 nº 2: 1–10, Enero 2022 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.20983/culcyt.2021.2.3.1>

ISSN: 2007-0411.

NATURAL fiber reinforced polymer composites: history, types, advantages, and applications por Keya Kamrun [et al.]. *Materials Engineering Research* [en línea]. Vol. 1 nº 2: 69–87, Mayo 2019 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.25082/MER.2019.02.006>

ISSN: 2630-4503.

NOLA, L., ASWIN, M. y MARANATHA, E. Effect of use of corn leaf ash on concrete compressive strength. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea]. Vol. 1122 nº 1: 1-15, febrero 2021 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/doi:10.1088/1757-899X/1122/1/012026>

ISSN: 1757-899X

NORMAL-weight concrete with improved stress–strain characteristics reinforced with dispersed coconut fibers por Shcherban Evgenii [et al.]. *Applied Sciences* [en línea]. Vol. 12 nº 22: 1-15, setiembre 2022 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app122211734>

ISSN: 2076-3417

ONYANGO, Joseph, BUCHA, Patrick y OKELLO, Dennis. Legal framework in mitigating building failures in Kenya. *Safety Science* [en línea]. Vol. 131: 1-16, Mayo 2020 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104945>

ISSN: 0925-7535

PATOLOGIAS do concreto armado e seus métodos de restauração estrutural por Sampaio Jose. *Research, Society and Developmen* [en línea]. Vol. 10 nº 1: 1-10, Julio 2021 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.12015>

ISSN: 2525-3409

PÉREZ, Carlos y TORRES, Rudy. Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de muros estructurales de mediana altura en base a desplazamientos y costos de reparación probables. Tesis [Maestría en Ingeniería Civil]. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2022.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/23901>

PHYSICAL, mechanical properties and microstructure of concretes made with natural and crushed aggregates: Application in building construction por Tiegoum Japhet [et al.]. *Cleaner Materials* [en línea]. Vol. 7: 1-17, Febrero 2023 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clema.2023.100173>

ISSN: 2772-3976.

PINEAPPLE (Ananás comosus) leaves ash as a solid base catalyst for biodiesel synthesis por Iglauder, Stefan [et al.]. *Bioresource Technology* [en línea]. Vol. 312: 1-15, Octubre 2020 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123569>

ISSN: 0960-8524

PREDICTION of optimum compressive strength of light-weight concrete containing Nigerian palm kernel shells por Oyejobi Damilola [et al.]. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences* [en línea]. Vol. 32 nº 5: 303–309, Julio 2020 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2019.04.001>

ISSN: 1018-3639

PROPIEDADES físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto por Arjona Silvio [et al.] *Revista SENA* [en línea]. VI. 83 nº 2: 11–17, Julio 2019 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://orcid.org/0000-0001-9443-8238>

ISSN: 2256-5035

PUPO, Guillermo, DANTA, Yesenia y PUPO, Yusleydis. Correlación entre las medidas de centralidad de los países y el impacto de sus artículos. Caso de estudio de la investigación sobre biotecnología en Latinoamérica. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información* [en línea]. Vol. 30 nº 69: 75–94, Enero 2017 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.04.013>

ISSN: 0187-358X

QUINTERO, Cristina y ÁVILA, Sophie. Operationalization and Measurement of Social-Ecological Resilience: A Systematic Review. *Sustainability* [en línea]. Vol. 11 n° 21: 1-17, Julio 2019 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su11216073>

ISSN: 2071-1050

REZENDE, Kellcia y KERBAUY, Maria. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. *EDUCAÇÃO E FILOSOFIA* [en línea]. Vol. 31 n° 61: 21–44, Mayo 2017 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en:

<https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v31n61a2017-p21a44>

ISSN: 1982-596X

SALAZAR, Gerardo y FERREIRA, Tiago. Residential Building Models for Seismic Risk Assessment at the Historic Downtown of Mexico City. *International Journal of Architectural Heritage* [en línea]. Vol. 16 n° 7: 1–18, Octubre 2020 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15583058.2020.1855680>

ISSN: 1558-3066.

SÁNCHEZ, Haldor y MURILLO, Margarita. Resistencia de las losas en un Centro Comercial de Miraflores, Lima. *Perfiles de ingeniería* [en línea]. Vol. 18 n° 18: 15-28, Setiembre 2022 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: https://doi.org/10.31381/perfiles_ingenieria.v18i18.5396

ISSN: 2519-5719

SERNA, Odete. Análisis documental sobre el bullying utilizando la cartografía conceptual desde la socioformación. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* [en línea]. Vol. 5 n° 23: 155–162, enero 2020 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.46652/rgn.v5i23.609>

ISSN: 2477-9083

SETIAWAN, Ari, WIDOWATIM, Pusporini y HANANDYO, Dardjito. Observation instrument for student social attitude in primary schools: Validity and reliability. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* [en línea]. Vol. 24 nº 1: mayo 2020 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21831/pep.v24i1.31868>

ISSN: 2338-6061

SILVA, Isabela, PEREIRA, Alfredo SILVA, Ines. Análise da Relação Estatística entre as Piscinas e o Nível Socioeconômico da População de Marília – SP. *Revista Brasileira de Cartografia* [en línea]. Vol. 73 nº 1: 228–244, Junio 2021 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.14393/rbcv73n1-54763>

ISSN: 1808-0936.

SILVA, Yimmy, ARCILA, Alejandro y DELVASTO, Silvio. Efecto de tratamientos en agregados reciclados sobre las propiedades en estado fresco y endurecido de concretos autocompactantes. *Revista EIA* [en línea]. Vol 19 nº 38: 1-15, Abril 2022 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.24050/reia.v19i38.1547>

ISSN: 2463-0950.

SYSTEMIC Analysis of the Use of Technological Tools in the University Learning Process por Mozombite, Nicol [et al.]. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)* [en línea]. Vol. 12 nº 4: 63–84, agosto 2022 [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.3991/ijep.v12i4.30833>

ISSN: 2192-4880

VILLEGAS, Juan, GONZÁLEZ, Ana y ARBELAEZ, Oscar. Evaluación de las propiedades mecánicas de concretos modificados con microesferas de vidrio y residuos de llantas. *Lámpsakos* [en línea]. Vol. 22: 16–26, Enero 2019 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.21501/21454086.3283>

ISSN: 2145-4086.

WATER treatment sludge conversion to biochar as cementitious material in cement composite por Carvalho Samuel [et al.]. *Journal of Environmental*

Management [en línea]. Vol. 306: 1-13, Mayo 2022 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114463>

ISSN: 0301-4797

ANEXOS

Anexo N° 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA PRINCIPAL ¿De qué manera influye la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en las propiedades y patologías del concreto en Ate – 2023?	OBJETIVO PRINCIPAL Determinar la influencia de la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en las propiedades y patologías del concreto en Ate – 2023.	HIPÓTESIS PRINCIPAL La adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña inciden positivamente en las propiedades y patologías del concreto en Ate – 2023.	VI: Fibras de coco y cenizas de hoja de piña	Proporción	0.35%FC+0.45%CHP 0.75%FC+0.95%CHP 0.90%FC+1.35%CHP	<ul style="list-style-type: none"> ● METODO DE INVESTIGACION: Científico hipotético deductivo ● DISEÑO DE INVESTIGACION: Experimental-Cuasiexperimental <p> Gc (A): Y1 \Rightarrow X \Rightarrow Y2 Ge (A): Y3 \Rightarrow X' \Rightarrow Y4 </p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gc₁: Sin Adición Fibras de coco y cenizas de hoja de piña ● Ge₁: Adicionando fibras de coco y cenizas de hoja de piña <ul style="list-style-type: none"> ● TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada ● ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativo ● NIVEL DE INVESTIGACIÓN Explicativo ● POBLACIÓN En el ensayo consta de 72 probetas, 36 vigas, 12 ensayos de asentamiento y 12 de pesos unitarios ● MUESTRA Es igual que la población ● TECNICAS DE OBTENCION DE DATOS: Medios principales: ensayos de laboratorio, observación. Medios provisionales: Tablas sistemáticas, contextos, dimensiones de control, fichas. TECNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS Se realizó mediante las pruebas y estudios
PROBLEMA ESPECÍFICO N.º 1 ¿De qué manera la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye en las patologías del concreto?	OBJETIVO ESPECÍFICO N.º 1 Analizar las patologías del concreto con la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña.	HIPOTESIS ESPECÍFICO N.º 1 La incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente en las patologías del concreto.	VD₁: Patologías del concreto	Fisuras Grietas	Longitud(cm) Ancho(cm) Profundidad(cm)	
PROBLEMA ESPECÍFICO N.º 2 ¿cómo influye la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en el asentamiento del concreto?	OBJETIVO ESPECÍFICO N.º 2 Determinar la influencia del asentamiento en el concreto con la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña.	HIPÓTESIS ESPECÍFICO N.º 2 La adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña inciden positivamente en el asentamiento del concreto.	VD₂: Propiedades del concreto	Propiedades físicas	Revenimiento (pulg.)	
PROBLEMA ESPECÍFICO N.º 3 ¿Como influye la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en el peso unitario del concreto?	OBJETIVO ESPECÍFICO N.º 3 Analizar la influencia del peso unitario del concreto con la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña	HIPÓTESIS ESPECÍFICO N.º 3 La incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente en el peso unitario del concreto.			Densidad unitaria (kg/m ³)	
PROBLEMA ESPECÍFICO N.º 4 ¿De qué manera influye la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en la resistencia a compresión del concreto?	OBJETIVO ESPECÍFICO N.º 4 Determinar la influencia de resistencia a compresión del concreto adicionando fibras de coco y cenizas de hoja de piña.	HIPÓTESIS ESPECÍFICO N.º 4 La adición de fibra de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente en la resistencia a compresión del concreto			Propiedades mecánicas	
PROBLEMA ESPECÍFICO N.º 5 ¿cómo influye la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en la resistencia a flexión del concreto?	OBJETIVO ESPECÍFICO N.º 5 Analizar la influencia de la resistencia a flexión del concreto con la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña.	HIPÓTESIS ESPECÍFICO N.º 5 La incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente en la resistencia a flexión del concreto.	Esfuerzo a flexión (kg/cm ²)			
PROBLEMA ESPECÍFICO N.º 6 ¿De qué manera influye la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en la resistencia a tracción del concreto?	OBJETIVO ESPECÍFICO N.º 6 Determinar la influencia de la resistencia a tracción del concreto con la adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña.	HIPÓTESIS ESPECÍFICO N.º 6 La adición de fibras de coco y cenizas de hoja de piña influye positivamente la resistencia a tracción del concreto.	Esfuerzo a tracción (kg/cm ²)			

Anexo N° 2. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p>Variable independiente</p> <p>Fibras de coco y cenizas de hoja de piña</p>	<p>Las fibras de coco son componentes extraídos de la cáscara de coco, que son estructuras gruesas, rígidas y duraderas, en otros términos, las fibras de coco es un producto natural derivado tras una serie de procesos efectuados a la cáscara de coco (Martinelli et al., 2023). Por otro lado, las cenizas de hoja de piña es un polvo de color gris, producto final de la combustión de hoja de piña, que presenta sílice, óxidos y entre otras sustancias inorgánicas (Iglauer et al., 2020).</p>	<p>Asimismo, la fibra de coco fueron obtenidas de la cascara de coco, que posteriormente fueron tratadas, asimismo las cenizas de hoja de piña fueron extraídas a partir de la calcinación de la hoja de piña, de las cuales fueron incorporadas en la fabricación del concreto en proporciones de 0.35%FC + 0.45%CHP, 0.75%FC + 0.95%CHP y 0.90%FC + 1.35%CHP con el objetivo de estimar la influencia en las patologías y propiedades del concreto.</p>	<p>Proporción</p>	<p>0.35%FC+0.45%CHP 0.75%FC+0.95%CHP 0.90%FC+1.35%CHP</p>	<p>Razón</p>
<p>Variable dependiente</p> <p>Patologías y propiedades del concreto</p>	<p>Las patologías del concreto son aquellos procesos o características de los daños, defectos u otros problemas que puede estar expuesto el concreto durante su periodo de vida (Sampaio et al, 2021).</p>	<p>La estimación de las patologías y las cualidades físicas y mecánicas del concreto permitieron establecer la influencia de la incorporación de fibras de coco y cenizas de hoja de piña en diferentes proporciones.</p>	<p>Fisuras</p> <p>Grietas</p>	<p>Longitud(cm) Ancho(cm) Profundidad(cm)</p>	<p>Intervalo</p>
	<p>Las cualidades físicas del hormigón es una etapa donde es posible manejar, moldear y colocar el concreto sin la necesidad de que este ponga resistencia (Arjona et al., 2019). Las propiedades mecánicas del concreto es una etapa donde el concreto comienza a ganar resistencia y/o esta apta para resistir diferentes tipos de esfuerzos (Muñoz, Barboza y Burga, 2021).</p>	<p>En las propiedades del concreto se evaluaron las propiedades físicas como el asentamiento y peso unitario, donde se determinaron qué características presenta. Así mismo también se evaluaron a compresión, flexión y tracción que determinaron las propiedades mecánicas.</p>	<p>Propiedades físicas</p> <p>Propiedades mecánicas</p>	<p>Asentamiento (pulg.)</p> <p>Peso unitario (kg/m³)</p> <p>Resistencia a compresión (kg/cm²)</p> <p>Resistencia a flexión (kg/cm²)</p> <p>Resistencia a tracción (kg/cm²)</p>	<p>Intervalo</p>

Anexo N° 3. Panel fotográfico



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 1. Adquisición de los materiales



Fotografía 2. Pesado de los agregados



Fotografía 3. Pesado de los agregados no convencionales



Fotografía 4. Cuarteo del agregado



Fotografía 5. Granulometría del agregado.



Fotografía 6. Peso unitario del agregado



Fotografía 7. Absorción y gravedad específica del agregado grueso



Fotografía 8. Absorción y gravedad específica del agregado fino



Fotografía 9. Contenido de Humedad



Fotografía 10. Diseño de mezcla práctico



Fotografía 11. Diseño de mezcla práctico



Fotografía 12. Asentamiento del concreto



Fotografía 13. Asentamiento del concreto



Fotografía 14. Peso unitario del concreto



Fotografía 15. Elaboración de las vigas



Fotografía 16. Elaboración de probetas



Fotografía 17. Obtención de losas



Fotografía 18. Rotura de probetas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 19. Rotura de vigas



Fotografía 20. Rotura de probetas para tracción indirecta

Anexo N° 4. Ficha técnica del cemento



CEMENTO SOL

Descripción:

- Es un Cemento Tipo I, obtenido de la molienda conjunta de Clinker y yeso.
- Cuenta con la fecha y hora de envasado en la bolsa en beneficio de los consumidores, ya que permite una mayor precisión en la trazabilidad.

Beneficios:

- El acelerado desarrollo de resistencias iniciales permite un menor tiempo en el desencofrado.
- Excelente desarrollo de resistencias en Shotcrete.
- Ideal para la producción de prefabricados en concreto.

Usos:

- Construcciones en general y de gran envergadura cuando no se requieren características especiales o no especifique otro tipo de cemento.
- Fabricación de concretos de mediana y alta resistencia a la compresión.
- Preparación de concretos para cimientos, sobrecimientos, zapatas, vigas, columnas y techado.
- Producción de prefabricados de concreto.
- Fabricación de bloques, tubos para acueducto y alcantarillado, terrazos y adoquines.
- Fabricación de morteros para el desarrollo de ladrillos, tarrajeos, enchapes de mayólicas y otros materiales.

Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana 334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C 150.

Formato de distribución:

- Bolsas de 42.5 Kg: 04 pliegos
- (03 de papel + 01 film plástico)
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



Recomendaciones

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

Anexo N° 5. Certificados de laboratorio

 SPECIALIZED METROLOGY CENTER S.A.C.	CENTRO ESPECIALIZADO DE METROLOGÍA EXPERIENCIA A SU SERVICIO
--	---

Certificado de Calibración

LM23-141

Número de OT: 528-2023

CLIENTE

Razón Social : JJ GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : CALLE 21 LOS ROSALES DE PRO MZ B LOTE 57 (LIMA - LIMA - LOS OLIVOS)

FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 2023-10-07
Lugar de Calibración : En las instalaciones del cliente
Fecha de Emisión : 2023-10-10

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO

Marca	: ELE INTERNACIONAL	Identificación	: NO INDICA
Modelo	: ADR TOUCH HEAD	Procedencia	: NO INDICA
Serie	: 1887-1-00074	Ubicación	: Laboratorio

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Capacidad	:	2000	KN
Resolución	:	0,01	KN

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI PUCP, tomando como referencia la Norma UNE EN ISO 7500-1 "Verificación de Maquinas de ensayo uniaxiales estáticos. Parte 1: Maquinas de ensayo de tracción / compresión, verificación y calibración del sistema de fuerza"

Sello	Metrólogo	Director Técnico
		
	Armando Marin Bemis	Wilfredo Reyes Yzaguirre

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, es coherente con las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
SMC S.A.C. - como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a su vez mantiene y calibra sus patrones de referencia para garantizar la trazabilidad de las mediciones que realiza, con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Edición 02 - Rev. Julio 2019

Página 1 de 2

Jr. Thomas Cochrane N° 3914 - Urb. Condevilla Señor - San Martín de Porres
Telf.: 569-0989 / Cel.: 990-080-435 / E-mail: ventas@smc-peru.com - metrologia@smc-peru.com
Este documento puede ser reproducido totalmente con autorización de SMC S.A.C. Carece de validez sin sello correspondiente.
www.smc-peru.com

Certificado de Calibración

LM23-141

Número de OT: 528-2023

PATRONES UTILIZADOS

Descripción del Instrumento	Identificación y/o Serie	N° de Certificado	Trazabilidad
Pie de Rey	PT-CELD-01	MT - 1206 - 2023	METROTEST
Termohigrometro	LT-IM-48	E510-0575A-2023-1	LO JUSTO

CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	18,9 °C	18,5 °C
Humedad Relativa	67 %	66 %



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Indicación del Patrón	Indicación de Fuerza (Ascenso)				Error de Indicación
	Valor de Indicación				
F _i (kgf)	F1 (kgf)	F2 (kgf)	F3 (kgf)	F _{prom} (kgf)	(kgf)
1660	1519,7	1519,5	1519,6	1519,6	-140,6
3990	3757,0	3757,1	3756,8	3757,0	-233,0
6340	5939,8	5940,0	5939,9	5939,9	-400,2
8665	8199,6	8199,6	8199,8	8199,7	-465,3
10985	10560,5	10560,7	10560,7	10560,6	-424,4
13010	12549,2	12549,3	12549,0	12549,2	-461,1
15310	14820,1	14820,3	14820,2	14820,2	-490,1
17655	16977,2	16977,4	16977,4	16977,3	-677,7
20075	19394,0	19394,2	19393,8	19394,0	-681,0
22540	21661,3	21661,5	21661,3	21661,4	-878,7
24875	23993,8	23993,7	23993,9	23993,8	-881,6
27036	26309,6	26309,8	26309,6	26309,7	-725,8
29145	28338,2	28338,3	28338,3	28338,3	-807,0
32006	31191,7	31191,6	31191,9	31191,7	-814,1
35101	34703,0	34702,8	34703,1	34703,0	-397,9
RETORNO A CERO	0	0	0		

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95%.

OBSERVACIONES

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del instrumento durante la calibración. SMC S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "Servicio de Calibración".



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1185-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 379-2023
 Fecha de Emisión : 2023-11-08

1. Solicitante : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R21PE30ZH

Número de Serie : 8342167664

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-11-06

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JJ GEOTECNIA S.A.C.
CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1185-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,5	24,6
Humedad Relativa	66,0	66,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0778-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-257-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-254-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 994 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 28 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

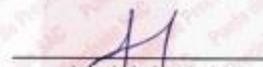
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inical 24,5			Final 24,6		
	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
2	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,5	0,0
3	15 000	0,5	0,0	30 000	0,8	-0,3
4	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,7	-0,2
5	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,6	-0,1
6	15 000	0,6	-0,4	30 000	0,8	-0,3
7	15 000	0,5	0,0	30 000	0,7	-0,2
8	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,5	0,0
9	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,9	-0,4
10	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,6	-0,1
Diferencia Máxima	0,4			0,4		
Error máximo permitido	± 2 g			± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1185-2023

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	24,6	24,6

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	AL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,6	-0,1	10 000,0	10 000	0,7	-0,2	-0,1
2		10	0,5	0,0		10 000	0,6	-0,3	-0,3
3		10	0,7	-0,2		10 000	0,5	0,0	0,2
4		10	0,5	0,0		10 000	0,6	-0,1	-0,1
5		10	0,8	-0,3		10 000	0,5	0,0	0,3

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	24,6	24,6

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				s emp (g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,6	-0,1						
50,0	50	0,8	-0,3	-0,2	50	0,7	-0,2	-0,1	1
500,0	500	0,5	0,0	0,1	500	0,5	0,0	0,1	1
2 000,0	2 000	0,8	-0,3	-0,2	2 000	0,9	-0,4	-0,3	1
5 000,0	5 000	0,7	-0,2	-0,1	5 000	0,7	-0,2	-0,1	1
7 000,0	7 000	0,5	0,0	0,1	7 000	0,5	0,0	0,1	2
10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,0	10 000	0,8	-0,3	-0,2	2
15 000,0	15 000	0,8	-0,3	-0,2	15 000	0,6	-0,1	0,0	2
20 000,0	20 000	0,6	-0,1	0,0	20 000	0,9	-0,4	-0,3	2
25 000,0	25 000	0,9	-0,4	-0,3	25 000	0,7	-0,2	-0,1	3
30 000,0	30 000	0,7	-0,2	-0,1	30 000	0,7	-0,2	-0,1	3

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,61 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,96 \times 10^{-7} \text{ g}^2 + 5,61 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1187-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 379-2023
 Fecha de Emisión : 2023-11-08

1. Solicitante : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : TAJ4001

Número de Serie : B222979084

Alcance de Indicación : 4 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : BM-018-13

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-11-06

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

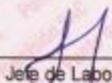
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JJ GEOTECNIA S.A.C.
CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1187-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,5	24,6
Humedad Relativa	66,0	66,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 4 002,0 g para una carga de 4 000,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 28 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 2 000,00 g		Temp. (°C)		Carga L2= 4 000,01 g	
	I (g)	ΔL (g)	24,6	24,6	I (g)	ΔL (g)
			E (g)	E (g)		
1	2 000,0	0,07	-0,02		4 000,0	0,06
2	2 000,0	0,06	-0,01		4 000,0	0,05
3	2 000,0	0,06	-0,03		3 999,9	0,02
4	2 000,0	0,05	0,00		3 999,9	0,04
5	1 999,9	0,02	-0,07		4 000,0	0,07
6	2 000,0	0,07	-0,02		4 000,0	0,08
7	1 999,9	0,03	-0,08		4 000,0	0,09
8	1 999,9	0,04	-0,09		3 999,9	0,02
9	2 000,0	0,06	-0,03		4 000,0	0,06
10	2 000,0	0,05	0,00		4 000,0	0,08
Diferencia Máxima			0,09			
Error máximo permitido ±			0,3 g		± 0,3 g	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1187-2023
 Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	24,6	24,5

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,06	-0,01	1 300,00	1 300,0	0,06	-0,01	0,00
2		1,0	0,08	-0,03		1 299,9	0,02	-0,07	-0,04
3		1,0	0,05	0,00		1 300,0	0,06	-0,03	-0,03
4		1,0	0,07	-0,02		1 300,1	0,07	0,08	0,10
5		1,0	0,05	0,00		1 299,9	0,04	-0,09	-0,09
					Error máximo permitido : ± 0,2 g				

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	24,5	24,5

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,05	0,00						
5,00	5,0	0,09	-0,04	-0,04	5,0	0,07	-0,02	-0,02	0,1
50,00	50,0	0,06	-0,01	-0,01	50,0	0,05	0,00	0,00	0,1
100,00	100,0	0,08	-0,03	-0,03	100,0	0,09	-0,04	-0,04	0,1
500,00	500,0	0,06	-0,01	-0,01	500,1	0,06	0,08	0,08	0,1
700,00	700,0	0,07	-0,02	-0,02	700,0	0,07	-0,02	-0,02	0,2
1 000,00	1 000,0	0,05	0,00	0,00	1 000,0	0,08	-0,03	-0,03	0,2
1 500,00	1 500,0	0,09	-0,04	-0,04	1 500,0	0,05	0,00	0,00	0,2
2 000,00	2 000,0	0,06	-0,01	-0,01	2 000,0	0,09	-0,04	-0,04	0,2
3 000,00	3 000,0	0,07	-0,02	-0,02	3 000,0	0,08	-0,03	-0,03	0,3
4 000,01	4 000,0	0,06	-0,02	-0,02	4 000,0	0,06	-0,02	-0,02	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 8,99 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,59 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,06 \times 10^{-3} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1189-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 379-2023
Fecha de Emisión : 2023-11-08

1. Solicitante : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : NO INDICA

Modelo : NO INDICA

Número de Serie : NO INDICA

Alcance de Indicación : 10 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-11-06

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JJ GEOTECNIA S.A.C.
CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1189-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,6	24,7
Humedad Relativa	65,0	66,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0778-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-257-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 9 990,6 g para una carga de 10 000,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 28 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSÓR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 5 000,00 g			Carga L2= 10 000,02 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	5 000,0	0,06	-0,01	10 002,2	0,05	2,18
2	5 000,0	0,05	0,00	10 002,4	0,07	2,36
3	5 000,0	0,09	-0,04	10 002,4	0,05	2,38
4	5 000,0	0,05	0,00	10 002,4	0,09	2,34
5	5 000,0	0,08	-0,03	10 002,4	0,06	2,37
6	5 000,0	0,07	-0,02	10 002,2	0,08	2,15
7	5 000,0	0,05	0,00	10 002,3	0,09	2,24
8	5 000,0	0,06	-0,01	10 002,4	0,05	2,38
9	5 000,0	0,09	-0,04	10 002,2	0,07	2,16
10	5 000,0	0,07	-0,02	10 002,4	0,06	2,37
Diferencia Máxima			0,04	0,23		
Error máximo permitido ±			3 g	± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 853 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1189-2023

Página: 3 de 3

2	5
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	24,6	24,7

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,00	10,0	0,07	-0,02	3 000,00	3 000,0	0,06	-0,01	0,01
2		10,0	0,05	0,00		3 000,0	0,09	-0,04	-0,04
3		10,0	0,06	-0,01		3 000,1	0,05	0,10	0,11
4		10,0	0,06	-0,03		3 000,0	0,07	-0,02	0,01
5		10,0	0,09	-0,04		2 999,6	0,05	-0,40	-0,36
(*) valor entre 0 y 10 s									
Error máximo permitido : ± 3 g									

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	24,7	24,6

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,00	10,0	0,05	0,00						
20,00	20,0	0,08	-0,03	-0,03	19,9	0,01	-0,06	-0,06	1
100,00	100,0	0,05	0,00	0,00	99,9	0,04	-0,09	-0,09	1
500,00	500,1	0,09	0,06	0,06	499,9	0,02	-0,07	-0,07	1
700,00	700,0	0,06	-0,01	-0,01	700,0	0,05	0,00	0,00	2
1 000,00	1 000,0	0,07	-0,02	-0,02	1 000,0	0,06	-0,01	-0,01	2
1 500,00	1 500,0	0,05	0,00	0,00	1 499,9	0,03	-0,08	-0,08	2
2 000,00	2 000,1	0,06	0,09	0,09	2 000,0	0,09	-0,04	-0,04	2
5 000,00	5 000,0	0,09	-0,04	-0,04	4 999,8	0,02	-0,17	-0,17	3
7 000,01	7 000,0	0,05	-0,01	-0,01	7 000,0	0,05	-0,01	-0,01	3
10 000,02	10 001,6	0,07	1,56	1,56	10 001,6	0,07	1,56	1,56	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 4,74 \times 10^{-9} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,28 \times 10^{-7} \text{ g}^2 + 2,02 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LFP-916-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 379-2023
Fecha de emisi3n : 2023-11-07

1. Solicitante : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Direcci3n : CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO -
LIMA - LIMA

2. Descripci3n del Equipo : PRENSA CBR

Marca de Prensa : FZA
Modelo de Prensa : PCBRFZA-00519
Serie de Prensa : 00320PCBR

Marca de Celda : MAVIN
Modelo de Celda : NS4-5t
Serie de Celda : e8502799
Capacidad de Celda : 5 t

Marca de Indicador : PRECISA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

El Equipo de medici3n con el modelo y n° de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Direcci3n de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibraci3n. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecuci3n de una recalibraci3n, la cual est3 en funci3n del uso, conservaci3n y mantenimiento del instrumento de medici3n o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisi3n S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretaci3n de los resultados de la calibraci3n aqui declarados.

3. Lugar y fecha de Calibraci3n

CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA
06 - NOVIEMBRE - 2023

4. M3todo de Calibraci3n

La Calibraci3n se realizo de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	ZEMIC	MT-8009-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,8	23,7
Humedad %	77	77

7. Resultados de la Medici3n

Los errores de la prensa se encuentran en la p3gina siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificaci3n se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el n° de certificado y fecha de calibraci3n de la empresa PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Lhis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-916-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	497,55	498,05	0,49	0,39	497,80	0,44	-0,10
1000	997,55	998,05	0,25	0,20	997,80	0,22	-0,05
1500	1499,05	1498,55	0,06	0,10	1498,80	0,08	0,03
2000	1998,50	1999,05	0,08	0,05	1998,78	0,06	-0,03
2500	2499,50	2500,05	0,02	0,00	2499,78	0,01	-0,02
3000	3000,55	3002,05	-0,02	-0,07	3001,30	-0,04	-0,05
3500	3504,05	3504,55	-0,12	-0,13	3504,30	-0,12	-0,01
4000	4006,55	4007,05	-0,16	-0,18	4006,80	-0,17	-0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} \cdot 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9975x + 4,8929$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

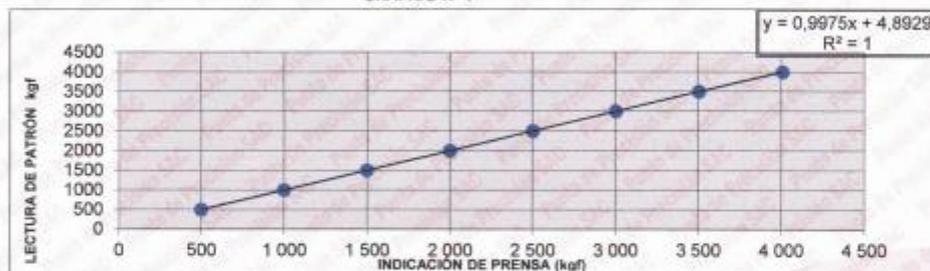
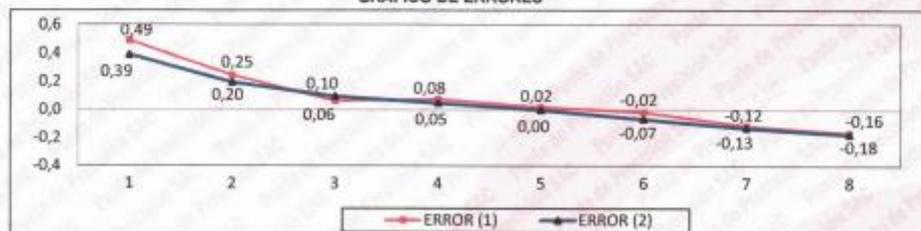


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-917-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 379-2023
Fecha de emisión : 2023-11-07

1. Solicitante : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : CAL 21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : CARGA PUNTUAL

Marca de carga Puntual : NO INDICA
Modelo de carga Puntual : NO INDICA
Serie de carga Puntual : NO INDICA
Capacidad : 10 t

Marca de Celda : NO INDICA
Modelo de Celda : CSF-B
Serie de Celda : 22092927
Capacidad de Celda : 10 t

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
CAL 21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA
06 - NOVIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	ZEMIC	MT-8009-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,7	23,7
Humedad %	77	77

7. Resultados de la Medición
Los errores de la carga puntual se encuentran en la pagina siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-917-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
5	5,252	5,257	-5,03	-5,13	5,25	-4,84	-0,10
10	10,366	10,381	-3,66	-3,81	10,37	-3,60	-0,15
15	15,549	15,554	-3,66	-3,69	15,55	-3,55	-0,03
20	20,629	20,629	-3,15	-3,15	20,63	-3,05	0,00
25	25,827	25,837	-3,31	-3,35	25,83	-3,22	-0,04
30	30,975	30,980	-3,25	-3,27	30,98	-3,16	-0,02
35	36,252	36,261	-3,58	-3,60	36,26	-3,47	-0,03
40	41,184	41,175	-2,98	-2,94	41,18	-2,88	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9714x - 0,0904$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

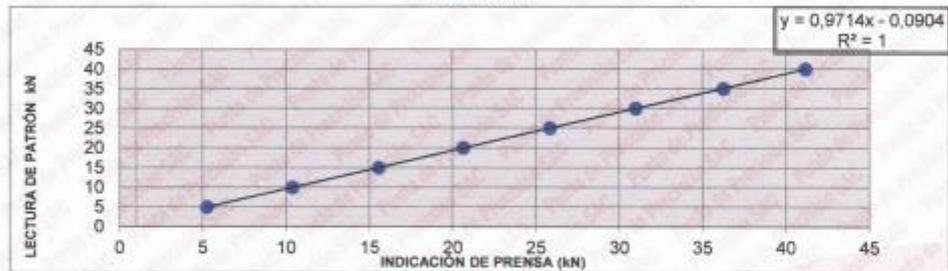
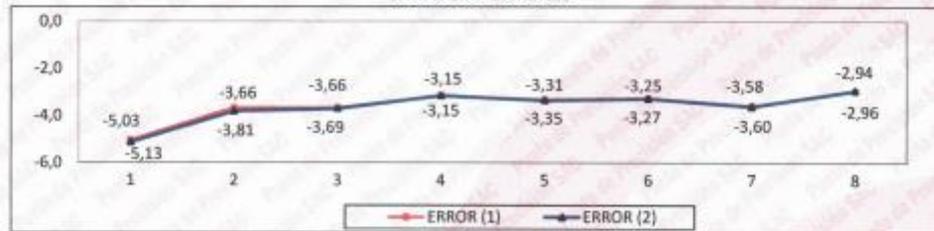


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-4046-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 379-2023
Fecha de emisión : 2023-11-07

1. Solicitante : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA

2. Instrumento de Medición : COMPARADOR DE CUADRANTE

Tipo de Indicación : ANALÓGICO

Alcance de Indicación : 0 pulg a 1 pulg

División de Escala : 0,001 pulg

Marca : INSIZE

Modelo : 2307-1

Serie : 9372

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA
06 - NOVIEMBRE -2023

4. Método de Calibración
La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el Procedimiento de calibración de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edición 2001) del servicio nacional de metrología, del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
BLOQUES PLANOPARALELOS	INSIZE	LLA-C-012-2023	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,8	23,8
Humedad %	77	77

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-4046-2023

Página : 2 de 2

Resultados

ALCANCE DEL ERROR DE INDICACIÓN (f_a)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
0,000	0,000	0,000
0,100	0,101	0,001
0,200	0,201	0,001
0,300	0,303	0,003
0,400	0,402	0,002
0,500	0,502	0,002
0,600	0,603	0,003
0,700	0,702	0,002
0,800	0,802	0,002
0,900	0,903	0,003
1,000	1,003	0,003

Alcance de error de indicación (f_a) : 0,003 pulg
Incertidumbre del error de indicación : $\pm 0,0005$ pulg

ERROR DE REPETIBILIDAD (f_w)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
1,000	1,003	0,003
	1,002	0,002
	1,002	0,002
	1,001	0,001
	1,002	0,002

Error de Repetibilidad (f_w) : 0,003 pulg
Incertidumbre de medición : $\pm 0,0005$ pulg

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k = 2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO-329-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 379-2023
Fecha de emisión : 2023-11-07

1. Solicitante : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : CAL 21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA

2. Instrumento de Medición : EQUIPO DE ABRASIÓN LOS ANGELES

Marca : A&A INSTRUMENTS
Modelo : STMH-3
Serie : 141101

Marca de Contómetro : NO INDICA
Modelo de Contómetro : AN-3(DH14J)
Serie de Contómetro : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

CAL 21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA
06 - NOVIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración

Calibración efectuada según norma ASTM C131 Y C 535

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	DM23-C-0239-2023	INACAL - DM
REGLA	MITUTOYO	1AD-1577-2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-002-2023	PUNTO DE PRECISIÓN

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,7	23,7
Humedad %	77	77

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIF N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO-329-2023

Página : 2 de 2

EQUIPO DE ABRASIÓN LOS ANGELES

Dimensiones del Tambor :

DIÁMETRO	ANCHO
710 mm	480 mm

	PESO DE ESFERAS g	DIÁMETRO DE ESFERAS mm
Peso de Esfera 1	396,26 g	45,98 mm
Peso de Esfera 2	396,15 g	45,99 mm
Peso de Esfera 3	396,18 g	46,00 mm
Peso de Esfera 4	439,06 g	47,57 mm
Peso de Esfera 5	439,12 g	47,58 mm
Peso de Esfera 6	396,21 g	46,00 mm
Peso de Esfera 7	439,17 g	47,58 mm
Peso de Esfera 8	396,34 g	46,00 mm
Peso de Esfera 9	439,19 g	47,59 mm
Peso de Esfera 10	396,25 g	45,99 mm
Peso de Esfera 11	439,11 g	47,58 mm
Peso de Esfera 12	396,23 g	46,01 mm
Total	4969,27 g	

NUMERO DE VUELTAS DEL TAMBOR

31 rpm

SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA NORMA DE ENSAYO ASTM C131 y C 535
EL PESO DE LAS ESFERAS DEBEN ESTAR ENTRE 390g a 445g
NUMERO DE VUELTAS ENTRE 30 rpm y 33 rpm
PESO TOTAL DE LAS 12 ESFERAS 5000 g \pm 25g
DIÁMETRO DE ESFERAS ENTRE 46,38 mm a 47,63 mm

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	CC-31			
		Fecha	18/1/2022			
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 311						
REFERENCIA	Datos de laboratorio					
SOLICITANTE	Madina (ayva) Karen George Beth Valenzuela Cayotipa, Jirsa Almirara					
FESES	"Propiedades y patólogos del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de plátano Ape - 2023"					
UBICACIÓN	CWA				Fecha de ensayo:	28/04/2023
Fc 210 kg/cm² (PATRON)						
MATERIAL	PESO ESPECÍFICO g/cc	MÓDULO FINESZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. kg/m ³	P. UNITARIO C. kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.53	2.94	1.5	0.0	1540.0	1548.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.75	7.00	0.4	0.5	1510.0	1507.0
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A)	VALORES DE DISEÑO			4.00	paq	
	1. ASENTAMIENTO			1"		
	2. TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL			0.500		
	3. RELACION AGUA/CEMENTO			185		
	4. AGUA			1.5		
	5. TOTAL DE AGUA ATRAPADO %			0.64		
	6. VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			25.1	%	
	7. TEMPERATURA °C					
B)	ANÁLISIS DE DISEÑO			396.924	kg/m ³	7.3 m³/m ³
	FACTOR CEMENTO			3.107	m³/m ³	
	Volumen absoluto del cemento			0.1000	m³/m ³	
	Volumen absoluto del Agua			0.0150	m³/m ³	
	Volumen absoluto del Aire					
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS			0.3307	m³/m ³	
	Volumen absoluto del Agregado Fino			0.3490	m³/m ³	
	Volumen absoluto del Agregado Grueso					
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					
C)	CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO			334	kg/m ³	
	CEMENTO			196	kg/m ³	
	AGUA			827	kg/m ³	
	AGREGADO FINO			1055	kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			3443	kg/m ³	
D)	PESO DE MEZCLA			6008	kg/m ³	
	CORRECCION POR HUMEDAD			1053.2	kg/m ³	
	AGREGADO FINO HUMEDO					
	AGREGADO GRUESO HUMEDO					
E)	CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS			1%	L/m ³	
	AGREGADO FINO			-0.00	-5.1	
	AGREGADO GRUESO			0.10	1.1	
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA				-4.1	L/m ³
F)	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA				100.9	L/m ³
G)	CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO			336	kg/m ³	
	CEMENTO			191	L/m ³	
	AGUA			870	kg/m ³	
	AGREGADO FINO			1058	kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO					
H)	PESO DE MEZCLA			2486	kg/m ³	
I)	CANTIDAD DE MATERIALES (100 K)			93.46	kg	
	CEMENTO			74.36	kg	
	AGUA			156.90	kg	
	AGREGADO FINO			190.69	kg	
	AGREGADO GRUESO					
PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)				PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)		
	C	1.0		G	1.0	
	A.F	2.99		A.F	2.01	
	A.G	3.15		A.G	3.52	
	H ₀	24.1		H ₀	24.1	
Elaborado por:			Revisado por:			
Jefe de Laboratorio	JJ GEOTECNIA S.A.C.		Ingeniero de Suelos y Pavimentos	JJ GEOTECNIA S.A.C.		
	VºB			CONTROL DE CALIDAD		
	LABORATORIO DE MATERIALES			Control de Calidad JJ GEOTECNIA		

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	CC-JJ			
		Fecha	10/07/2022			
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211						
REFERENCIA	Censo de laboración					
SOLICITANTE	Medina Leyva, Karel George, Bach. Valdezuela Cayotipa, Jesse Almeida					
TESIS	"Propiedades y patologías del concreto con Aires de cara y cantos de hoja de paja en Aire - 2022"					
UBICACION	LIMA	Fecha de ensayo:	29/09/2023			
f _c 210 kg/cm ² (0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE Paja)						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm ³	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.55	2.03	1.5	0.9	1540.0	1046.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.78	7.90	0.4	0.5	1516.0	1657.0
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A)	VALORES DE DISEÑO			3.30	µAg	
	1	ASENTAMIENTO		1"		
	2	TABAJNO MAXIMO NOMINAL		0.500		
	3	RELACION AGUA-CEMENTO		196		
	4	AGUA		1.5		
	5	TOTAL DE AIRE AFRAJADO %		9.88		
	6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO		23.8	%	
	7	TEMPERATURA °C				
B)	ANALISIS DE DISEÑO			328.004	Kg/m ³	7.2
	FACTOR CEMENTO			0.1077	m ³ /m ³	
	Valores absoluto del cemento			0.1929	m ³ /m ³	
	Valores absoluto del Agua			0.0150	m ³ /m ³	
	Valores absoluto del Aire					
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS			0.3397	m ³ /m ³	
	Valores absoluta del Agregado fino			0.3436	m ³ /m ³	
	Valores absoluta del Agregado grueso					
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					
C)	CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO			336	Kg/m ³	
	CEMENTO			196	L/m ³	
	AGUA			957	Kg/m ³	
	AGREGADO FINO			1655	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			2443	Kg/m ³	
D)	PESO DE MEZCLA			360.8	Kg/m ³	
	CORRECCION POR HUMEDAD			1059.2	Kg/m ³	
	AGREGADO FINO HUMEDO					
	AGREGADO GRUESO HUMEDO					
E)	CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS			9	L/m ³	
	AGREGADO FINO			-0.00	1.1	
	AGREGADO GRUESO			-0.10	-4.1	
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA			190.9	L/m ³	
F)	CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO			336	Kg/m ³	
	CEMENTO			201	L/m ³	
	AGUA			967	Kg/m ³	
	AGREGADO FINO			1059	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			1544	Kg/m ³	
	0.35% FIBRA DE COCO			1.512	Kg/m ³	
	0.45% CENIZA DE HOJA DE Paja			3461	Kg/m ³	
	PESO DE MEZCLA					
G)	CANTIDAD DE MATERIALES (100%)			68.21	%	
	CEMENTO			34.36	LS	
	AGUA			150.81	%	
	AGREGADO FINO			190.80	%	
	AGREGADO GRUESO			0.58	%	
	0.35% FIBRA DE COCO			0.272	%	
	0.45% CENIZA DE HOJA DE Paja					
	PROPORCION EN PESO g (100%)					
	C	1.0		1.0		
	A.F	3.59		3.59		
	A.G	3.17		3.17		
	H2o	24.5		24.5		
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		
						
JJ GEOTECNIA S.A.C. V.B.V. Ingeniero de Materiales		JJ GEOTECNIA S.A.C. Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos		JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA		
Jefe de Laboratorio		Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Control de Calidad JJ GEOTECNIA		

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	CC-JJ			
		Fecha	10/10/2022			
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211						
REFERENCIA	Cursos de laboratorio					
SOLICITANTE	Melina Layva, Kevin George, Ilich Valdivia, Cayotza, Jesse Alvarado					
FECHA	"Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de papa en AM - 2022"					
UBICACIÓN	LIBRA	Fecha de ensayo:	28/09/2022			
Fc 210 kg/m ³ (8.7% FIBRA DE COCO Y 0.9% CENIZA DE HOJA DE PAPA)						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO D Kg/m ³	P. UNITARIO E Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.53	2.98	1.5	0.0	1500.0	1046.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.78	7.50	0.4	0.5	1515.0	1057.0
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A)	VALORES DE DISEÑO			2.50	%	
	1	ACENTAMIENTO		1		
	2	TAMANO MAXIMO NOMINAL		0.580		
	3	RELACION AGUA CEMENTO		195		
	4	AGUA		1.5		
	5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		0.85		
	6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO		25.5		
	7	TEMPERATURA C				
B)	ANALISIS DE DISEÑO					
	FACTOR CEMENTO		338.664	Kg/m ³	7.5	kg/m ³
	Volumen absoluto del cemento		0.107	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Agua		0.150	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Aire		0.0150	m ³ /m ³		
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS					
	Volumen absoluto del Agregado fino		0.3587	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Agregado grueso		0.3436	m ³ /m ³		
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					
C)	CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO SECO					
	CEMENTO		338	Kg/m ³		
	AGUA		195	L/m ³		
	AGREGADO FINO		667	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO		1020	Kg/m ³		
	PESO DE MEZCLA		2443	Kg/m ³		
D)	CORRECCION POR HUMEDAD					
	AGREGADO FINO HUMEDO		660.8	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO HUMEDO		1099.3	Kg/m ³		
E)	CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS					
	AGREGADO FINO		-0.1	L/m ³	-5.1	
	AGREGADO GRUESO		0.10	L/m ³	1.1	
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA				190.9	L/m ³
F)	CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO HUMEDO					
	CEMENTO		333	Kg/m ³		
	AGUA		191	L/m ³		
	AGREGADO FINO		668	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO		1039	Kg/m ³		
	0.18% FIBRA DE COCO		6.025	Kg/m ³		
	0.9% CENIZA DE HOJA DE PAPA		3.192	Kg/m ³		
	PESO DE MEZCLA		2481	Kg/m ³		
G)	CANTIDAD DE MATERIALES (M ³)					
	CEMENTO		59.91	M ³		
	AGUA		34.35	L ³		
	AGREGADO FINO		153.39	M ³		
	AGREGADO GRUESO		150.65	M ³		
	0.18% FIBRA DE COCO		1.174	M ³		
	0.9% CENIZA DE HOJA DE PAPA		0.575	M ³		
	PROPORCIÓN EN PESO (g)					
	C		1.0		1.0	
	A/F		2.99		3.01	
	A/G		3.18		3.15	
	A/GC		24.4		24.4	
Elaborado por:			Revisado por:		JJ GEOTECNIA S.A.C.	
 VPB^o JEFE DE LABORATORIO DE MATERIALES			 Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL		 CONTROL DE CALIDAD	

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CD-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	CC-JJ			
		Fecha	10/12/2023			
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211						
REFERENCIA	Datos de laboratorio					
SOLICITANTE	Medina Layva, Kevin George, Bach. Valenzuela Cayetano, Josue Alvin/Car					
TESTS	"Propiedades y patologías del concreto con Admas de coco y cenizas de hoja de piña en Ado - 2023"					
UBICACIÓN	LIMA	Fecha de ensayo	20/08/2023			
f_c 210 kg/cm² (0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA)						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm ³	MODULO MEZCLA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO B. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.53	2.58	1.5	0.8	1548.0	1046.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.78	7.50	0.4	0.0	1536.0	1057.0
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A)	VALORES DE DISEÑO			2.58	g/cm ³	
1	ASENTAMIENTO			17	mm	
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			0.850	mm	
3	RELACION AGUA CEMENTO			1.95		
4	AGUA			1.8	kg/m ³	
5	TOTAL DE AGUA ATRAVADO %			0.65	%	
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			25.5	m ³	
7	TEMPERATURA (°C)					
B)	ANALISIS DE DISEÑO			336.004	Kg/m ³	7.5
	FACTOR CEMENTO			0.1071	m ³ /m ³	0.0001
	Volumen absoluto del cemento			0.1950	m ³ /m ³	0.0002
	Volumen absoluto del Agua			0.0180	m ³ /m ³	0.0000
	Volumen absoluto del Aire					
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS			0.3387	m ³ /m ³	0.0004
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3439	m ³ /m ³	0.0004
	Volumen absoluto del Agregado grueso					
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					
C)	CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO			336	Kg/m ³	
	CEMENTO			195	kg/m ³	
	AGUA			357	kg/m ³	
	AGREGADO FINO			1055	kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			1055	kg/m ³	
	PESO DE MEZCLA			3443	kg/m ³	
D)	CORRECCION POR HUMEDAD			892.8	kg/m ³	
	AGREGADO FINO HUMEDO			1099.2	kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO					
E)	CONTRACCION DE AGUA DE LOS ARREGADOS			-	Litros	
	AGREGADO FINO			-0.10	Litros	
	AGREGADO GRUESO			-1.1	Litros	
	AGREGADO GRUESO			-1.1	Litros	
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA			192.8	Litros	
F)	CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO			331	Kg/m ³	
	CEMENTO			191	kg/m ³	
	AGUA			352	kg/m ³	
	AGREGADO FINO			1055	kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			1055	kg/m ³	
	0.90% FIBRA DE COCO			4.508	kg/m ³	
	1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA			2.851	kg/m ³	
	PESO DE MEZCLA			2851	kg/m ³	
G)	CANTIDAD DE MATERIALES (100%)			35.05	Kg	
	CEMENTO			34.56	Litros	
	AGUA			192.8	kg	
	AGREGADO FINO			1.429	kg	
	AGREGADO GRUESO			0.019	kg	
	0.66% FIBRA DE COCO					
	1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA					
	PROPORCIÓN EN PESO (a) (húmedo)					
	C			1.0		
	A.F			2.22		
	A.G			3.18		
	H2O			24.2		
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		
 JJ GEOTECNIA SAC Gilder Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 293741 Jefe de Laboratorio		 JJ GEOTECNIA SAC Gilder Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 293741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos		 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA		

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTO-00-002
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C 136

REFERENCIA	Carretera de Mollendo
SOLICITANTE	AREMA LEYVA FERRER GEORGE, FALCÓN VELA FAYO TORO JOSÉ ALMEIDA
PROYECTO	PROCESOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO COMPRESO DE CUBO Y CANTAS DE VÍA DE PAVIMENTACIÓN - 2022
UBICACIÓN	1.58

MATERIAL	AGREGADO GRUESO	CANTERA	TRAPICHE	Fecha de ensayo:	23/09/2022
MOED INICIAL HUMEDO (g)	2000.1	% M ₁	0.3		
MOED INICIAL SECO (g)	2055.4	MP ₁	1.56		

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% DESENLAZADOS		ESPECIFICACIONES NORMAS
		g	%	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.3	0.3	100.0	
1.5"	37.50	0.0	0.2	0.4	100.0	100
1"	25.00	300.1	10.0	10.0	90.0	88 - 100
3/4"	19.00	1235.3	49.9	50.0	49.1	48 - 85
3/8"	12.50	812.8	31.2	68.2	31.8	16 - 40
20"	8.50	188.8	6.1	93.9	6.7	3 - 15
Nº 4	4.75	133.9	5.3	94.7	5.3	0 - 8
Nº 8	2.36	8.8	0.3	99.7	0.3	
Nº 16	1.18	8.8	0.3	99.7	0.3	
FONDO		8.8	0.3	100.0	0.0	



OBSERVACIONES:
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suavos y Pavimentos	Aprobado por: JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
---	---	---

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	MEDELA LEYVA KEVIN GEORGE, VALCQUELA CRISTOPHER JOSÉ ALBERDAN
PROYECTO	PROPIEDADES Y PATOLOGÍAS DEL CONCRETO CONFORMES DE OSGO Y CANTAS DE HULLA DE PISA EN ARE - ASO
UBICACIÓN	UM

MATERIAL: AGREGADO FINO CAUSERA TRAPICHE N. W = 1.0 Fecha de ensayo: 23/09/2022
 PESO VIAL HÚMEDO (g): 662.7 MF = 3.08
 PESO VIAL SECO (g): 474.9

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOR		ESPECIFICACIONES ASTM C30
		g	(%)	Retenido	Paso	
10"	12.50	0.02	0.00	0.00	100.00	
30"	4.75	0.05	0.01	0.05	100.00	90%
40"	4.75	15.2	2.3	2.2	97.8	85-100
50"	7.50	130.2	19.2	19.4	80.6	80-100
60"	1.18	150.3	22.7	43.1	56.9	50-85
80"	0.85	189.2	28.0	63.7	36.3	25-65
100"	0.75	193.8	28.3	70.0	30.0	5-33
150"	0.15	79.0	11.8	90.8	9.2	0-10
PONDO	-	672.1	9.2	100.0	0.0	



OBSERVACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

 Laboratorio para:	Realizado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	JJ GEOTECNIA S.A.C.  CONTROL DE CALIDAD
	Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO DE AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-MG-018
		Revisión	2
		Aprobación	CC-JJG

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C29

REFERENCIA	Orden de laboratorio
SOLICITANTE	URBANA LEVISA KENNY QUISPE, VIALSOLA GARCIA FOTONIA JIMÉ ALMORAN
PROYECTO	PROYECTOS Y TECNOLOGÍAS DEL CONCRETO CON FIBRAS DE LUCER Y CENIZAS DE HOJA DE PAPA EN AF - 2013
UBICACIÓN	LIMA

MATERIAL: AGREGADO GRUESO CANTERA: TRAPICHE Fecha de ensayo: 23/09/2023

MUESTRA N°	W-1	M-2	M-3
------------	-----	-----	-----

1	Peso de la Muestra + MOED	g	3090	3062	3098
2	Peso del molde	g	900	900	900
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	2190	2162	2198
4	Volumen del molde	cc	1413	1413	1413
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.551	1.535	1.558

PROMEDIOS PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.516
--------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M-1	M-2	M-3
------------	-----	-----	-----

1	Peso de la Muestra + molde	g	32712	32741	32705
2	Peso del molde	g	820	820	820
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	23912	23941	23905
4	Volumen del molde	cc	1413	1413	1413
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.694	1.698	1.673

PROMEDIOS PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.607
------------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:
* Prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  V. B. Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
---	---	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO UNITARIO DE AGREGADO FINO	PESO	Código	FORLAB-AG-015
			Revisión	2
			Aprobado	CC-JJG

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM D29

REFERENCIA	Dato de liberación
SOLICITANTE	REDNA LEYVA ARIAY DE VIZCARRA VICENTE LA CAYOTERA JOSÉ ALBERTO
PROYECTO	PROYECTOS Y MANEJOS DEL CONCRETO CON FINES DE OBRAS Y OBRAS DE OBRAS DE PAV. EN ASF. - 2023
UBICACIÓN	COM

FECHA DE ENSAYO: 23/09/2023

MATERIA	AGREGADO FINO	CANTERA	TRAPICHE	
QUESTON Nº		M-1	M-2	M-3

1	Peso de la Muestra + Molde	g	5871	5863	5935
2	Peso del Molde	g	1522	1522	1522
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4349	4341	4413
4	Volúmen del Molde	cc	2000	2000	2000
5	Peso Unitario Suelta de la Muestra	g/cc	1.875	1.850	1.548

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.548
-------------------------------	------	-------

MUESTRA Nº	M-1	M-2	M-3
------------	-----	-----	-----

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6768	6773	6831
2	Peso del Molde	g	1622	1622	1622
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	5146	5151	5209
4	Volúmen del Molde	cc	2000	2000	2000
5	Peso Unitario Compactada de la Muestra	g/cc	1.826	1.548	1.883

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.888
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LAB-003-000
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JUG

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS
ASTM C 127

REFERENCIA	Datos de Material
SOLICITANTE	MEDINA LEYVA ARIY GEORGE MARQUELA CAYOTAN JOSUE ALBUCARA
PROYECTO	ACRUEDES Y MAZORINAS DEL CONCRETO CON FIBRAS DE COCO Y CONCRETO DE HÍBRIDO DE FIBRA EN AZÚCAR
UBICACIÓN	UMA

MATERIAL: AGREGADO GRUESO CANTIDAD: 3000KG Fecha de ensayo: 23/09/2023

CANTIDAD	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	PROMEDIO		
				M. 1	M. 2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra sumergida Caretilla	A	g	1434.6	1252.6	1432.7
1	Peso muestra Sat. Sup. Grava	B	g	2226.4	2412.1	2324.3
1	Peso muestra Seco	C	g	2225.3	2400.2	2312.8
1	Peso agua libre (B - A) / (C - A)		g/cm ³	2.78	2.80	2.79
1	Peso específico de masa = G/A		g/cm ³	2.78	2.79	2.78
1	Peso específico aparente = G/C		g/cm ³	2.82	2.83	2.82
1	Modulo de agua = (B - C) / (C - A)		%	0.9	0.9	0.9

OBSERVACIONES:
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
--	---	---

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JUG

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C128

REFERENCIA	: DISEÑO DE OBRAS
SOLICITANTE	: MESA LEIVA PEREGRINO, WINDSOLA CANTON, ESSE ALMORAN
PROYECTO	: PROYECCIONES Y PATOLOGÍAS DEL CONCRETO CON FIBRAS DE COCO Y CORDAS DE AJUA DE PAN EMATE - 2023
UBICACIÓN	: LIMA

MATERIAL: AGREGADO FINO CANTERA: TAMPICHE Fecha de ensayo: 23/09/2023

MUESTRA (P)	M. 1	M. 2	PROMEDIO	
1 Peso de la Muestra S.S.S. = Peso Bolea + Peso de Agua	g	355.6	355.1	355.4
2 Peso de la Muestra S.S.S. = Peso Bolea	g	313.1	353.2	333.2
3 Peso del Agua (M = 1 - 2)	g	332.5	301.9	317.2
4 Peso de la Muestra Seca al Horno + Peso del Bolea	g/cc	640.0	640.4	640.3
5 Peso del Bolea	g/cc	103.1	103.1	103.1
6 Peso de la Muestra Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	480.0	480.3	480.1
7 Volumen del Bolea (V)	cc	480.0	480.4	480.4
RESULTADOS				
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/V * 100)	g/cc	2.50	2.52	2.52
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M.S.S.S. = B/V * 100)	g/cc	2.55	2.55	2.55
PESO ESPECÍFICO APARENTE (P.E.A. = A/(V-W) * 100)	g/cc	2.50	2.50	2.50
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (S) ((B-A)/A) * 100	%	0.8	1.8	0.9

OBSERVACIONES:
• Prohíbida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIF N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: JJ GEOTECNIA S.A.C.  CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C143

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Madina Leyva, Kevin George; Bach. Valenzuela Cayotopa, Josue Almirante
PROYECTO	"Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de piña en Me - 2023"
UBICACIÓN	Lima.

FECHA DE ENSAYO:	8/10/2023
------------------	-----------

IDENTIFICACIÓN	ASENTAMIENTO (µm)
Muestra 1 PATRON	4
Muestra 2 PATRON	4
Muestra 3 PATRON	338

OBSERVACIONES:
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 V. B. VºB DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES	 JJ GEOTECNIA SAC Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ASTM C143

REFERENCIA: Datos de laboratorio
 SOLICITANTE: Medina Leyva, Kevin George, Barón, Valenzuela Cayotopa, Josue Almirara
 PROYECTO: "Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de piña en Ate - 2023"
 UBICACIÓN: Lima.

FECHA DE ENSAYO: 17/06/2023

IDENTIFICACIÓN	ASENTAMIENTO (pulg.)
Muestra 1 0.1% FIBRA DE COCO Y 4.48% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	3
Muestra 2 0.2% FIBRA DE COCO Y 0.48% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	3
Muestra 3 0.3% FIBRA DE COCO Y 0.48% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	2.84

OBSERVACIONES:

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C143

REFERENCIA: Datos de laboratorio
SOLICITANTE: Medina Leyria, Kevin George; Inchi, Valenzuela Cayotopa, Josue Almirara
PROYECTO: "Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de piña en Are - 2023"
UBICACIÓN: Lima

FECHA DE ENSAYO: 10/08/2023

IDENTIFICACIÓN	ASENTAMIENTO (mm)
Muestra 1 6.0% FIBRA DE COCO Y 3.0% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	2.92
Muestra 2 6.0% FIBRA DE COCO Y 6.0% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	2.14
Muestra 3 0.25% FIBRA DE COCO Y 0.05% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	2.12

OBSERVACIONES:

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO

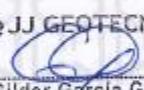
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C143

REFERENCIA: Datos de laboratorio
 SOLICITANTE: Medina Leyva, Kevin George, Bach. Valenzuela Cayotopa, Josse Almicara
 PROYECTO: "Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de piña en Ate - 2023"
 UBICACIÓN: Lima.

FECHA DE ENSAYO: 15/08/2023

DEFINICIÓN	ASENTAMIENTO (mm)
Muestra 1 0.05% FIBRA DE COCO Y 1.25% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	3
Muestra 2 0.50% FIBRA DE COCO Y 1.25% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	2
Muestra 3 1.00% FIBRA DE COCO Y 1.25% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	1.34

OBSERVACIONES:
 *Prohibida reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por:  Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO
-------------------------------------	--

SOLICITANTE	Madrina Lopez, Kevin George, Bach. Valeriano Caylloma, Josue Alarcón
PROYECTO	"Propiedades y patologías del concreto los foros de coque y cenizas de faja de alta en Ato - 2023"
UBICACION	C.M.A.
FECHA	8-10-2023

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO ASTM C-138

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO				
IDENTIFICACION	Peso de molde (kg)	Peso del molde + muestra (kg)	Volumen del molde (m ³)	Peso unitario del concreto fresco (kg/m ³)
Muestra 1 Muestra patrón	3.536	20.385	0.00704000	2350
Muestra 2 Muestra patrón	3.536	20.300	0.00704000	2304
Muestra 3 Muestra patrón	3.535	20.401	0.00704000	2346

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
JJ GEOTECNIA S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	JJ GEOTECNIA SAC Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO
-------------------------------------	--

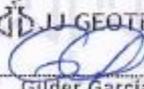
SOLICITANTE	Madira Lopez, Karol George Bach, Valenciana Cayula de, Jesus Alfranca
PROYECTO	"Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y ceniza de hoja de papa - 2021"
UBICACIÓN	LIMA
FECHA	3-10-2023

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO ASTM C-138

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO				
IDENTIFICACIÓN	Peso de molde (kg)	Peso del molde + muestra (kg)	Volumen del molde (m ³)	Peso Unitario del concreto fresco (kg/m ³)
Muestra 1 0.3% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PAPA	3.536	20.579	0.05704000	2302
Muestra 2 0.3% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PAPA	3.536	20.583	0.05704000	2290
Muestra 3 0.3% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PAPA	3.536	20.588	0.05704000	2381

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización expresa del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  VºBº LABORATORIO DE MATERIALES	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO
-------------------------------------	--

SOLICITANTE	Medina Lopez, Karol George, Bach, Valerustela Capeliza, Josue Alvarado
PROYECTO	"Proyecciones y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de plátano en Ate - 2023"
UBICACIÓN	LIMA
FECHA	8-10-2023

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO ASTM C 138

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO				
IDENTIFICACIÓN	Peso de molde (kg)	Peso del molde + muestra (kg)	Volumen del molde (m ³)	Peso Unitario del concreto fresco (kg/m ³)
Muestra 1 0.15% FIBRA DE COCO Y 0.55% CEMENTA DE HOJA DE PÁNA	3.536	20.245	0.00704000	2989
Muestra 2 0.15% FIBRA DE COCO Y 0.20% CEMENTA DE HOJA DE PÁNA	3.533	20.356	0.00704000	2990
Muestra 3 0.25% FIBRA DE COCO Y 0.55% CEMENTA DE HOJA DE PÁNA	3.535	20.361	0.00704000	2990

OBSERVACIONES:

* Prohíbida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 289741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
--	---	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO
PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO**

SOLICITANTE: Mediro Layra, Kevin George, Bach, Valentinista Cayoxtta, Josue Almirante
PROYECTO: "Propiedades y patologías del concreto en Riscos de coque y cenizas de hoja de piña en Ate - 2021"
UBICACIÓN: LIMA
FECHA: 9-10-2022

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO
ASTM C-138

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO				
IDENTIFICACIÓN	Peso de molde + Pul	Peso del molde + muestra (kg)	Volumen del molde (m ³)	Peso Unitario del concreto fresco (kg/m ³)
Muestra 1 0.8% FIBRA DE COCO Y 1.8% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	3.535	20.315	0.00704000	2385
Muestra 2 0.8% FIBRA DE COCO Y 1.8% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	3.536	20.320	0.00704000	2385
Muestra 3 1.8% FIBRA DE COCO Y 1.8% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	3.536	20.330	0.00704000	2387

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES	FORMATO	
	ESPECIE	AE-PO-118
	ESCALA	01
	FECHA	10-01-2023
	PAISAJE	1 de 1

PROYECTO: Rehabilitación y ampliación del sistema de fibra de coco y ceniza de hoja de palma N° 12321

SOLICITANTE: Madro Luya, Iván, Gerente, Rvtr, Urbanización Claydon, zona Altamira

UBICACIÓN: Lima

FECHA DE EMISIÓN: 18/10/2023

TIPO DE ENSAYO: Control de calidad

PERMEABLE: Experimentación al tránsito

Peso de muestra: 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS ASTM C498

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (mm)	CARGA (kN)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
PATRÓN	01/02/2023	18/10/2023	7 días	10.0	775.3	24.7 kg/cm ²
PATRÓN	01/02/2023	18/10/2023	7 días	10.0	775.4	24.7 kg/cm ²
PATRÓN	01/02/2023	18/10/2023	7 días	10.0	776.9	24.8 kg/cm ²
0.55% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	01/02/2023	18/10/2023	7 días	10.0	704.4	25.0 kg/cm ²
0.55% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	01/02/2023	18/10/2023	7 días	10.0	704.6	25.0 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	01/02/2023	18/10/2023	7 días	10.0	1891.2	35.1 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.65% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	18/10/2023	25/04/2023	7 días	10.0	2033.0	38.2 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.65% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	18/10/2023	25/04/2023	7 días	10.0	2025.3	38.1 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.65% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	18/10/2023	25/04/2023	7 días	10.0	2175.2	36.0 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.30% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	18/10/2023	25/04/2023	7 días	10.0	1904.4	29.3 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.30% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	18/10/2023	25/04/2023	7 días	10.0	1480.0	28.2 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.30% CENIZA DE HOJA DE PÁLM	18/10/2023	25/04/2023	7 días	10.0	938.0	18.8 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

* Mostrar el sello y caratula por el personal técnico de JJ GEOTECNIA

* Prohibe la reproducción total o parcial del presente documento de la laborante estando en JJ GEOTECNIA

Elaborado por:  VºBº RESERVADO DE MATERIALES	Revisado por:  JJ GEOTECNIA SAC Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE MATERIALES	FORMATO		ORIGEN	ACORDIA
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS		Versione	01
			Fuente	SI-91-0302
			Página	1 de 1

PROYECTO: "Trasvase y pautajes del coque con fines de uso y control de las de planta No. 002"
CLIENTE: Sellen Leyva, Presidente del BSC, Municipalidad de Lima
UBICACIÓN: Lima
FECHA DE EMISIÓN: 2018/03/03

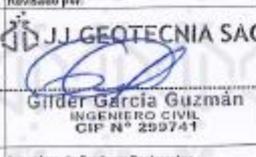
Tipo de muestra:	Control y calidad
Representa:	Equipamiento urbano
Plano de obra:	112-03/02

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTRÁGOS

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE SECCO	FECHA DE BOUTURA	EDAD	DIÁMETRO (mm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
PATRÓN	31/10/2023	23/10/2023	14 días	50.0	14218.0	28.5 kg/cm ²
PATRÓN	31/10/2023	23/10/2023	14 días	10.0	19762.0	30.0 kg/cm ²
PATRÓN	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	18295.0	32.0 kg/cm ²
0.15% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	16450.0	35.3 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	16534.0	33.5 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	16831.0	33.8 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	17012.0	34.4 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	16716.0	34.1 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	18725.0	36.1 kg/cm ²
0.95% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	18059.0	36.0 kg/cm ²
0.95% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	18475.0	34.6 kg/cm ²
0.95% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	31/10/2023	23/10/2023	14 días	18.0	16884.0	35.8 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización expresa de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Yago INGENIERO DE MATERIALES	 Guider García Guzmán INGENIERO CIVIL CIF N° 299741	 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENLARGO DE MATERIAS	FORMATO	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS	Código
	Símbolo	91
	Fecha	29-01-2023
	Página	1 de 1

PROPÓSITO	Investigación y promoción del uso del COCO y cenizas de hoja de papa en PA - 2023
UBICACIÓN	Mañá Lince, Barro Colorado, Barro Colorado National Park, Panamá
FECHA DE EMISIÓN	29-01-2023
Tipos de ensayo	Control de calidad
Parámetros	Resistencia a tracción
FC a ensayar	210 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS ASTM C494

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (mm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
PATRÓN	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	11808.8	37.8 kg/cm ²
PATRÓN	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	11906.3	37.8 kg/cm ²
PATRÓN	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	12337.9	38.5 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	11375.7	36.0 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	11385.1	37.4 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	11375.1	37.5 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.85% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	12180.4	42.7 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.85% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	12516.1	38.8 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.85% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	12810.4	40.1 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	13363.3	41.3 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.45% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	13478.8	42.8 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.85% CENIZA DE HOJA DE PAPA	8/10/2023	8/11/2023	28 días	10.0	13676.3	43.2 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

 JJ GEOTECNIA SAC VºBº SENAY DE MANIZALES	Elaborado por:	Aprobado por:
	 Giner Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CILINDRICO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	26/04/2023

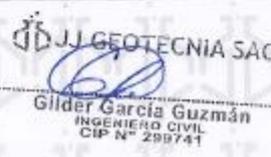
LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	Medina Leyva, Kevin George, Bach, Valenzuela Cayotajo, Josue Almirara	
TESIS	"Propiedades y parámetros del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de papa en Aca - 2023"	
UBICACION	Lima	Fecha de emisión: 26/04/2023

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRÓN	9/10/2023	16/10/2023	7	12705.4	78.3	162.3	210.0	77.3
PATRÓN	9/10/2023	16/10/2023	7	12698.9	78.3	162.2	210.0	77.0
PATRÓN	9/10/2023	16/10/2023	7	12721.8	78.5	162.0	210.0	77.1
0.36% FIBRA DE COCO Y 0.48% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12254.7	78.5	156.0	210.0	74.3
0.36% FIBRA DE COCO Y 0.48% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12316.9	78.5	156.8	210.0	74.7
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.48% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12298.0	78.5	156.6	210.0	74.6
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.96% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12446.7	78.5	158.5	210.0	75.5
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.96% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12491.3	78.5	159.0	210.0	75.7
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.96% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12472.3	78.5	158.8	210.0	75.6
0.80% FIBRA DE COCO Y 1.36% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12575.6	78.5	161.4	210.0	76.9
0.80% FIBRA DE COCO Y 1.36% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12693.6	78.5	161.6	210.0	77.0
0.80% FIBRA DE COCO Y 1.36% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	16/10/2023	7	12632.2	78.5	161.0	210.0	77.0

EQUIPO DE ENSAYO
Capacidad máxima 200 000 lb, división de escala 9,1 kN

- OBSERVACIONES:**
- No se observaron fallas típicas en los roturas
 - El ensayo fue realizado haciendo uso de material retentante (YESO - CEMENTO).
 - Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CINLÍDRICO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	23/04/2023

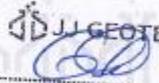
LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.474-11

REFERENCIA	Distrito de Laboratorio	Fecha de emisión:	23/04/2023
SOLICITANTE	Medina Leyva, Kevin George; Bach, Valenzuela Cayetano, Josue Almirante		
TESIS	"Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de papa en Are - 2023"		
UBICACIÓN	Lima		

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kgf/cm ²	F _c Diseño kgf/cm ²	% F _c
PATRÓN	9/10/2023	23/10/2023	14	13942.0	73.9	231.7	210.0	99.1
PATRÓN	9/10/2023	23/10/2023	14	14720.0	75.3	230.2	210.0	95.3
PATRÓN	9/10/2023	23/10/2023	14	14551.0	76.6	211.5	210.0	95.5
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.40% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	15214.0	78.5	193.7	210.0	92.2
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.48% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	15246.0	78.5	198.4	210.0	93.1
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.48% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	15354.0	78.5	195.5	210.0	93.1
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.58% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	16101.0	73.5	198.5	210.0	94.6
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.58% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	15993.0	76.6	189.2	210.0	90.4
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.58% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	15529.0	79.5	197.6	210.0	94.1
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	15701.0	79.5	199.9	210.0	95.2
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	15998.0	78.5	199.7	210.0	95.2
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PAPA	9/10/2023	23/10/2023	14	15710.0	78.3	200.0	210.0	95.3

EQUIPO DE ENSAYO
Capacidad máxima 250 000 Lbs, división de escala 9.1 kN

OBSERVACIONES:
* No se observaron fallas atípicas en las roturas
* El ensayo fue realizado haciendo uso de material referente (YESO - CEMENTO).
* Prohíbida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 Gilder Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP Nº 260741	 CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CILÍNDRICO	Código	FOR.LAB.CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	28/04/2023

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 335.034-11

REFERENCIA SOCIETANTE TC615	Datos de laboratorio: Medina Legua, Kevin George, Bach. Valeriana Cayotup, Josue Alvarado "Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de piñón 2023"	Fecha de emisión:	08/11/2023
-----------------------------------	--	-------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE ESPUMEN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUEZA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (cm ²)	ESFUERZO (kgf/cm ²)	Fc (kgf/cm ²)	% Fc
PATRON	9/11/2023	9/11/2023	28	17322.2	78.9	219.7	210.0	100.0
PATRON	9/11/2023	9/11/2023	28	16998.6	78.0	218.9	210.0	103.0
PATRON	9/11/2023	9/11/2023	28	17150.4	78.0	219.4	210.0	104.0
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	20028.9	78.5	255.0	210.0	121.4
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	21076.6	78.5	268.4	210.0	127.8
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	20437.4	78.5	260.2	210.0	123.9
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	17323.1	70.5	229.2	210.0	108.7
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	19397.4	78.5	229.9	210.0	111.4
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	17332.3	78.5	223.3	210.0	106.3
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	19782.2	78.5	239.9	210.0	113.8
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	19854.7	78.5	237.3	210.0	113.0
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	9/10/2023	9/11/2023	28	19911.4	78.5	237.0	210.0	112.8

EQUIPO DE ENSAYO
Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:
 * No se observaron fallas atípicas en las roturas.
 * El ensayo fue realizado haciendo uso de material referencial (YESO - CEMENTO).
 * Prevalece la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Control de JJ GEOTECNIA.

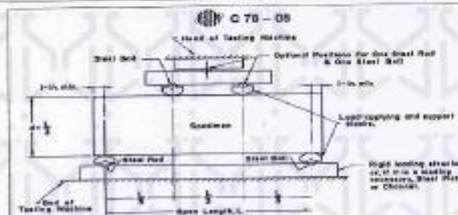
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Gilder Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES	FORMATO	Código	92-F0-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE)	Versión	01
		Fecha	27-04-2023
		Página	1 de 1

PROYECTO	Tipologías y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de piña en Asa - 2022
SOLICITANTE	Moisés Leyva, Kevin George, Damián Yumbituno Cayupaca, Josué A. Velasco
UBICACIÓN	LIMA
FECHA DE EMISIÓN	16/10/2023
Tipo de muestra	Concreto endurecido
Presentación	Especímenes prismáticos
Fx de diseño	210 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VIGILADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUC LIBRE (mm)	MÓDULO DE ROTURA
RATRÓN	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	48.6 kg/cm ²
RATRÓN	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	46.0 kg/cm ²
RATRÓN	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	46.4 kg/cm ²
0.25% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	62.3 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	62.5 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	42.2 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	40.2 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	39.5 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.95% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	38.5 kg/cm ²
0.95% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	28.7 kg/cm ²
0.95% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	01/10/2023	01/10/2023	7 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	28.5 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

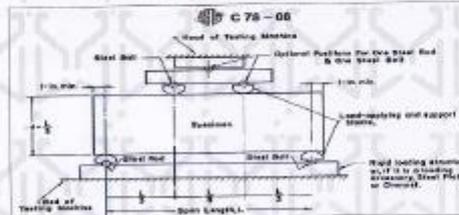
- * Las muestras cumplir con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 Giner García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 293741	 CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

FORMATO		Código	MS-FC-124
LABORATORIO DE PRUEBAS MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE)	Unidad	50
		Fecha	27-04-2023
		Página	1 de 1
PROYECTO	Propiedades y patología de los concretos con fibras de coco y cenizas de hoja de piña ASTM 2033		
SOLICITANTE	Molina Leyva, Ravel George, Ratti, Viteraz de Capriles, Josee Africana		
UBICACIÓN	LIMA		
FECHA DE EMISIÓN :	22/10/2023		
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Parámetros	Exposiciones geométricas		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM 078

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE (MM)	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	47.0 kg/cm ²
PATRÓN	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	48.0 kg/cm ²
PATRÓN	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	47.8 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	48.3 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	48.4 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	48.6 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.85% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	45.0 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.85% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	45.7 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 1.25% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	46.1 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	44.8 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PIÑA	08/10/2023	23/10/2023	14 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	44.1 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

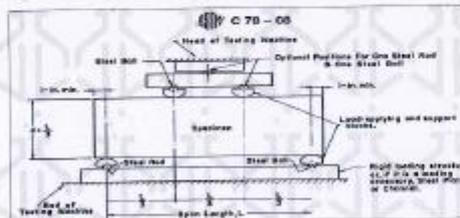
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Revisada la numeración total e parcial del presente documento en la subsección asera de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: V.B.	Revisado por: G. Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 283743	Aprobado por: JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Códice	AC-FS-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLECCIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE)	Versión	02
		Fecha	17-04-2023
		Página	1 de 1
PROYECTO	"Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de plátano en Perú - 2023"		
SOLICITANTE	Medina Lopez, Kevin George, Bach, Valenzuela Córdova, Jairo Alfrédo		
UBICACION	LIMA		
FECHA DE EMISIÓN	0011/2023		
Tipo de ensayo	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes prismáticos		
Peso de ensayo	219 kg/cm2		

RESISTENCIA A LA FLECCIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C19

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOTADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUX LIBRE (mm)	MODULO DE ROTURA
PATRÓN	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	50.6 kg/cm ²
PATRÓN	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.1	48.0 kg/cm ²
PATRÓN	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	51.2 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	53.5 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	53.4 kg/cm ²
0.35% FIBRA DE COCO Y 0.45% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	52.8 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.90% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	49.8 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.90% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	48.6 kg/cm ²
0.75% FIBRA DE COCO Y 0.90% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	48.1 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	47.1 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	47.8 kg/cm ²
0.90% FIBRA DE COCO Y 1.35% CENIZA DE HOJA DE PÁLA	01/02/2023	01/10/2023	28 días	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	47.7 kg/cm ²



OBSERVACIONES

- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: VGB	Revisado por: Gilder Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 259797	Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FORM-UNO-CON-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	0
		Fecha	30/10/21
		Página	1 de 2

TESTES SOLICITANTE UNICACCIÓN	PREPARACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL coeficiente de retracción y velocidad de retracción en un día - 100% Módulo Leyva, Rivero Ordoñez, María, Delacorto Espinoza, Jorge Alejandro
Parcela	Fecha
Muestra	Fecha
Profundidad	Fecha

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Resistencia a la tracción: _____
 Acabado de diseño: 210 - litemo2
 Dimensiones de la muestra: 40 cm x 20 cm x 10 cm
 Diámetro del eje: 0.57 cm

B) TOMA DE DATOS:

Tiempo	Masa de agua (g)	Masa de agua final (g)	Tasa de Evaporación	T° Aire (°C)	T° Humedad (°C)	Humedad Relativa (%)	Apertura de grietas
20	2174.0	2187.0	0.59	25.5	33.50	3.8	SI-A
60	2182.0	2198.0	0.74	26.1	33.80	3.8	SI-B
90	2190.0	2198.0	0.57	26.4	33.90	3.8	SI-C
120	2129.0	2127.0	1.54	26.9	34.50	3.3	SI-D
150	2123.0	2126.0	0.86	27.2	34.30	3.9	SI-E
180	2126.8	2117.0	0.87	28.0	34.80	3.4	SI-F
210	2113.0	2110.0	0.31	28.6	35.10	3.2	SI-G
240	2100.0	2091.0	1.00	28.6	35.40	3.3	SI-H
270	2091.5	2083.0	0.96	28.6	35.60	3.6	SI-I
300	2087.4	2083.4	1.04	28.0	36.10	3.5	SI-J
330	2083.5	2093.0	1.23	27.3	36.20	3.4	SI-K
360	2099.9	2090.0	1.17	28.2	36.80	3.8	SI-L
390	2090.9	1989.0	0.93	24.3	37.50	2.6	SI-M
420	1999.0	1980.0	2.00	24.0	37.60	2.4	SI-N
450	1985.8	1972.0	1.86	25.20	37.50	2.6	SI-O
480	1972.8	1962.0	0.96	26.00	37.30	2.6	SI-P

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Para la acción controlada al estado más crítico del ambiente donde se realizó el ensayo.
- Registro de datos de las bases.
- Para las acciones controladas por el periodo de 24 horas.
- Para la toma de datos de la temperatura ambiente y humedad relativa, se utilizó el sensor integrado de marca EDECO DOWNEY.
- Para la toma de datos de la velocidad de viento, se utilizó el anemómetro digital CR202.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO		Código	FORMACION 002 01	
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO		Versión	0	
			Fecha	2010323	
			Página	2 de 2	
TEXTO SOLICITANTE UBICACION	Propietario y a cargo del proyecto: Avenida de Suro y centro de los seguros SA - 2013 Módulo Anexo Anexo Orange Park, Vicerrectorado Clavellina, Sede Alameda				
Plantel	Alameda			Fecha	2010323
Problematika					

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra: 057803
Resistencia a la flexión: 210 kg/cm²
Dimensiones de caja: 50 cm x 50 cm x 10 cm
Clasificación: S 37 cm

B) TOMA DE DATOS:

# Fila	Identificación	Espesor (mm)	Longitud (cm)
1	A	608	4.38
2	B	670	4.38
3	C	680	4.38
4	D	680	3.90
5	E	675	4.00
6	F	675	4.00
7	G	660	3.90
8	H	610	4.10
9	I	675	4.38
10	J	642	4.38
11	K	678	4.30
12	L	670	3.90
13	M	680	4.50
14	N	675	3.90
15	O	688	4.38
16	P	678	4.30
PROMEDIO ESPESOR (mm)		675	
CMR (%)			

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

Finalmente, se notó una deformación de la muestra durante el ensayo.

Registro de datos en el libro.

Para las mediciones se utilizó un cronómetro de 24 horas.

Para la toma de datos del espesor de la muestra, se utilizó la regla de ensayo.

Para la toma de datos de la longitud de la muestra, se utilizó una cinta métrica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JJ GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	CON-LAB-004-003-01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	1
		Folio	10100201
		Página	1 de 2
TCSES SOLICITANTE SAREADOM	Proyecto de y obras de saneamiento en el área de saneamiento de la zona de influencia de -2007 Alrededor de: Páez Guzmán, Dpto. Yacucho, Ecuador. José Antonio López		
Parcela	0.001, Área de 1000 + 0.45% menor de agua de lluvia		
Profundidad	Fecha: 28/1/2023		

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra: 0.22% agua de lluvia + 0.45% agua de lluvia
 Retención de agua: 2.13 %
 Dimensiones de caja: 80 mm x 80 mm x 100 mm
 Diámetro delido: 6.57 cm

B) TOMA DE DATOS:

Tiempo	Rosa de agua actual	Rosa de agua final	Tasa de Evaporación	1° Aire	1° Concreto	Veloc. Viento	Apertura de cielo
min	gr	gr	g/m ² /h	(°C)	(°C)	m/s	SI-Mo - Código
30	2184.2	2183.1	2.92	27.1	28.28	2.6	SI-A
60	2183.1	2175.0	2.92	26.9	28.06	2.3	SI-B
90	2178.0	2173.0	1.15	26.7	28.16	2.5	SI-C
120	2173.0	2169.9	8.32	27.8	28.45	2.4	SI-D
150	2167.0	2166.1	3.28	27.1	28.80	2.4	SI-E
180	2166.9	2162.8	2.84	26.2	29.10	2.8	SI-F
210	2162.9	2149.2	1.72	26.1	29.60	2.5	SI-G
240	2145.9	2145.9	2.28	26.2	31.00	2.8	SI-H
270	2140.0	2140.0	2.80	26.2	28.00	2.5	SI-I
300	2140.0	2135.0	2.28	26.0	28.19	2.6	SI-J
330	2135.0	2130.0	2.28	26.4	28.18	2.6	SI-K
360	2130.0	2125.0	1.12	26.8	28.18	2.7	SI-L
390	2125.0	2120.0	2.19	27.6	28.40	2.8	SI-M
420	2120.0	2120.0	2.88	26.1	28.50	2.8	SI-N
450	2120.0	2110.0	4.36	26.30	28.80	2.8	SI-O
480	2110.0	2100.0	1.72	24.10	29.50	2.8	SI-P

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Parcela acondicionada al estándar N° 10.6.1.2 del estándar donde se realizó el ensayo.
- Registro de datos de 9 horas.
- Pruebas correspondientes por el período de 24 horas.
- Fuerza lateral de datos de la temperatura ambiente y humedad relativa, se utilizó el termohigrómetro de marca ROECO Germany.
- Para la toma de datos de la velocidad de viento, se utilizó el anemómetro digital CR203.

Elaborado por:  Vº Bº 28/01/2023	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL C.R.N.Y. 000744	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JJ GEOTECNIA
--	---	--

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	PRO-LAB-CON-002-21
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Vereda	0
		Fecha	30/10/22
		Página	2 de 7

TESTO SOLICITANTE: DIRECCIÓN	Propiedades y supervisión del concreto con 28 días de edad y cambio de tipo de pasta en AN-2021 Michela Luján, Kevin Gómez, Iván Vidales, Julián Capatzen, Jairo Alvarado
Plantel: Alameda	0.300 mts de espesor + 0.45% cemento de tipo de pasta
Profundidad:	Fecha de ensayo: 29/10/22

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra: 0.300 mts de espesor + 0.45% cemento de tipo de pasta
 Rotación de alambres: 270 y 90°
 Dimensiones de caja: 40 cm x 40 cm x 10 cm
 Diámetro de alambre: 3.07 mm

B) TOMA DE DATOS:

# Fibras	Identificación	Espección	Longitud (cm)
1	A	0.04	4.00
2	B	0.04	4.00
3	C	0.06	3.00
4	D	0.05	3.00
5	E	0.04	3.00
6	F	0.05	4.00
7	G	0.05	4.00
8	H	0.05	4.00
9	I	0.03	4.00
10	J	0.05	3.50
11	K	0.04	4.00
12	L	0.04	3.50
13	M	0.04	4.00
14	N	0.04	4.00
15	O	0.05	4.00
16	P	0.04	3.00
PROMEDIO (ESPECCION y longitud)		0.05	
GR (%)		22.00	

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Prueba realizada en el estado más crítico del ambiente donde se realizó el ensayo.
- Registro de datos de 0 horas.
- Prueba concluida dentro del periodo de 24 horas.
- Para la toma de datos del espesor de la fibra, se utilizó la regla de fibras.
- Para la toma de datos de la longitud de la fibra, se utilizó una sonda especial.



Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 290741	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S A C
	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FORM LAB-CON-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	0
		Fecha	30/10/2022
		Página	1 de 2

FESES SOLUCIÓN DE LIBERACIÓN Método Layla, Kevin George, Dayla Velez y Jhon Carlos Jasso Alarcón	Vigencia y vigencia del código con base de datos y cambios en sus formatos del 2022 Método Layla, Kevin George, Dayla Velez y Jhon Carlos Jasso Alarcón
Plan de Revisión Procedimiento	2.720 Símbolo de color + 0.005, en caso de falta Fecha: 28/10/2022

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra: 0.24% ENGRASADO + 0.85% pasta de cemento (M)

Resistencia de diseño: 20.0 MPa

Dimensiones de caja: 40 cm x 40 cm x 10 cm

Diámetro delida: 6.37 cm

B) TOMA DE DATOS:

Tiempo	Masa de agua total	Masa de agua final	Tasa de Evaporación	T° Aire	T° Concreto	Veloc. Viento	Apertura de grates
min	gr	gr	gr/día	(°C)	(°C)	m/s	SI/A - Código
15	258.3	259.0	0.74	25.1	28.24	2.5	SI-A
60	259.3	259.2	0.10	25.4	28.30	2.8	SI-B
90	259.8	259.2	0.60	25.6	28.30	3.4	SI-C
120	259.2	259.1	0.10	25.7	28.30	2.8	SI-D
180	259.1	259.5	0.44	27.4	28.50	2.5	SI-E
180	259.5	259.6	0.10	28.1	28.60	2.4	SI-F
210	259.4	259.0	0.44	28.8	28.60	2.5	SI-G
240	259.0	259.3	0.30	28.2	28.60	2.6	SI-H
270	259.0	259.5	0.50	27.8	28.60	2.6	SI-I
300	259.5	259.8	0.30	28.3	28.60	2.6	SI-J
330	259.2	259.5	0.30	28.4	28.60	2.5	SI-K
360	259.4	259.7	0.30	28.3	28.60	2.7	SI-L
390	259.8	259.8	0.00	28.3	28.60	2.5	SI-M
420	259.8	259.8	0.00	28.1	28.60	2.8	SI-N
450	259.0	259.0	0.00	28.0	28.60	2.8	SI-O
480	259.0	259.0	0.00	28.0	28.60	2.8	SI-P

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Para el acondicionamiento del estado más crítico del ambiente (temperatura y humedad) se usaron:
- Hojas de datos de 9 horas
- Datos condicionales por el período de 24 horas
- Para la toma de datos de la temperatura ambiente y humedad relativa, se usó el sensor digital de marca DEEDO 01000
- Para la toma de datos de la velocidad de viento, se usó el anemómetro digital CR302.

 Elaborado por:	Revisado por:  Gilder Garcia G INGENIERO CIVIL CIP N° 235741	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Sucesos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMA DE ENSAYO:	Código:	FOR LAB CON-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Version:	1
		Fecha:	30/12/23
		Página:	2 de 2

TESIS SOLICITANTE ORGANIZACIÓN	Preparación y ejecución del pavimento en base de concreto y acabado de capa de pulido de 2023 Municipio de Yaguajay, San. Sebastián, Cienfuegos, José Martí
País	Cuba
Muestra	0.75% (base de concreto) + 0.40% (base de agua de agua)
Profundidad	Fecha de ensayo: 28/12/23

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Módulo: 0.75% (base de concreto) + 0.40% (base de agua de agua)
 Restricción de diseño: 270 Aglomerado
 Dimensiones de capa: 02 cm + 02 cm + 12 cm
 Diámetro delida: 0.57 cm

B) TOMA DE DATOS:

Orden	Medida (cm)	Espejo (mm)	Longitud (cm)
1	A	0.10	4.55
2	B	0.10	4.69
3	C	0.10	4.78
4	D	0.10	4.85
5	E	0.10	4.92
6	F	0.10	4.98
7	G	0.10	4.99
8	H	0.10	4.99
9	I	0.10	4.99
10	J	0.10	4.99
11	K	0.10	4.99
12	L	0.10	4.99
13	M	0.10	4.99
14	N	0.10	4.99
15	O	0.10	4.99
16	P	0.10	4.99
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.10	
ERR (%)		0.00	

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Para el acondicionamiento de acuerdo con el método de ensayo de este sistema.
- Registro de datos de 5 horas.
- Para el acondicionamiento por el periodo de 24 horas.
- Para la toma de datos del espesor de la fibra, se usó la regla de fibra.
- Para la toma de datos de la longitud de la fibra, se utilizó una cinta métrica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe del Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INDICEM DE ENSAYO	Código	FORMULARIO-001-01
	ENSAJO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Version	0
		Fecha	30/10/20
		Página	1 de 2

TIPO DE SOLICITANTE / UBICACION	Instalación y ejecución de pavimento con base de arena y concreto de tipo de pilón AN-2020 Avenida España, River Guzmán, Guay. Subsector de Carapaz, Jirón, D. Morales
Plant. / Muestra / Proveedor	0.200 toneladas cúbica + 1.255 metros de espesor de planta Fecha: 30/10/20

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra : 0.200 toneladas cúbica + 1.255 metros de espesor de planta
Resistencia de diseño : 210 MPa (aprox)
Dimensiones de caja : 60 cm x 60 cm x 10 cm
Número de bloques : 667 bloques

B) TOMA DE DATOS:

Tiempo	Masa de agua inicial	Masa de agua final	Tasa de Evaporación	T° Aire	T° Humedad	Veloc. Viento	Aplicación de viento?
min	g	g	g/día	(°C)	(%)	m/s	SI/No - Dirección
30	272.8	273.4	0.16	22.9	65.20	2.7	SI-A
60	271.4	273.5	0.45	23.0	65.20	2.8	SI-B
90	271.5	271.0	2.16	22.6	65.40	2.8	SI-C
120	271.8	270.0	1.12	20.8	64.60	3.4	SI-D
150	270.6	270.8	4.23	20.7	65.10	2.4	SI-E
180	270.9	269.5	2.05	20.1	64.90	2.6	SI-F
210	269.3	269.0	1.13	20.8	65.40	2.4	SI-G
240	269.2	268.0	4.87	20.1	64.90	2.6	SI-H
270	269.0	268.0	1.13	20.1	65.00	2.5	SI-I
300	268.0	264.5	3.44	20.3	64.80	2.0	SI-J
330	268.5	267.0	3.19	20.7	65.00	2.0	SI-K
360	267.0	267.5	4.30	20.8	64.90	2.0	SI-L
390	267.9	267.8	5.44	20.0	65.20	2.0	SI-M
420	267.8	266.0	5.16	20.8	64.80	2.7	SI-N
450	268.0	267.8	2.10	20.20	64.90	2.8	SI-O
480	267.5	267.1	1.87	20.50	67.20	2.6	SI-P

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Para la acondicionamiento de colado para el ensayo de retracción se trató el sistema.
- Registro de datos de 5 horas.
- Para las condiciones por el período de 24 horas.
- Para la toma de datos de la temperatura ambiente y humedad relativa, se utilizó el termohigrómetro de marca BOECC Germany.
- Para la toma de datos de la velocidad de viento, se utilizó el anemómetro digital CRUISE.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	Gilder Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	100 LAB 004 000 01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Fecha	201003
		Página	2 de 2

TESTE SOLICITANTE	Proyectos y publicaciones (Muestreo) Carreteras de acceso y caminos de traza de pista en Aca - 2007	
UBICACIÓN	Medina Lerma, Pánuco, Estado de Veracruz, Veracruz, México	
Parcela	0.0000 Área de construcción + 1.3000 m ² de área de prueba	
Profundidad	Fecha de ensayo	20100303

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra: 0.2000 Carga de ensayo + 1.3000 cemento 49.500 05.000
 Resistencia de diseño: 21.0 MPa
 Dimensiones de caja: 80 cm x 90 cm x 10 cm
 Diámetro delida: 2.87 cm

B) TOMA DE DATOS:

# Fijas	Identificación	Error	Longitud
1	A	0.35	4.00
2	B	0.40	4.00
3	C	0.30	4.00
4	D	0.35	4.00
5	E	0.45	4.00
6	F	0.45	4.00
7	G	0.30	4.00
8	H	0.35	4.00
9	I	0.35	4.00
10	J	0.45	4.00
11	K	0.45	4.00
12	L	0.45	4.00
13	M	0.45	4.00
14	N	0.45	4.00
15	O	0.45	4.00
16	P	0.30	4.00
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.40	
GRK (%)		48.75	

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más cercano del ambiente donde se realizó el ensayo.
- Registro de datos de 8 Fijas.
- Panel no acondicionada por el período de 24 horas.
- Para la toma de datos del espesor de la fibra, se utilizó la regla de Brann.
- Para la toma de datos de la longitud de la fibra, se utilizó una cinta métrica.

Elaborado por:	Revisado por:	JJ GEOTECNIA S.A.C.
		
Jefe de Laboratorio	Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 209741	CONTROL DE CALIDAD
	Ingeniero de Suelos y Pavimentación	Control de Calidad JJ GEOTECNIA