



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Análisis de propiedades físicas mecánicas del concreto  $f'c = 210$   
Kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo hueso de aceituna y ceniza de cangrejo, V.E.S.

Lima - 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERIA CIVIL**

**AUTOR:**

Almerco Valerio, Mario Esteban

[ORCID: 0000-0003-1019-6871](https://orcid.org/0000-0003-1019-6871)

Ayaipoma Pérez, Juan

[ORCID: 0000-0001-6456-5041](https://orcid.org/0000-0001-6456-5041)

**ASESOR:**

Dr. Ing. Vargas Chacaltana, Luis Alberto

[ORCID: 0000-0003-4136-7189](https://orcid.org/0000-0003-4136-7189)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado principalmente a Dios, a nuestras familias por el apoyo constante e incondicional, además también a las personas que nos brindaron su apoyo para seguir adelante y poder culminar este proyecto

Ayaipoma Pérez Juan.

Como prioridad en la vida dedico al padre creador por darme vida y salud, darme conocimiento y fuerzas para seguir con las metas trazadas, en segundo lugar, dedico a mi madre querida Pascuala Valerio quien en todo momento me dio mucho aliento para seguir adelante, poder culminar y cumplir mi sueño.

Almerco Valerio Mario Esteban

## AGRADECIMIENTO

Nuestros sinceros agradecimientos a nuestros padres, hermanos y familiares por darnos su apoyo dentro de los momentos más complicados de la vida, quienes con sus palabras de aliento nos levantaban la moral para poder seguir adelante,

De la misma manera agradecer a nuestra casa de estudios la Universidad Cesar Vallejo, al promotor y mentor del programa PFA, Dr. Cesar Acuña, a todos nuestros docentes que nos brindaron sus conocimientos y la extensa paciencia que tuvieron con nosotros, un agradecimiento especial a nuestro asesor, Dr. Vargas Chacaltana Luis Alberto, que nos inculco ser perseverante y luchador en todo momento en esta etapa de realizar el proyecto de tesis.

También un agradecimiento a todos nuestros compañeros de clases con quienes compartimos como hermanos durante estos cinco años, todos estarán por siempre dentro de nuestros corazones como una familia por habernos brindado su amistad y apoyo sincero.

## Índice de Contenido

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen .....	x
Abstract .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. MÉTODOLÓGÍA.....	43
3.1. Tipos y Diseños de investigación .....	44
3.2. Variables de operacionalización .....	45
3.3. Población Muestra el Muestreo .....	47
3.4. Técnicas instrumento de recolección de datos de validez y confiabilidad.....	49
3.5. Procedimiento de Aplicación .....	51
3.6. Método de análisis de datos .....	82
3.7. Aspectos éticos .....	83
IV. RESULTADOS .....	85
V. DISCUSION.....	135
VI. CONCLUSIONES.....	148
VII. RECOMENDACIONES.....	151
REFERENCIAS.....	153
ANEXOS .....	159
Anexo 1: Matriz de Consistencia	
Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variable	
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos	
Anexo 4: Validación de instrumentos	
Anexo 5: Confiabilidad	
Anexo 6: Dosificación y análisis de resultados de antecedentes	
Anexo 7: Procedimientos y fichas de recolección de datos	
Anexo 8: Análisis de costos unitarios	
Anexo 9: Porcentaje de similitud (Turnitin)	
Anexo 10: Normativa	
Anexo 11: Mapas y planos	
Anexo 12: Panel fotográfico.	

## Índice de tablas

Tabla 1. Total, de probetas elaboradas para los ensayos .....	48
Tabla 2. Muestras de probetas para las pruebas .....	49
Tabla 3. Tamices de granulometría A. fino .....	59
Tabla 4. Tamices granulometría A. grueso.....	59
Tabla 5. Medida requerida para muestras .....	60
Tabla 6. Cantidad de muestra para A. grueso .....	60
Tabla 7. Cantidad mín. de muestra para ensayo.....	62
Tabla 8. Peso mín. de la muestra de ensayo .....	65
Tabla 9. Limite permisible para el agua de mezcla y curado .....	68
Tabla 10. Cuadro de asentamiento de tipos de concreto .....	71
Tabla 11. Cantidad de agua en concreto y contenido de aire.....	71
Tabla 12. Relación a/c diseño por resistencia de concreto.....	72
Tabla 13. Relación a/c, diseño por durabilidad del concreto .....	72
Tabla 14. Asentamiento para diferentes clases de concreto .....	73
Tabla 15. Granulometría del agregado fino .....	89
Tabla 16. Granulometría del agregado grueso .....	91
Tabla 17. El peso específico y absorción del Ag. Fino .....	92
Tabla 18. El Peso Específico más la absorción Ag. Grueso.....	93
Tabla 19. Peso unitario suelto del Ag. Fino .....	94
Tabla 20. Peso unitario suelto Ag. Grueso .....	94
Tabla 21. P. U. Compactado Ag. Fino .....	95
Tabla 22. P. U. Compactado Ag. G .....	95
Tabla 23. Porcentaje de humedad del A. Fino.....	96
Tabla 24. Porcentaje de humedad del A. Grueso .....	96
Tabla 25. Composición química de las cenizas .....	98
Tabla 26. Diseño de mezcla concreto patrón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ .....	100
Tabla 27. Diseño de concreto patrón + Ceniza H.A.....	100
Tabla 28. Diseño de concreto patrón + Ceniza C.C. ....	101
Tabla 29. Asentamiento del concreto Patrón y sustituciones de ceniza H.A. ....	104
Tabla 30. Asentamiento de concreto con sustituciones con C.C.C. ....	105
Tabla 31. Evolución del asentamiento, concreto + C.H. Aceituna & C.C. Cangrejo .....	106
Tabla 31. Pruebas de asentamiento en pulgadas .....	107
Tabla 32. Contenido de aire en el concreto patrón + C. CHA Y C. CCC .....	108
Tabla 33. Resistencia a compresión a 7 días C. Patrón + sustituciones (CHA) .....	111

Tabla 34. Resistencia a la tracción a 7 días C. Patrón + sustituciones (CHA) ..	112
Tabla 35. Resistencia a compresión a 7 días C. Patrón + sustituciones (CCC)	113
Tabla 36. Resistencia a la tracción a 7 días C. Patrón + sustituciones (CCC) ..	115
Tabla 37. Resistencia a compresión 14 días C. Patrón + sustituciones (CHA) .	117
Tabla 38. Resistencia a la tracción a 14 días C. Patrón + sustituciones (CHA)	118
Tabla 39. Resistencia a compresión 14 días C. Patrón + sustituciones (CCC) .	119
Tabla 40. Resistencia a tracción 14 días C. Patrón + sustituciones (CCC) .....	121
Tabla 41. Resistencia a compresión 28 días C. Patrón + sustituciones (CHA) .	123
Tabla 42. Resistencia a tracción diametral a 28 días (CHA) .....	124
Tabla 43. Resistencia a compresión a 28 días (CCC) .....	125
Tabla 44. Resistencia a la tracción diametral 28 días (CCC) .....	127
Tabla 45. Resistencia a flexión 28 días (CHA) .....	129
Tabla 46. Resistencia a flexión 28 días (CCC) .....	130
Tabla 47. Contrastación de hipótesis para concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2 + \%$ (C.H.A. & C.C.C.) a compresión .....	132
Tabla 48. Contrastación de hipótesis para concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2 + \%$ (C.H.A. & C.C.C.) a tracción. ....	132
Tabla 49. Contrastación de hipótesis para concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2 + \%$ (C.H.A. & C.C.C.) a flexión.....	133
Tabla 50. Contrastación de hipótesis del asentamiento en un concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2 + \%$ (C.H.A. & C.C.C.) .....	133
Tabla 51. Contrastación de hipótesis del contenido de aire en un concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2 + \%$ (C.H.A. & C.C.C.).....	134

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Recolección de caparazón de cangrejo.....	52
Figura 2. Separación de residuos de cangrejo .....	53
Figura 3. Lavado y cocción de caparazón de cangrejo .....	54
Figura 4. Secado de caparazón.....	54
Figura 5. Triturado de caparazón .....	55
Figura 6. Calcinación controlada del caparazón .....	56
Figura 7. Recolección de hueso de aceituna.....	56
Figura 8. Lavado del hueso de aceituna.....	57
Figura 9. Secado y molido del hueso de aceituna .....	57
Figura 10. Calcinación de hueso de aceituna.....	58
Figura 11. Ensayo análisis de granulometría en laboratorio.....	61
Figura 12. Ensayo de contenido de humedad .....	63
Figura 13. Ensayo de peso específico y absorción del A. Fino .....	64
Figura 14. Ensayo de peso específico y absorción del A. Grueso.....	66
Figura 15. Ensayo de peso unitario y porcentaje de vacío .....	67
Figura 16. Ficha Técnica de Cemento Tipo I Sol.....	69
Figura 17. Procesos de Obtención de ceniza, H. Aceituna.....	69
Figura 18. Proceso de obtención de ceniza, caparazón .....	70
Figura 19. Materiales empleados en preparación del concreto .....	74
Figura 20. Elaboración de probetas cilíndricas.....	75
Figura 21. Elaboración de probetas prismáticas.....	75
Figura 22. Curado de probetas.....	76
Figura 23. Prueba de Slump.....	77
Figura 24. Trabajabilidad del concreto.....	77
Figura 25. Implementos para prueba de contenido de aire .....	79
Figura 26. Proceso de ensayo a compresión .....	80
Figura 27. Ensayo a tracción diametral .....	81
Figura 28. Ensayo de vigas a flexión.....	82
Figura 29. Mapa del Satélite de Villa el Salvador. ....	86
Figura 30. Mapa político -Perú .....	87
Figura 31. Curva de Granulometría del agregado fino .....	90
Figura 32. Curva de Granulometría del A. grueso .....	91
Figura 33. Representación gráfica de contenido de óxidos de C.H.A .....	98
Figura 34. Representación gráfica de contenido de óxidos de C.C.C .....	99
Figura 35. Determinación del Slump.....	103

Figura 36. Variación de consistencia del concreto patrón y con C.H.A. ....	104
Figura 37. Grado de disminución de consistencia del concreto con C.C.C .....	105
Figura 38. Evolución del asentamiento, concreto + C.H. Aceituna y C.C. Cangrejo .....	106
Figura 39. Representación gráfica del asentamiento con CHA y CCC .....	107
Figura 40. Ensayo de contenido de aire .....	108
Figura 41: Contenido de aire concreto + % C.H.A. ....	109
Figura 42: Contenido de aire concreto + % C.C.C. ....	109
Figura 43. Ensayo a compresión al concreto a 7 días .....	110
Figura 44. Variación de resistencias a compresión 7 días (CHA) .....	111
Figura 45. Variación de resistencias a tracción 7 días (CHA) .....	113
Figura 46. Variación de resistencias a compresión 7 días (CCC) .....	114
Figura 47. Variación de resistencia a tracción 7 días (CCC) .....	115
Figura 48. Ensayo, tracción diametral a 14 días .....	116
Figura 49. Variación de resistencia a compresión 14 días (CHA) .....	117
Figura 50. Variación de resistencia a tracción 14 días (CHA) .....	119
Figura 51. Variación de resistencia a compresión 14 días (CCC) .....	120
Figura 52. Variación de resistencia a tracción 14 días (CCC) .....	121
Figura 53. Ensayo a compresión a 28 días .....	122
Figura 54. Cuadro de variación de resistencias a compresión (CHA) .....	123
Figura 55. Variación de resistencias a tracción diametral 28 días (CHA) .....	125
Figura 56. Variación de resistencia a compresión 28 días (CCC) .....	126
Figura 57. Variación de resistencia a tracción diametral 28 días (CCC) .....	127
Figura 58. Ensayo a flexión al concreto, 28 días .....	128
Figura 59. Variación de resistencia a flexión 28 días (CHA) .....	130
Figura 60. Variación de resistencia a flexión 28 días (CCC) .....	131
Figura 61. Variación del asentamiento a mayor dosificación .....	137
Figura 62. Asentamiento SLUMP, con sustitución C. Caparazon Cangrejo .....	137
. Figura 63. Comparativo de Slump, Concreto CCV vs Concreto CCC .....	138
Figura. 64 Grafica del desarrollo del concreto sustituyendo CRM al 2.5, 5, y 7.5 % .....	139
Figura. 65 Comparativo de concretos sustituidos con CCC en 2, 3, 4, 6 y 9%..	140
Figura 66. Evolución de concretos óptimos: C.C.C vs C. R. M. ....	141
Figura 67. Evolución de concreto a 7, 14 y 28 días .....	142
Figura 68. Resistencias a tracción de antecedente QUEVEDO, 2018, .....	143
Figura 69. Concretos óptimos: C.H. A vs C.B.CA. ....	143
Figura 70. Resistencias a flexión antecedente YAPACHURA, 2019, .....	145



Figura 71. Concretos óptimos a flexión a 28 días concreto + % C.C. Cangrejo 145  
Figura 72: Concretos óptimos a flexión C. Volante vs C.C. Cangrejo .....146

## Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo general, evaluar cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades físicas–mecánicas del concreto,  $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021. La metodología es del tipo aplicada, diseño cuasi experimental, enfoque cuantitativo, el concreto patrón 0%, con sustituciones de 2%, 3%, 4%, 6% y 9% de cenizas sobre el peso del cemento, nuestra población 360 especímenes entre cilíndricas y prismáticas, agregados de Cantera Trapiche - Carabaylo, Cemento Sol portland tipo I, Hueso de Aceituna de "Huertos Mejía", Caparazon de cangrejo Terminal Pesquero. V.M.T, diseño de mezcla método ACI 211. Resultados en asentamiento al 3% con sustitución de C.C.C fue 3.3" y con C.H.A 2.9" su Slump, ensayos a 28 días con ceniza de cangrejo sustituyendo 3%, en compresión incremento 8.46%, flexión, el M.R aumento 2.10% y tracción supero 8.22% todos en comparación al concreto patrón. Mientras con ceniza de aceituna sustituyendo 3%, en compresión incremento 1.55%, tracción aumento 1.60%, flexión el M.R no alcanzo al concreto patrón. En conclusión, con sustituciones de cenizas en 3%, el concreto mejora sus resistencias a compresión y tracción, a menor dosificaciones mejora la trabajabilidad dentro del concreto.

Palabras clave: Concreto, sustitución, cenizas.

## Abstract

The present investigation had the general objective of evaluating how the substitution of olive stone and crab ash influences the physical-mechanical properties of concrete,  $f'_c = 210\text{Kg} / \text{cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021. The methodology is of the applied type, quasi-experimental design, quantitative approach, the standard concrete 0%, with substitutions of 2%, 3%, 4%, 6% and 9% of ashes on the weight of the cement, our population 360 specimens between cylindrical and prismatic, aggregates of Canter Trapiche - Carabayllo, Cemento Sol Portland type I, Olive Bone from " Huertos Mejía ", Terminal Fishery crab shell. VMT, ACI 211 method mix design. Results in slump at 3% with substitution of CCC was 3.3 "and with CHA 2.9" its Slump, 28-day tests with crab ash replacing 3%, in compression increase 8.46%, flexion, MR increased 2.10% and traction exceeded 8.22%, all compared to standard concrete. While with olive ash replacing 3%, in compression it increased 1.55%, traction increased 1.60%, bending the M.R did not reach the standard concrete. In conclusion, with 3% ash substitutions, concrete improves its compressive and tensile strengths, at lower dosages it improves workability within concrete.

Keywords: Concrete, substitution, ashes.

## **I. INTRODUCCION**

A nivel internacional en los últimos tiempos la producción y el consumo a gran escala se incrementó acarreado muchos problemas ambientales, por la generación de subproductos que se convierten en agentes contaminantes inorgánicos y orgánicos, esto generó un impacto ambiental negativo siendo algunos de mayor incidencia como, la botella plástica, desechos de papel, vidrio, acero, latas de aluminio, hueso de aceituna, caparazón de cangrejo y otros etc.... que para llegar a degradarse duran muchos años, teniendo este panorama han manejado algunas alternativas que sirven para mitigar la reutilización de diferentes residuos naturales y desechos sólidos, ante lo cual los ingenieros e investigadores de todo el mundo buscan la manera de emplear materiales alternativos reciclados y de bajo costo, durante los procesos de empleo de nuevas materias primas para su integración con el concreto. Según los estudios que se ejecutaron en la sede (U.P.V). Universidad Politécnica en Valencia. ESPAÑA, realizaron experimentos con nuevos elementos tratando de reemplazar en parte el material cementante y la materia prima que es el agregado fino, como se sabe la sobreexplotación y consumo desmesurado en grandes cantidades de estos materiales están agotando poco a poco las reservas naturales que existen, es por ello que buscan maneras de emplear dentro de las investigaciones diferentes elementos, que pueden conseguir de los subproductos como minerales, elementos vegetales y de origen animal, buscando adicionarlos en reemplazo de los agregados grueso, fino o en cierto porcentaje como componente en el elemento cementante, para la producción del hormigón como material que sean sostenibles y ecológicos que perduren en el tiempo. En todos los países el objetivo es casi siempre, cada vez más construir edificios de gran altura empleando para ello el concreto de alta resistencia y mejor calidad, hay exigencia para mejorar las propiedades físicas y mecánicas e incrementar sus resistencias a los grandes esfuerzos y sollicitaciones, con esto poder reducir las secciones de las estructuras y como resultado generar la reducción de costos en los procesos constructivos y por consiguiente generando el ahorro de insumos y materiales diversos. Según (Kulkarni, 2017). El rápido crecimiento tecnológico de países más desarrollados a nivel mundial está generando gran impacto en el consumo de materiales constructivos, que aumenta exponencialmente cada año, ejemplo de esto los países asiáticos que tienen como eje principal el desarrollo acelerado en sus edificaciones. En los últimos periodos la actividad constructiva es la industria

que se encuentra en constante innovación y crecimiento, al tener una infraestructura que funcione correctamente cumpliendo los parámetros exigidos en las normas establecidas, el concreto es más empleado por tener una mayor versatilidad, logra alcanzar altos estándares y límites dentro de su desempeño que lo hace un material muy fundamental e imprescindible, por su capacidad de soportar cargas de servicio, esfuerzos laterales, alta disponibilidad, propiedades de trabajabilidad, resistencia, y flexibilidad en su diseño.

A nivel nacional antiguamente en el país era común reemplazar las estructuras que se encuentran dañadas, defectuosas y antiguas. Pero en la actualidad con un clima económico muy deficiente y de altos costos, se busca soluciones creando concretos que puedan mejorar sus propiedades y duración en el tiempo, esto ha generado realizar nuevas investigaciones con el empleo y la combinación de productos naturales y orgánicos, para ello buscando emplear nuevas técnicas más innovadoras, ecológicas así poder optimizar sus cualidades tanto físicas como mecánicas que estén en un estado fresco como endurecido del concreto. Babilonia y Urango, 2015. Existen diferentes productos como los aditivos que son elementos artificiales que se emplean en las diferentes edificaciones que han logrado buenos beneficios al incrementar las propiedades del concreto ante diferentes agentes nocivos, pero generan ciertas desventajas al ser contaminantes por los químicos industriales que dentro de su producción masiva.

Dentro del ámbito local. En el distrito Villa el Salvador, Dpto. Lima, se han visto afectados una gran cantidad de viviendas, esto debido que el concreto pierde sus propiedades de durabilidad e impermeabilidad con el pasar del tiempo, por lo que dejan de ser funcionales, ya que los suelos de las zonas costeras son muy agresivos y están generando daños por el ataque de los sulfatos y degradación por la humedad, también afectan con el problema de la corrosión dentro de las estructuras, la finalidad es seguir investigando con más variedad de productos naturales y emplearlos, dentro de los diferentes tipos de concreto de alta resistencia, en este caso sustituyendo el hueso de aceituna y ceniza de concha de cangrejo en ciertos porcentajes del cemento portland Tipo I, con esto tratar en parte de evitar la contaminación de la naturaleza haciendo que se reutilice estos sub

productos, como se sabe estos materiales tanto de origen animal y vegetal son desechados en grandes cantidades después de extraer el aceite de oliva de las plantas y retirar la carne de cangrejo, estos se van a utilizar dentro de la investigación que se encuentra orientada sobre un mejor manejo de estas alternativas naturales que cumplan con obtener buenos resultados en las propiedades de estudio físicos como también los componentes mecánicos del concreto  $210 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ , se realizó los estudios de investigación en laboratorio para comprobar su utilidad.

Conociendo la problemática y realidad del concreto dentro de la zona de impacto se tomó como proyecto y se planteó el problema general y los problemas específicos, El Problema general: ¿Cómo influye el hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades físico – mecánicas del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021?, Asimismo los Problemas específicos: 1).- ¿Cómo influye la dosificación de hueso de aceituna y cenizas de cangrejo en las propiedades del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021?. 2).- ¿Cómo influye la sustitución de hueso de la aceituna y cenizas de cangrejo en las propiedades físicas del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. - Lima 2021?, 3). ¿Cómo influye la sustitución de hueso de la aceituna y cenizas de cangrejo en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. - Lima 2021?

Justificación de la investigación. Se tiene como Justificación teórica al concreto que viene siendo un material de vital importancia que se emplea en todos los países dentro de los diferentes procesos constructivos, buscando siempre dar una mejor utilidad a la sociedad, este material posee un buen comportamiento debido a las propiedades que tiene: La trabajabilidad, resistencia, durabilidad y versatilidad con lo cual se puede manejar e implementar en cualquier lugar o zona. El estudio se realizó con el criterio de dar un aporte dentro de los conocimientos que ya existen en otros estudios científicos, sobre el empleo de diferentes productos orgánicos adicionados y mezclados con el concreto, es por ello que se propuso incorporar el hueso de aceituna y cenizas de concha de cangrejo, estos productos dentro de su composición poseen elementos que ayudaran a las propiedades del concreto, de esta manera estaríamos aportando en mitigar la contaminación medio ambiental,

buscando reducir en parte los costos de producción que inciden mucho en las construcciones actuales. Justificación metodológica. Para cumplir con la finalidad de estudio se elaboró una metodología de forma sistematizada y ordenada siguiendo las guías metodológicas de indagación, se usaron técnicas cuantitativas: Ensayos en laboratorios, muestreos con el fin de poder analizar y comprobar nuestra hipótesis, buscando demostrar la validez también la credibilidad de los estudios, y así servir como guía para otros estudios, debido a que se proporcionara ciertos datos e informaciones además de sugerencias relacionadas a la problemática. Según establece las normas técnicas peruanas (NTP). Para ejecutar esta investigación nos llevara a revisar referentes de otras investigaciones que tratan de impulsar las nuevas innovaciones de estudios en la elaboración de concreto y proponer alternativas de solución y mejora. Justificación técnica. El reemplazo por una cantidad del hueso de aceituna y ceniza del caparazón de cangrejo en el material cementante, debería de mejorar características del concreto como: la fluidez cuando esta se encuentra en estado fresco, que logra una mejor trabajabilidad y compactibilidad, además durante el momento endurecido logra soportar alta compresión. También siendo muy eficaz al momento de soportar altas temperaturas de calor, sin afectar sus cualidades físicas y del mismo modo las mecánicas. Dentro de su composición existen materiales que puedan aportar en soportar mejor los esfuerzos de flexo compresión en una edificación, por lo cual se propuso incorporar los elementos considerados como desechos como parte del concreto. Justificación económica. Las investigaciones científicas relacionadas a la búsqueda y desarrollo de nuevos tipos de material cementante como sustitución en porcentajes mínimos y totales, buscan que se produzcan efectos positivos dentro de las propiedades tanto físicas y mecánicas, buscando mejorar la resistencia del concreto; el gran inconveniente se encuentra para no poder emplear estos productos en la producción del concreto, es la falta de información y difusión por parte de las instituciones especializadas del estado. Por lo tanto, esta investigación nos va a permitir establecer la similitud al sustituir el hueso de aceituna y ceniza de cangrejo como parte del concreto, ya que estos productos se consiguen a un costo mínimo, además teniendo mucha disponibilidad de estas materias primas a nivel nacional. Justificación social. El aporte de estos estudios se obtendrá una vez concluido esta investigación se estima obtener resultados favorables y conocer



todo sobre el comportamiento de dichos productos modificados, formando parte del cemento conjuntamente con el agregado. Se verá si es factible o no emplear en la preparación del concreto para edificaciones como material reciclado, ecológico buscando beneficiar a la sociedad.

Para un mejor análisis y entendimiento sobre la finalidad que se busca alcanzar se plantearon los siguientes enunciados: Objetivo general: Evaluar cómo influyen la sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades físico – mecánicas del concreto,  $f'c= 210\text{Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021. Así como los Objetivos específicos: 1). – Determinar cómo influye la dosificación del hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades del concreto  $f'c= 210\text{Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021. 2). - Determinar cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades físicas de un concreto  $f'c= 210\text{Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021. 3).- Determinar cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades mecánicas de un concreto,  $f'c= 210\text{Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021.

Con respecto a la formulación de nuestra Hipótesis, proponemos la Hipótesis general: La sustitución de hueso de la aceituna y ceniza de cangrejo influirá dentro de las propiedades físico – mecánicas del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. - Lima 2021. Así como las hipótesis específicas: 1). - La dosificación de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo influirá en las propiedades de concreto  $f'c= 210\text{Kg/cm}^2$ , V.E.S. – Lima 2021. 2).- La sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo influirá en las propiedades físicas del concreto,  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021. 3).- La adición de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo influirá en las propiedades mecánicas del concreto,  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Dentro del desarrollo para esta indagación se tomaron en consideración diferentes estudios y revistas que poseen informaciones con datos y estadísticas realizadas con anterioridad al presente proyecto entre estas tenemos: Dentro de estos antecedentes internacionales encontramos a:

RODRÍGUEZ y TIBABUZO (2019), teniendo en su objetivo La evaluación sobre la ceniza de cascarilla de arroz que se cultiva en la región los llanos orientales colombianos, como un suplemento al cemento dentro de mezclas de concreto hidráulico. La metodología Tipo de estudio aplicada y un diseño tipo experimental. Obteniendo resultados, a compresión cuya muestra son. 130.56, 174.92 y 216.61 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14 y 28 días, y al incorporar ceniza cascarilla de arroz al 3%, 5%, 10% y 15%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 89.14, 74.95, 140.61 y 53.86 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 130.21, 135.69, 178.37 y 119.52 kg/cm<sup>2</sup>, (28 días) 206.10, 209.00, 231.00 y 137.60 kg/cm<sup>2</sup>. La conclusión fue que la utilización del 10% de ceniza de cascarilla de arroz como sustituto en el cemento y concreto, influye aumentando un 10% más la resistencia a compresión comparada con la mezcla patrón.

AGUDELO Y ESPINOZA (2017) tuvieron como objetivo determinar la resistencia a compresión de mezclas de concreto con adición de ceniza volante TERMOPAIPA. La metodología. Su tipo de investigación aplicada y diseño cuasi experimental. Los resultados de compresión la muestra fue 149.27, 252.55, 297.67 y 348.36 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 28, 56 y 72 días, y al adicionar ceniza volante de Termopaipa al 10%, 20%, 25% y 30%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 144.96, 110.78, 92.67 y 74.05 kg/cm<sup>2</sup>, (28 días) 237.67, 185.11, 165.44 y 148.21 kg/cm<sup>2</sup>, (56 días) 261.81, 204.05, 201.33 y 177.11 kg/cm<sup>2</sup> y (72 días) 348.36, 217.48, 178.39 y 177.05 kg/cm<sup>2</sup>. Concluyeron que la utilización de ceniza volante en un rango del 2% - 10% como reemplazo de cemento dentro de una mezcla funciona eficazmente a las pruebas de compresión, ya que los materiales son compatibles obteniendo un funcionamiento promedio muy óptimo con el concreto hidráulico.

MONTERO (2017) tuvo como objetivo Determinar el porcentaje más óptimo de cenizade cascarilla de arroz (CCA) como reemplazo del cemento en la fabricación de hormigón convencional alcanzando una resistencia a la compresión mayor a 21MPa. La metodología, es de enfoque experimental. Los resultados de compresión la muestra fue 224.34, 293.68 y 363.02 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14 y 28 días, y al adicionar CCA (Ceniza cascarilla arroz) al 10%, 15%, 20% y 25%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 224.34, 178.45, 157.04 y 125.43 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 330.39, 243.71, 224.34 y 192.73 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 420.12, 292.66, 268.19 y 232.50 kg/cm<sup>2</sup>. Se concluyó que el reemplazo parcial del cemento en un 10% por CCA en un concreto convencional (21 MPa) obtuvo mejores resultados a una edad de 28 días generando un crecimiento en su resistencia a compresión en referencia a su concreto patrón.

Como antecedentes nacionales mencionamos a los autores como: GARCÍA Y QUITO (2021), teniendo como objetivo La evaluación de la influencia de ceniza de carbón vegetal en las propiedades físicas como mecánicas del hormigón convencional La metodología Tipo de estudio aplicada y un diseño cuasi experimental. Obteniendo resultados, a compresión cuya muestra son: 169.10 y 218.50 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7 y 28 días, y al incorporar ceniza de carbón vegetal al 2.5%, 7.5%, y 15%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 154.00, 141.30, 124.60 kg/cm<sup>2</sup>, (28 días) 224.50, 193.30 y 156.90 kg/cm<sup>2</sup>. Por consiguiente, los ensayos a tracción las muestras patrón en los 7 y 28 días fueron 161.00 y 213.10 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, con la sustitución de 2.5% de carbón vegetal en los 7 y 28 días se obtuvo 149.40 y 210.30 kg/cm<sup>2</sup>. También se adiciono 7.5% de carbón vegetal en las edades 7 y 28 días son 133.40 y 186.20 kg/cm<sup>2</sup>. La última adición fue del 15% (CV) en los mismos días 7 y 28 días se logró 98.10 y 148.20 kg/cm<sup>2</sup>. La conclusión después de realizar una evaluación de los resultados en las diferentes dosificaciones, se observó que el 2.5 % que en relación a las propiedades de compresión hubo un aumento comparado con la mezcla convencional.

QUEVEDO (2019) su objetivo Identificar los efectos que se dan con la sustitución de componentes del maíz por un porcentaje de cemento dentro del concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , para columnas en Puente Piedra - Lima 2019. La metodología fue tipo investigación aplicada — experimental — explicativa correlacional. Obtuvo los resultados en compresión las muestras patrón fueron 167.95, 193.70 y 212.57  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente en los 7, 14, 28 días, y al incorporar cenizas de maíz al 5%, 7.5% y 12%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 152.48, 173.96 y 168.48  $\text{kg/cm}^2$ , (14 días) 167.79, 198.30 y 196.46  $\text{kg/cm}^2$  y (28 días) 176.51, 217.27, y 212.58  $\text{kg/cm}^2$ . La conclusión fue que a través de los resultados se pudo identificar los efectos que generan el reemplazo de cenizas de maíz incorporado al hormigón de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , obteniendo resultados favorables sobre concreto en fresco y del mismo modo en el endurecido, los porcentajes óptimos fueron 7.5% y 12%. Caso contrario fue la adición del 5% con resultados desfavorables.

PÉREZ (2019) su objetivo Comprobar la resistencia a compresión del concreto,  $F'c=210\text{ kg/cm}^2$  cuando el cemento se sustituye en 8% y 16% por la mezcla de ceniza de Retama, metodología tipo aplicada — cuantitativa, de diseño experimental. Se consiguió los resultados de compresión las muestras patrón fueron 181.9, 194.50 y 217  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente en los 7, 14, 28 días, y al incorporar cenizas de retama al 8% y 16%, se obtuvieron unas resistencias a compresión que fue de (7 días) 147 y 111.1  $\text{kg/cm}^2$ , (14 días) 190.9 y 150.8  $\text{kg/cm}^2$  y (28 días) 225.4, y 161.3  $\text{kg/cm}^2$ . La conclusión fue que conforme se suma más (CR) de reemplazo al cemento la resistencia a compresión decae como se observó en siguientes las edades de 7, 14 y 28 días al 16% (CR), caso opuesto fue al adicionar 8% (CR) que tuvo mejor resultado. Por último, concluyo que la (CR) es un material no adecuado para una mezcla de concreto por su reducida composición cementante.

KEWIN (2019) tuvo como objetivo. Estudiar efectuando comparaciones las resistencias a la compresión y luego a flexión del concreto incorporado con ceniza de bagazo de caña de azúcar con el concreto normal  $f'c = 210\text{ kg/cm}$  La metodología Es tipo de análisis experimental cuantitativa, de niveles explicativos

un diseño experimental. Los resultados de compresión la muestra fue 239.44, 280.58 y 322.43 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14 y 28 días, y al adicionar ceniza (CBCA) al 5%, 10% y 15%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 230.74, 214.56 y 199.26 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 272.04, 255.05 y 227.94 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 302.80, 272.69 y 263.84 kg/cm<sup>2</sup>. En cuanto a las pruebas de resistencia y flexión de nuestra muestra patrón fue 42.67, 51.27 y 58.20 kg/cm<sup>2</sup> en los tiempos de 7,14 y 28 días, con la adición del 5%, 10% y 15%, se obtuvieron un módulo de rotura de (7días) 42.03, 41.33 y 40.78 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 49.58, 46.03 y 42.78 kg/cm<sup>2</sup>, (28 días) 53.69, 50.57 y 48.05 respectivamente. Se concluye que en base al efecto obtenido sobre el concreto endurecido, se verifico la sustitución del cemento por las CBCA no mejoro las resistencias en compresión y mucho menos en flexión del concreto patrón.

YAPUCHURA (2019) tuvo como objetivo Establecer la influencia de ceniza volante, como un reemplazo de cierto porcentaje del cemento dentro del incremento de resistencia a compresión y flexión en las losas de concreto de,  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>. La metodología es tipo investigación explicativa, de diseño de laboratorio. Los resultados de compresión la muestra fue 134.42, 187.74, 221.73 y 223.62 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14, 28 y 90 días, y al adicionar ceniza volante al 2.5 %, 5%, 10% y 15%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 140.33,151.37, 147.73 y 133.59 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 201.22, 206.75, 200.00 y 187.83 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 236.49, 249.22, 229.87 y 194.36 kg/cm<sup>2</sup>, (90 días) 242.27, 261.83,233.65 y 201.46 kg/cm<sup>2</sup>. En cuanto a las pruebas de resistencia a flexión la adición de 0.00%, 2.5%, 5%, 10% y 15%, se obtuvieron un módulo de rotura (28 días) 38.34, 39.87, 40.89, 35.59 y 30.69 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. En conclusión, la (CV) solo se debe usar en reemplazo del agregado cementicio en porcentaje menos a un 10%, de lo contrario la fuerza a flexión y compresión del concreto se reduce No sería beneficio en el momento de inspección cuando se den inspecciones de calidad.

ARANDA (2018) su objetivo fue comprobar la resistencia a la flexión en la viga de concreto al llegar a sustituir 5%, de cemento por las cenizas de Ichu. La metodología El tipo de indagación aplicada, explicativa de diseño experimental.

Resultados que se lograron en los ensayos de aguante a flexión con agregado de 0.00% y 5.00%, se logró un módulo de rotura en (7 días) 48.40 y 51.89 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 49.86 y 57.24 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 60.31 y 61.83 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. En conclusión, el uso de cenizas del Ichu optimizaría su resistencia a la flexión dentro de las vigas de hormigón  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ .

MATIENZO (2018) tuvo como objetivo determinar la resistencia a compresión del concreto,  $F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  supliendo al cemento por la mezcla de un 8% por el Polvo de la Concha del Abanico y 12%, de Cenizas de Cascara de Arroz. La metodología El tipo investigación es aplicada y diseño experimental. Se obtuvieron los siguientes resultados de compresión las muestras fueron 155.37, 176.34 y 225.46 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14, 28 días, y al adicionar en combinación 8% de polvo de concha del abanico y también 12%, ceniza realizada de cascara de arroz, se obtuvieron resistencia a compresión en (7 días) 110.92 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 170.27 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 208.93 kg/cm<sup>2</sup>. La conclusión fue que se podría dar uso como puzolana a esa mezcla con los materiales cenizas obtenida de cascara del arroz como el polvo de las conchas del abanico, pero se debe de considera en cantidades menores al 20%.

QUEVEDO (2018) tuvo como objetivo Determinar la resistencia a la compresión y tracción del concreto  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  con diferentes porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar en la sustitución al cemento. La metodología fue diseño tipo no experimental - correlacional. Se obtuvieron los siguientes resultados de compresión, las muestras patrón fueron 190.23, 207.74 y 230.96 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14, 28 días, y al adicionar 7% (CBCA), se obtuvo resistencias a la compresión en los 7, 14 y 28 días de 182.25, 203.06 kg/cm<sup>2</sup> y 231.56 kg/cm<sup>2</sup>. Al adicionar 9% (CBCA), en las edades de 7,14 y 28 se obtuvo 189.17, 210.74 y 238.82 kg/cm<sup>2</sup>. Además, se adiciono 11% (CBCA) en los 7, 14 y 28 días obteniendo 181.04, 205.60 y 226.15 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Por consiguiente, los ensayos a tracción las muestras patrón en los 7, 14 y 28 días fueron 17.38, 20.02, 21.31 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, con la adición de 7% (CBCA) en los 7, 14 y 28 días se obtuvo 17.09, 19.87, 21.14 kg/cm<sup>2</sup>. También se adiciono 9% (CBCA) en las edades 7, 14 y 28 días son 17.62, 20.27 y 21.66 kg/cm<sup>2</sup>. La

última adición fue del 11% (CBCA) en los mismos días 7, 14 y 28 días se logró 17.22, 19.79 y 21.01 kg/cm<sup>2</sup>. La conclusión fue que la (CBCA) incide en forma favorable incrementando la resistencia de la compresión también tracción en 3.42% y 1.63 % respectivamente con respecto al patrón, con la sustitución de cemento del 9% en la dosificación.

ACUÑA Y CABALLERO (2018) tuvieron como objetivo determinar la resistencia a la compresión y flexión de un concreto estructural con la sustitución en forma parcial de cemento por ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) - San Jacinto. La metodología Es un estudio con enfoque tipo cuantitativo y un diseño experimental. Los resultados sobre compresión su muestra fue 194.00, 230.00 y 264.00 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14 y 28 días, y al adicionar ceniza (CBCA) al 5%, 10% y 15%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 165.33, 184.00 y 163.33 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 214.33, 217.33 y 180.67 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 226.00, 232.67 y 205.67 kg / cm<sup>2</sup>. En cuanto a las pruebas de resistencia, flexión la incorporación de 0.00%, 5%, 10% y 15%, se obtuvieron un módulo de rotura de 24.07, 17.34, 20.90 y 19.27 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Concluyeron que la utilización de ceniza (CBCA) no da mejoras en sus componentes mecánicos en el concreto, esto mayormente por el alto contenido de óxidos.

MARILUZ Y ULLOA (2018) su objetivo fue determinar las propiedades de resistencia a la compresión, absorción, manejabilidad y temperatura de un concreto mediante la adición de cenizas volantes de carbón. La metodología El tipo de investigación experimental. Se obtuvo en los resultados de compresión las muestras tales como 165.00, 192.00 y 215.00 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14, 28 días, y al adicionar cenizas volantes de carbón al 5%, también en 10% y 20%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 186.00, 200.00 y 182.00 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 201.00, 217.00 y 199.00 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 222.00, 229.00, y 220.00 kg/cm<sup>2</sup>. La conclusión fue que el empleo con adición del 10% de cenizas volantes obtenidas del carbón es óptimo y contribuye en mejorar sus propiedades dentro del concreto como: resistencia, manejabilidad, absorción igualmente su temperatura.



SÁNCHEZ (2018) tuvo como objetivo La determinación de la resistencia a compresión de un concreto  $f_c=210\text{kg/cm}^2$  con la sustitución en 4% y 7% del material cementante por ceniza de hoja de pino. La metodología, es de enfoque experimental. Los resultados de compresión fueron los siguientes, con una muestra de 154.80, 185.01 y 218.75  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente en los 7, 14 y 28 días, y al sustituir CHP (Ceniza hoja de pino) al 4% y 7%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 168.26 y 158.77  $\text{kg/cm}^2$ , (14 días) 210.27 y 201.40  $\text{kg/cm}^2$  y (28 días) 267.73 y 245.00  $\text{kg/cm}^2$ . Se concluyó que sustituyendo el 4% de cenizas de hojas de pino al cemento genero un incremento con respecto al esfuerzo a compresión axial superando al hormigón patrón.

FLORES Y MAZZA (2018) su objetivo fue la determinación del esfuerzo a compresión del concreto convencional con la adición de diferentes dosificaciones. La metodología El tipo de investigación experimental. Se obtuvo en los resultados de compresión las muestras tales como 176.50, 211.00, 236.50 y 242.50  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente en los 7, 14, 21 y 28 días, y al adicionar cenizas de concha de abanico al 5%, también en 10% y 15%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 227.00, 187.00 y 180.50  $\text{kg/cm}^2$ , (14 días) 242.50, 197.00 y 207.50  $\text{kg/cm}^2$ ; (21 días) 261.00, 230.50 y 217.50  $\text{kg/cm}^2$  y (28 días) 265.50, 247.50, y 240.50  $\text{kg/cm}^2$ . La conclusión fue que las adiciones de cenizas de conchas abanico entre un rango de 5% a 10%, incrementa el esfuerzo de compresión axial del concreto siendo mayor con 9.4 % al patrón.

PATIÑO Y VENEGAS (2017) tuvieron como objetivo evaluar el efecto en las propiedades físico - mecánicas que causa la ceniza volante en sustitución parcial del cemento en porcentajes de 10 %,20% y 30 % con agregados provenientes de las regiones Cusco y Moquegua para un diseño de mezcla  $210\text{kg/cm}^2$ . La metodología investigación de tipo cuantitativa, de nivel descriptivo, hipotético además deductivo, diseño tipo experimental. Resultados de compresión la muestra patrón fue 151.79, 204.63 y 273.42  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente en los 7, 14 y 28 días, y al adicionar ceniza volante al 10%, 20% y 30%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 122.07, 112.28 y 86.35  $\text{kg/cm}^2$ , (14 días) 181.77, 165.86 y 136.51  $\text{kg/cm}^2$  y (28 días) 252.43, 236.53 y 210.27  $\text{kg/cm}^2$ . En cuanto a las

pruebas de resistencia sobre flexión, como muestra patrón fue 30.30, 38.39 y 46.20 kg/cm<sup>2</sup> en los tiempos de 7 y 14, días, finalmente 28 días respectivamente, al adicionar 10%, 20% y 30%, se obtuvieron módulos de roturas (7 días) 34.70, 28.36 y 27.95 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 35.99, 34.84 y 31.66 kg/cm<sup>2</sup>, (28 días) 38.61, 37.81 y 37.49 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Concluyeron que el reemplazo de cenizas volante por cementos en sus diferentes proporciones (10%, 20% y 30%) disminuyó sus particularidades, físico — mecánicas en la resistencia del concreto analizado durante, 7, 14 y los 28 días.

ARÉVALO Y CASTILLO (2017) tuvieron como objetivo La evaluación del comportamiento tanto mecánico como físico del concreto, basándose a un diseño de mezcla  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$  influenciado por la sustitución parcial del cemento portland tipo 1 y tipo v, por residuos de conchas de abanico en las proporciones siguientes del 4%, 8%, 12% y 16%. La metodología diseño y tipo experimental transversal. Resultados de compresión la muestra patrón fue 163.00, 210.00, 254.00, 279.00 y 342.00 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 3, 7, 14, 21 y 28 días, y al sustituir ceniza concha de abanico al 4%, 8%, 12% y 16%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (3 días) 162.00, 147.00, 133.00 y 119.00 kg/cm<sup>2</sup>, (7 días) 210.00, 179.00, 164.00 y 149.00 kg/cm<sup>2</sup>; (14 días) 248.00, 200.00, 191.00 y 181.00 Kg/cm<sup>2</sup>; (21 días) 271.00, 236.00, 211.00 y 192.00 Kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 303.00, 272.00, 230.00 y 204.00 Kg/cm<sup>2</sup> Concluyeron que el reemplazo de cenizas de concha de abanico por cementos en sus diferentes proporciones (4%, 8%, 12% y 16%) solo destaca con mayor resultado la del 4% que paso el  $f'_{cr}=294\text{kg/cm}^2$  y estuvo muy cerca del hormigón patrón.

JIMÉNEZ Y GEOFFREY (2016) su objetivo fue establecer las influencias sobre diferentes porcentajes de empleo de ceniza de bagazo de caña de azúcar sobre resistencia a compresión del concreto  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ . La metodología El tipo de investigación experimental. Se obtuvo en los resultados de compresión las muestras patrón siguientes 139.35, 19175 y 209.70 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14, 28 días, y al adicionar (CBCA) al 8%, 10% y 12%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 150.86, 152.27 y 149.76 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 207.66, 209.21 y 207.19 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 245.18, 245.31, y 242.43 kg/cm<sup>2</sup>.

Concluyo que, en base al resultado adquirido nos indican que los concretos adicionados con(CBCA) como sustituto parcial del cemento reflejan resistencias superiores a las delconcreto patrón, optimizando dentro del rango más apropiado y optimo entre 8% y el 10% respectivamente.

GALICIA Y VELÁSQUEZ (2016) tuvieron como objetivo Investigar comparando la resistencia a compresión, así mismo la resistencia a flexión y comprobar la consistencia de un concreto adicionado con ciertos porcentajes de ceniza de rastrojo de maíz realizado con agregados de las canteras de Cunyac y Vicho con respecto a las resistencias a la compresión del concreto patrón de calidad  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. La metodología fue de modelo de investigación cuantitativa, el nivel fue descriptivo, de método de estudio hipotético — deductivo y de diseño experimental. Los resultados de compresión la muestra fue 120.33, 158.73 y 197.28 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14 y 28 días, y mientras al adicionar ceniza de los rastrojos del maíz desde, 2.5 % y también 5% y por último 7.5%, se consiguieron resistencias a compresión de (7 días) 181.68, 187.27 y 253.11 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 212.92, 222.59 y 288.03 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 257.86, 267.59 y 290.95 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Por cuanto dentro de la prueba de resistencia a flexión en la muestra fue de (28 días) 70.01 kg/cm<sup>2</sup> y con la adición de (CRM) del 5%, se obtuvo un módulo de rotura (28 días) 63.95 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. En conclusión, se pudo probar que con la adición diferentes dosificaciones de (CRM) en 2.5%, 5% y 7.5%, mejoró la resistencia dentro de la compresión dentro del concreto, esto con respecto a la resistencia que tiene el concreto patrón. Caso opuesto fue la resistencia a flexión que su decrecimiento fue en 8.66% con respecto al concreto patrón en los 28 días.

As background in other languages, we have Huaquisto and Belisario (2018), tuvtthey aimed at determining percentages of fly ash to be. Used in the dosage of concrete mixtures in order not to decrease resistance the methodology the research was quantitative of a non-experimental nature, of the comparative type. Compression results were obtained. The sample was 146.00, 178.00, 218.00 and226.00 kg/cm<sup>2</sup> respectively in the 7, 14, 28, and 90 days, and by adding fly ash to 2.5%, 5%, 10% and 15%, compressing resistances of (7 days) 147.00, 150.00, 139.00

and 125.00 kg/cm<sup>2</sup>, (14 days) 180.00, 185.00, 170.00 and 159.00 kg/cm<sup>2</sup>, (28 days) 223.00, 231.00, 200.00 and 192.00 kg/cm<sup>2</sup> and (90 days) 231.00, 235.00, 211.00 and 204.00 kg/cm<sup>2</sup> It was concluded that the use of fly ash is optimal in a range less than 10% thus increasing the compressing resistance of the opposite decreases.

Sajjad Ali Mangi, Jamaluddin N, Wan Ibrahim M, Abd Halid Abdullah, Abdul Awal, Samiullah Sohu and Nizakat Ali (2019) aimed to evaluate the performance of concrete while cement is replaced by sugarcane bag ash. The methodology is experimental in nature. The compression results of the M20 concrete sample were 174.98, 207.31 and 260.28 kg/cm<sup>2</sup> respectively in the 7, 14, 28 days, and when adding sugarcane bagasse ash to 5% and 10%, compressing resistances of (7 days) 213.32 and 196.04 kg/cm<sup>2</sup>, (14 days) 256.05 and 215.06 kg/cm<sup>2</sup> and (28 days) 290.62 and 269.56 kg/cm<sup>2</sup> were obtained. In addition, the compression results of the M15 concrete sample were 163.41, 185.49 and 242.74 kg/cm<sup>2</sup> respectively in the 7, 14, 28 days, and when adding sugarcane bagasse ash to 5% and 10%. compressing resistances of (7 days) 179.93 and 171.36 kg/cm<sup>2</sup>, (14 days) 209.65 and 197.32 kg/cm<sup>2</sup> and (28 days) 273.03 and 246.36 kg/cm<sup>2</sup> were obtained. In conclusion, the sugarcane bagasse ash partially replaced to the concrete cements of grade M20 and M15 in the different dosages, offered a better compressure resistance compared to the standard sample of normal resistance, therefore, good results were obtained in the dosage of 5% (Optima).

SEKHAR, ASHALATHA, MADHURI AND SUMALATHA (2015) aimed to use sugarcane bagasse ash concrete, as a partial cement replacement the methodology is experimental in focus. The results of compression of the M20 concrete sample were 143.98, 238.92 kg/cm<sup>2</sup> respectively in the 7 and 28 days, and by adding sugarcane bagasse ash to 5%, 10%, 15% and 20% compressing resistances of (7 days) 190.99, 182.84, 155.20 and 140.82 kg/cm<sup>2</sup> and (28 days) 303.37, 311.73, 277.57 and 235.86 kg/cm<sup>2</sup>. In conclusion, the results obtained indicate that with the addition of ash of sugarcane bagasse increased the resistance to compression notoriously in reference to the control sample, thus concluding that the replacement of cement in partial form with this ash is 10%.

Como artículos científicos tenemos a Kumari, Chander y Walia (2018) su objetivo fue Investigar la idoneidad de la ceniza de la mazorca de maíz (CCA) como material puzolánico para la sustitución parcial del cemento. Estudiar la durabilidad del hormigón modificado a un nivel óptimo de ceniza de la mazorca de maíz y ceniza de la cascarilla de grano de arroz (CR). La metodología fue de enfoque experimental. Los resultados de compresión la muestra fue 96.26, 177.94, 208.43, 280.52 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 3, 7, 14 y 28 días, y al adicionar (CCA) al 2.5%, 5%, 7.5%, 10% y 12.5% se obtuvieron resistencias a la compresión de (3 días) 168.56, 118.39, 117.37, 106.76 Y 115.43 kg/cm<sup>2</sup>, (7 días) 172.33, 136.74, 128.59, 123.69 y 147.86 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 191.81, 199.76, 205.06, 191.60 y 181.10 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 276.65, 273.39, 272.57, 256.46 y 210.78 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Además, se adiciono 5% (CCA) + 5% (CR) en combinación en las edades 3, 7, 14 y 28 días obteniendo una resistencia a compresión de 166.66, 163.46, 217.71, 287.05 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Concluyeron Los resultados indican que el 7,5% (CCA) fue el porcentaje óptimo de sustitución en un concreto M20=210kg/cm<sup>2</sup> mejorando en las prácticas de resistencia a compresión. Como también la adición del 5% (CCA) + 5% (CR) obtuvo resultados similares.

CHANDRASHEKAR, DARSHAN, SHIVAJIGANESH, VINAYAKUMAR, VISNÚ Y YOGESHA (2019) tuvieron como objetivo estudiar la idoneidad de las cenizas de cáscara de arroz y las cenizas volantes como material puzolánico para la sustitución de cemento en hormigón. La metodología es de enfoque experimental. Los resultados de compresión la muestra fue 302.33 y 342.32 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 7, 14 y 28 días, y al adicionar ceniza volante al 15%, 20% y 30%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 247.59, 235.55 y 203.94 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 318.25, 295.21 y 250.75 kg/cm<sup>2</sup> y (28 día) 355.68 kg/cm<sup>2</sup>, y al adicionar ceniza cascara de arroz al 15%, 20% y 30%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 75.58, 62.24 y 44.46 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 120.04, 143.16 y 72.91 kg/cm<sup>2</sup> y (28 día) 205.37 kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar una combinación de ceniza volante y ceniza de cascarilla de arroz al 15%, 20% y 30%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días) 102.18, 102.89 y 93.37 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 164.48, 144.05 y 154.69 kg/cm<sup>2</sup> y (28 día) 271.16 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. En

conclusión, En todos los porcentajes de sustitución de cemento por ceniza de cáscara de arroz; existió un crecimiento gradual en las pruebas de compresión desde los 7 a 14 días. Por consecuente, hay un crecimiento significativo en la resistencia a la compresión desde 14 a 28 días. El reemplazo del 15 y 20% de cenizas volantes por cemento muestra se obtuvo una resistencia a la compresión buena. La sustitución del 30% de cenizas volantes por cemento resistencia a la compresión disminuye en los 28 días en comparación de las demás dosificaciones.

LATHAMAHESWARI, KALAIYARASAN Y MOHANKUMAR (2017) tuvieron como objetivo la determinación de las propiedades físicas y la composición química en la fabricación de hormigón M20 con diferentes niveles de reemplazo de cemento con SCBA determinando sus características de trabajabilidad, resistencia y durabilidad. La metodología es de enfoque experimental. Los resultados de compresión la muestra fue 263.49 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente en los 28 días, y al adicionar ceniza de bagazo de caña de azúcar al 2.5 %, 5%, 7.5%, 10% y 12.50%, se obtuvieron resistencias a la compresión de (7 días – 10%) 243.10 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días – 10%) 316.52 kg/cm<sup>2</sup> y (28 días) 264.21, 284.81, 304.79, 359.25 y 289.91 kg/cm<sup>2</sup>. En cuanto a las pruebas de resistencia a flexión la adición de 0.00%, 2.5%, 5%, 7.5% 10% y 12.5%, se obtuvieron un módulo de rotura (28 días) 39.46, 38.85, 40.48, 41.60, 42.93 y 47.21 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Por consiguiente, los ensayos a tracción la muestra patrón en los 28 días fue 22.23 kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de 2.5%, 5% 7.5%, 10% y 12.5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar en los 28 días se obtuvo 20.50, 29.88, 31.71, 36.91 y 24.78 kg/cm<sup>2</sup>. En conclusión, El porcentaje óptimo de sustitución del cemento por la ceniza del bagazo de caña de azúcar se dedujo como el 10% teniendo un buen efecto en las múltiples resistencias.

Dentro de las bases teóricas de esta investigación se tiene como una dimensión de la variable independiente a la dosificación de la ceniza de hueso de aceituna y caparazón de cangrejo, que serán calcinadas para poder emplearlos como sustitución de un porcentaje de cemento, esto con el propósito de buscar mejorar tanto las propiedades físicas como mecánicas del concreto, dentro de los indicadores tenemos a los porcentajes de sustitución: 2%, 3%, 4%, 6% y finalmente 9%. Los Conceptos teóricos de la variable independiente hueso de aceituna, La plantación del olivo es un antiguo árbol milenario que ha estado presente en muchas civilizaciones que se encuentran establecidas en el mediterráneo, con el paso de los años casi siempre tubo múltiples usos, como se sabe esta planta es muy sagrada en muchos países además de ser considerado como un símbolo de paz, salud y sabiduría.

El empleo de esta planta milenaria a lo largo del tiempo ha ido variando según su utilidad por el ser humano, dentro de los diversos empleos están en la medicina, también como productos para el cuidado de la piel, igualmente emplearlo como material constructivo, pero su empleo más común casi siempre ha sido para producir el aceite de oliva, y en poca escala se les emplea dentro del consumo en la mesa como aceituna. En nuestros días la producción del olivo se encuentra expandido en aproximadamente 57 países en nuestro planeta, mayor predominio de producción se dan en los países que tienen un clima mediterráneo. El principal productor mundial de aceituna y aceite de la planta de oliva es el país de España, con una producción estimada por año cuyo volumen es 6.559.884 T/m, le siguen dentro de la producción otros países como Grecia, Turquía, Italia, Egipto, Portugal y otros países mas, la producción global a nivel mundial bordea los 19.270.115 T/m.

Según el diario Gestión en el Perú la producción de oliva está cerca de 180.000 T/m anuales de todo estos dedican como 40.000 T/m a la exportación como sub producto, 30.000 T/m para procesar dentro de la producción de aceite, y 30.000 T/m, va dirigido a la exportación a Chile, Brasil convertido en aceituna y los demás restantes de la producción se queda dentro del país para consumo interno nacional. La producción nacional lo lidera el departamento de Tacna, seguido de Arequipa, luego Ica, seguidamente Lima, la Libertad y Moquegua y otros departamentos en pequeña escala de producción. Siempre que se comenta sobre esta planta tenemos la gran pregunta si es una fruta o puede ser considerado una verdura, se sabe que

el fruto de todo tipo de planta así sea de un árbol es la que contiene su semilla, por lo tanto, la aceituna es la que contiene la semilla del olivo la cual es conocido como hueso de aceituna que dentro de estos tiempos ya se emplea en diferentes procesos de producción a nivel mundial, buscando como siempre generar la economía circular con lo que aportan en el cuidado del medio ambiente.

Propiedades. La aceituna, es un fruto que contiene ácidos oleicos que es un ácido monoinsaturado cuyos beneficios es que logra reducir los triglicéridos en la sangre además ayuda a disminuir la presión arterial, también estimula la asimilación de la insulina, evita que se formen cálculos biliares, fortalece el sistema inmunológico e incrementa los linfocitos, además evita que se formen cálculos biliares. La aceituna tiene vitamina E, también contiene hierro, vitaminas A y C. También se sabe que el ácido oleico viene a ser un nutriente cuya función es ayudar a prevenir que las enfermedades de origen cardiovascular puedan mantenerse controlado esto debido a que reduce (LDL) que es el colesterol malo, y a su vez aportando con aumentar el otro colesterol (HDL) considerado bueno para el organismo humano.

La oleuropeína es el principal componente que se encuentra presente en la aceituna verde que le da su sabor conocido amargo que este contenido también está en las hojas del olivo, podemos visualizar las partes en la figura N° 1 que se encuentra en los anexos. Hueso de la aceituna entero. Se obtiene poniendo el fruto dentro del deshuesado también se realiza en forma mecánica donde se busca extraer el hueso para que posteriormente poder rellenar la pulpa sobrante con otros ingredientes que le darán un valor agregado al fruto de la aceituna. Generalmente la parte conocida como hueso no ha sido tomado con mucho interés durante tantos años, por lo que comúnmente su uso más conocido y común es empleado como biomasa dentro del continente suramericano, es decir se incorpora en calderas y estufas de uso doméstico, por tener un alto poder calorífico llegando a funcionar perfectamente como calefacción dentro de los hogares y también en reemplazo del carbón natural o vegetal dentro de las estufas, gracias a los nuevos estudios y tecnologías más modernas, el Grupo Elayo de España, ha logrado que al partir del hueso de este se obtiene la semilla que se encuentra en la parte interior del propio hueso de aceituna, logrando retirar el producto para que posteriormente sea extraído un aceite mucho más fino que todos los productos conocidos, quedando así solola parte leñosa que es conocida como hueso de la aceituna, la cual fue la



materia prima y componente principal para poder manipularlo y convertirlo en ceniza y posteriormente emplear dentro de la mezcla del concreto como parte del cemento sustituido. Características del hueso parte leñosa.

El hueso de la oliva es muy versátil y tiene unas características muy excelentes como combustible esto debido a que tiene una elevada densidad que es un aproximado de 13% además tiene un gran poder calorífico, que mayormente se llega a emplear como biomasa en viviendas o industrialmente tiene una eficiencia energética y un poder calorífico elevado (4.500 Kcalorías/gramo) que se logra un ahorro más del 70% frente a otros combustibles. El consumo promedio es igual a dos kilos de hueso de aceituna y esto equivale a un litro de combustible. La parte leñosa del hueso de la aceituna contiene otras características que logro estudiar en los laboratorios, se le atribuyen al hueso que es un exfoliante totalmente ecológico y natural, también puede ser empleado como adsorbente de los metales e iones, en los tratamientos de aguas grises y aguas residuales esto porque posee un gran poder para absorber productos contaminantes con proceso de Biosorción y poder depurar todo tipo de aguas residuales más pesados, también con la reagrupación de huesos de aceitunas e incorporando otras resinas podemos crear un producto ultra compacta que funcione en reemplazo de la madera, además tenga buenas características mecánicas y que sea moldeable como pigmentable.

La ceniza del hueso de aceituna Viene a ser el sub producto del hueso de la aceituna, que es un desecho de la producción y procesamiento del aceite de oliva, que se acumula dentro de las zonas de siembra y producción, este material es empleado como un componente más en el concreto. De esta manera lograr obtener una variedad de manejos adicionando o sustituyendo, al ser empleado en un porcentaje con el cemento servirán de refuerzo dentro del concreto modificado. Al ser aplicado directamente como cualquier tipo de agregado, el hueso de aceituna entero o triturado aun no es tan recomendable debido a que no cumple con las propiedades que se espera conseguir para un buen fraguado y endurecimiento, esto según lo señalan otros investigadores quienes llevaron a la practica en España.

Por lo tanto, es recomendado su trabajo en la incorporación del concreto en forma calcinada, para este proceso la aceituna triturada se tiene que someter a ciertas temperaturas que van desde 500 °C llegando a 600°C, donde entre esos estados de calor el hueso de aceituna llega a producir cambios dentro de su composición

llegando a obtener la ceniza, luego realizar la prueba de fluorescencia de rayos X con la finalidad de obtener los óxidos dentro de su composición química. Se puede ver que en una gran mayoría posee un alto contenido de óxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}_3$ ).

Ventajas del hueso de aceituna. De los estudios recientes de la universidad politécnica de España, con los huesos de aceituna se pueden fabricar materiales para la construcción que sean más sostenibles ecológicos, los huesos triturados y las cenizas del hueso de aceituna que se logran carbonizar pueden servir y poder sustituir un porcentaje a los agregados finos y cementos ligeros que se emplea en la construcción, su empleo logra reducir la densidad del material de construcción logrando mejorar las propiedades térmicas y acústicas. También se emplean para la elaboración de los rellenos para las almohadas como también para fabricar cosméticos y diversos productos más, etc.

Desventajas. El hueso de aceituna sin tratamiento que se llega a emplear enteros no cumple su cometido dentro del concreto, de la misma manera el hueso triturado y mezclado con el concreto no es muy viable debido a que no llegan a fraguar correctamente durante su empleo, además para poder trabajar con estos componentes será necesario una mayor proporción de agua dentro de su dosificación con el cemento, ya que solo se puede emplear mayormente en morteros muy livianos.

Variable Independiente conceptos teóricos. Los cangrejos como casi la totalidad de tipos de crustáceos tienen una característica muy peculiar, es decir su cuerpo se encuentra protegido por una especie de armadura que son sus exoesqueletos, este componente que forma parte de su cuerpo actúa como un verdadero caparazón que le da protección ante algunos depredadores naturales que tiene en su hábitat, de la misma manera poseen cinco pares de patas de ellos una pata en cada lado ha logrado poder evolucionar convirtiéndose en pinzas que les sirve para defenderse y como también para poder tomar sus alimentos. Los cangrejos dentro de sus hábitats donde hacen vida son de distintos tamaños y también varían de peso esto es según la variedad y tamaño que puedan tener como es el caso del cangrejo gigante japonés. Cangrejo Araña que en su estado adulto llega a pesar como 20 kilos cuyas patas miden entre los 3.7 metros, los cangrejos durante su etapa de crecimiento llega a mudar sus caparazones de esta manera pueden seguir

aumentando su tamaño. Los cangrejos se encuentran considerados como omnívoros (Alimentados por sustancias orgánicas animales y vegetales), puesto que estos su alimentación consiste en consumir cualquier tipo de materia orgánica que consigue como pueden ser pequeños crustáceos, peces, moluscos y otros.

El cangrejo que habita en los manglares está siendo en la actualidad una especie de gran importancia para la permanencia del hábitat natural el manglar, debido a que cumplen un rol de vital importancia como es la eliminación de las hojarascas que se van cayendo de las plantas de manglar. *U. occidentales cangrejos de las nieves*, este tipo de cangrejo es muy fundamental dentro de la conservación y mantenimiento natural y ecológica del manglar, se llegó a comprobar su utilidad al realizar varios estudios que se ejecutaron con una simulación dinámica sobre eliminación de las hojas realizados por Tazan y Wolf (2000, 2006).

Propiedades del cangrejo. El cangrejo se destaca por su gran contenido de proteínas y un alto valor nutricional que tiene una grasa de buena calidad, también aporta omega 3, calcio, potasio, hierro, fósforo y otras proteínas más que benefician al ser consumidos dentro de la dieta natural del ser humano, el aporte de yodo tiene un aporte importante debido a que llega a beneficiar en la formación de los tejidos y un mejor funcionamiento del sistema circulatorio. Dentro de sus propiedades para su manejo dentro del concreto es que tiene mucho componente de óxido de calcio que le aporta un excelente aporte dentro del material cementante. Caparazón de cangrejo.

La industria pesquera que se dedica a captura de cangrejos y como también los pescadores artesanales están generando miles de toneladas como desperdicio los caparazones de cangrejos, mejillones y gambas, se tiene conocimiento que algunas de las empresas suelen triturarlos y molerlos estos restos de caparazón, las cuales serán empleados como alimentos dentro de las piscifactorías, de esta manera logran revertir en algo los residuos generados por la pesca de los cangrejos esto se da por elevados costos, que se asocian para tratarlos como si fuera un residuo. El caparazón del cangrejo entre sus componentes se encuentra principalmente la quitina, esto además es el componente más abundante dentro de los exoesqueletos de la mayoría de los artrópodos, su derivado es el quitosano, este componente le da la dureza necesaria, está compuesto por el carbonato de calcio que se encarga de mantener estable al caparazón. Según. (Beaulieu et al., 2009). La caza y

extracción del cangrejo genera grandes cantidades de subproductos o elementos de ellos un estimado de 70% no son empleadas, estos saldos del cangrejo no son bien valorado debido a su existencia de la especie en enormes cantidades, su facilidad en su captura.

Estos componentes o desechos del exoesqueleto del caparazón de cangrejo, constituyen unas valiosas fuentes de aprovechamiento y un potencial nuevo de recurso natural que tiene la capacidad para ser industrializado y manejado buscando sacar provecho con lo cual se estaría aportando en el cuidado protección del medio ambiente natural. Ceniza de caparazón del cangrejo. Viene siendo el resultado que se produce de la transformación del caparazón mediante la molienda y calcinación, que es considerado como un desecho luego de haberse extraído su carne dejando de lado todo el exoesqueleto del cangrejo. Este producto se acumula en inmensas cantidades y volúmenes enormes dentro de las fábricas procesadoras ocasionado contaminación dentro de la zona de procesamiento y en los mares donde mayormente terminan, por lo tanto este desperdicio para ser empleado como un componente más del concreto se lleva a los quemados con altas temperaturas que van desde 500°C a 600°C, y poder modificar su composición química durante el proceso de incineración y obtener componentes similares al material cementante como el óxido de calcio (CAO) y óxido de Silicio (Si), es muy fundamental dentro de la empleabilidad como adición parcial y manejo en el concreto en reemplazo de un porcentaje de cemento durante la mezcla con el concreto.

Para poder incorporar la ceniza de caparazón de cangrejo esta tiene que pasar por etapas de manejo de la materia prima como el secado, triturado y sometido a descomposición química a temperaturas altas para realizar la fluorescencia por rayos X, así obteniendo los cambios que pueda servir dentro del proyecto de estudio. Características. Como características los caparazones del cangrejo tienen unas coloraciones variadas van desde oscuras, verde, marrón, rojo y gris, por estar compuesto de carbonato de calcio es que son duros todos los exoesqueletos. Ventajas. Dentro de estas se puede indicar que existe mucha facilidad para obtener como materia prima de esta manera ser utilizada dentro de algún tipo de proyecto que busque la reutilización como es el caso, dentro de este estudio de investigación, igualmente su molienda se realiza de forma muy práctica, además el secado es mucho más rápido que el hueso de aceituna para su manipulación lo que le aporta

bastante a l momento de su empleo.

Desventajas. Aquí se puede establecer uno que es muy fundamental para su reutilización es la falta de una reglamentación por parte del estado para que las empresas extractoras puedan llegar a realizar el acopio y manejo de esta manera se promovería su empleo en diversos procesos ya que posee un elemento fundamental dentro de su composición que es la quitina que lo emplean como productos para belleza personal.

Variable dependiente: Tecnología del Concreto: dentro de esta variable se tiene a sus propiedades tanto las físicas también las mecánicas, esto nos permite tener un concepto dentro del campo de estudio en la ingeniería, es decir engloba cierta cantidad de estudios a realizarse para ejecutar una aplicación práctica, eficiente técnica de un concreto dentro de la construcción. Durante su desarrollo y empleo intervienen diferentes ciencias que están muy interrelacionadas, entre estas tenemos a la química, física, también las matemáticas e investigación científica. GARCÍA, J. 2013: Dentro de un concreto cada elemento que interactúa como los agregados, el agua, las nuevas técnicas de la producción, el aditivo, el curado, colocación y manejo son características particulares que se van a analizar y poder inspeccionar que trabajen de forma eficiente en conjunto durante la aplicación práctica en el campo. Concepto de concreto. Básicamente como una mezcla de agregados grueso, fino, agua y un porcentaje de cemento este tiene la finalidad de ser un aglutinante, además tiene un contenido de aire en poca proporción logrando crear una masa similar a una roca, tiene la propiedad de endurecerse más con el paso del tiempo (fraguado), la finalidad es lograr obtener las propiedades de trabajo requeridas de resistencia a compresión y la tracción, dentro de su estado endurecido a partir de pasado los 28 días. Según. (ABANTO, p, 11). También es un proceso químico que se genera al entrar en contacto el material cementante con los agregados adicionando agua que va ocasionando fusión en estos componentes formándose en un material de usos diversos, según la necesidad también se le puede adicionar cualquier tipo de aditivo con la finalidad de poder mejorar sus propiedades trabajabilidad, resistencia, permeabilidad dentro de los materiales estructurales en el concreto.

Debemos de tener en cuenta que el concreto común viene a ser aquel material, que dentro de su composición se encuentra el cemento, también agregado grueso, el fino y también agua que se emplea bajo condiciones normales de edificación, mientras que el concreto modificado viene a ser un cemento donde uno o más de sus componentes vienen siendo sustituido o adicionado con ciertos polímeros en forma total o parcialmente buscando mejorar su comportamiento donde ciertas partículas y moléculas recubren sus partículas de cemento y agregado rellenándolos espacios vacíos que se puedan encontrar durante el preparado del material.

Tipos de concreto Dentro del sector de la construcción existen varios tipos de concreto que se emplean según la demanda y función como son: Concreto Simple: Este concreto no contiene ningún tipo de refuerzo solo lo conforma el agregado grueso, fino, cemento y agua es resistente a la compresión mas no a la tención esto lo limita para su empleo estructural. Concreto Armado: Es cuando lleva los agregados y además lleva incorporado el acero de refuerzo, de esta manera ambos actúan logrando mejorar la resistencia absorben la tracción, la compresión y la cizalladura, por lo que se emplea en elementos estructurales de concreto armado. Concreto Premezclado: Viene a ser aquel que se concretó elaborado dentro de una planta mezcladora, la cual es transportada a través de los mixers hasta el puntode la obra que se suministra durante su estado fresco. Concreto Ciclópeo: Es un tipo de concreto simple de construcción empleado en cimentaciones, lechos de ríos donde en su mezcla adicionan rocas o piedras grandes de 6” y de 8’ cuyo proceso es lanzar las piedras sobre el concreto. Concreto Prefabricado: Son los que se fabrican tanto de concreto simple o concreto armado dentro de un lugar diferente. Pretensado: Posee buena resistencia a la tracción, se emplea en puentes, viguetas con luces muy grandes que estén sujetos a mucha presión interna. Postensado: Tiene una alta resistencia a la tracción: se emplea para poder reforzar concretos incorporados con cables y barras de muy alta resistencia. Componentes del concreto De los datos que proporciona Cementos Lima, los componentes que se emplean durante la fabricación de un concreto según la reglamentación del proceso constructivo (2019, P. 63) vienen a ser los siguientes: El cemento tipo Portland. Según establece nuestra norma sobre los concretos armado EO60 (2016, p. 26) lo cita, el cemento viene a ser un material que se procesa además es el resultado de

convertir en polvo el material Clinker portland, incorporando sulfato de calcio, con la adición del agua se logra obtener una pasta aglomerante que tiene la propiedad de endurecerse al paso del tiempo. Según TORRE (2004, p. 5), explica el cemento conocido como portland viene siendo el cemento del tipo hidráulico que se obtiene de la molienda de un producto conocido como Clinker, que se conforma de los sulfatos de calcio y silicatos. Clinker pulverizado + adición de sulfato de calcio es el (Yeso) = Cemento Portland, Por lo tanto, se define al cemento como el material muy fino que posee un color verdoso si se realiza la mezcla con el líquido agua se consigue obtener la pasta deseada y muy trabajable plástica, además esta adquiere una gran resistencia en compresión, durabilidad cuando llega a endurecerse.

En la tabla siguiente: se especifica la composición química de un cemento caracterizándose mayormente por su enorme contenido de los óxidos, estas se encuentran dentro del rango del 97% dentro de la composición, de estos sobresalen los componentes como el óxido de calcio, cal, la sílice, también la alúmina, en un porcentaje no tan alto el óxido férrico y otros metales en reducidas proporciones pero que son importantes al momento de actuar con la combinación y dosificación correcta. Clinker: Según TORRE (2004, p. 5), Se obtiene por diferentes pasos y procesos industriales, realizando la quema a los materiales de estos están, la piedra caliza la arcilla, llegando a realizar la fusión de forma incipiente estas materias a la temperatura variable desde los 1350 °C a 1450 °C, a esto se le conoce también como el proceso Clinkerización, que produce cambios físicos y químicos en la materia prima por lo que al salir del horno es un producto semi acabado de medidas aproximadas de  $\frac{3}{4}$  y con un color negruzco que se llama Clinker, este insumo una vez salida del horno, enfriado y molido se convierte en polvo de color gris muy fino. Puzolana: Según Torre (2004, p. 6), es un material de formación natural como también existe de forma artificial además de arcilloso tiene contenido de sílice, igualmente alúmina, estos son materiales no cementosos tienen reducida capacidad aglomerante, al realizar la combinación entre el agua y cal, sus componentes que poseen ciertas propiedades y características generan una reacción química al mezclarse con hidróxido de calcio, formando componentes de funciones aglomerantes e hidráulicas como el cemento.

Es fundamental que el material puzolánico natural se emplee para poder reemplazar el cemento entre el 30% Y 45%, de esta forma no se llega a reducir la resistencia del hormigón de forma muy significativa. Es por tal motivo que el proyecto de investigación se pretende emplear el hueso de aceituna y caparazón de cangrejo, estos al ser convertido en ceniza los componentes físicos de la materia prima llegaran a modificarse, lo que emplearemos en porcentajes estimados, que se tiene, 2%, 3%, 4%, 6/% y 9% de cenizas en reemplazo proporcional del cemento. Los Tipos variados del cemento. Se tiene conocimiento sobre varias calidades de cementos cada uno posee sus características peculiares para darle utilidad según la necesidad y el lugar de trabajo, son conocidos los que se emplean en la construcción tomamos lo propuesto de ABANTO (2009, p. 11), dentro de las características de los cementos se encuentran el de tipo I, este tiene un empleo para todo tipo de construcciones en donde no es muy necesario que posea alguna propiedad que sea especial, así mismo está el tipo II, quien posee una moderada resistencia a los sulfatos presentes en el ambiente además de tener una moderada resistencia al calor, también el tipo III, que adquiere una resistencia rápida a pocos días, el tipo IV, cuya ventaja es que tiene un bajo calor de hidratación, y finalmente el tipo V que sirve para trabajos en áreas donde existe alto contenido de sulfatos.

Composición del concreto.

La pasta. Reacciona con la incorporación del agua, se encarga de llenar todo espacio libre entre las partículas de los agregados, que durante el fraguado produce los cristales que son hidratados estas se acoplan en forma química a los agregados, la aparición de estos cristales se produce porque se genera una reacción de forma química y exotérmica (produce calor), es fundamental el agua, la reacción es muy intensa en los primeros días de la creación de cristales cohesivos, pero progresivamente va disminuyendo su fuerza con el paso del tiempo. El gel. Viene a ser una acumulación muy porosa de partículas que están firmemente entrelazadas en gran mayoría son escamosas o fibrosas, todo este conjunto logra formar una red muy unida llegando a contener un material casi amorfo (carecen de formas). Este gel desempeña un papel muy fundamental dentro del comportamiento del concreto primordialmente durante las resistencias mecánicas y de elasticidad, en la cual intervienen dos acciones cohesivas como son: La adherencia química y la atracción física. Proceso de Hidratación. Viene siendo una etapa donde ocurren los cambios



químicos que ocasiona en el material cementante estando en contacto directo con el agua. Para producir la buena hidratación es necesario la presencia de cierta cantidad de humedad y unas condiciones de tiempo favorable. El curado. Es cuando al concreto lo mantenemos en un buen estado de humedad, adecuada temperatura obteniendo una hidratación correcta y poder obtener la resistencia más óptima deseada. Porosidad de la pasta. Se le considera así a los que no contienen una materia sólida en su composición, que en algunos casos pueden estar su contenido lleno de agua en su totalidad en cada porosidad. Propiedades del concreto. Nos va indicar que atributos puede tener este se ira manifestando durante los procesos que suceden dentro de los cambios en su composición dentro de su estado manejable y endurecido.

Según ABANTO (2009, p. 23), Son los materiales que se encuentran destinados para realizar la combinación con otros aglomerantes, los más conocidos son el cemento, yeso y el agua, obteniendo el material conocido como concreto. La gran relevancia que poseen estos materiales conocidos como agregados, durante la producción ellos representan la cantidad estimada sobre los 75% promedio totales, sobre la cantidad en mezcla dentro del concreto. Se emplea mucho a nivel mundial dado que genera muchos beneficios económicos, no perdiendo las propiedades físicas primordiales del concreto durante su manipulación.

Clasificación en los agregados. Se clasifican por su gradación y variación de tamaños en agregado fino igualmente en agregados gruesos, los finos viendo siendo el material que se extrae de canteras naturales mediante los procesos mecánicos, están demolidas de forma artificial de las piedras, debe pasar por la malla (3/8), pero debe de permanecer retenido en el tamiz (N° 200), deben de cumplir con parámetros establecidos, además para que sean consideradas óptimas para usos básicos dentro de una elaboración del hormigón deben de cumplir requisitos exactos establecidos de granulometría. La (NTP) 400.037 (2014, p. 8), establece que se considera como fino a un agregado si su granulometría es de forma continua, es decir que al pasar en el tamiz el retenido total del agregado fino, deben de ser muy parecidos y homogéneos en su gran totalidad, También no debe quedar mucho más del 45% dentro de dos continuas mallas, esto se halla establecido en la norma de módulo de fineza, quiere decir el fino debe considerarse mayor al (2.30) también debe ser menor que (3.10). Esto proporcionara un concreto

de mejor manejabilidad y poca segregación. Por lo tanto, la NTP nos indica que el agregado fino tiene que cumplir con lo establecido en la FTP, además será fino si logra atravesar por la malla de medida (3/8), y quedar retenido en el tamiz N° 200

Propiedades físicas. El agregado fino para ser empleado debe de cumplir requisitos de calidad según la NTP, que son las propiedades físicas estos nos darán los valores para los diferentes diseños de mezcla estos son.

Peso Unitario, Especifico, Granulometría, Humedad, % de finos y absorción que no pase por malla N° 200.

Peso unitario. Es lo que logra alcanzar cierta cantidad de volumen unitario, viene siendo el producto de su peso de la prueba en estado seco por el opuesto del volumen del recipiente se expresa en Kg/m<sup>3</sup>, el peso unitario va depender de sus condiciones que tiene los agregados como, el tamaño, la forma, su granulometría también su humedad, además existen otros componentes externos que afectan como la compactación.

Peso específico. Se considera a una relación que existe del volumen con respecto a la cantidad del material, es diferente con respecto al peso unitario debido a que no tiene en consideración su volumen la que llena los vacíos en el material, es primordial poseer este dato como valor para poder ejecutar nuestras dosificaciones en las mezclas y comprobar que el agregado corresponde a nuestro material y tiene el peso requerido.

Contenido de la humedad. Se considera a una porción de líquido contenido dentro del árido fino, es primordial su conocimiento de su exacto valor (porcentaje de masa) según la proporción de agua que existe su contenido de humedad cambia en el concreto. Otra definición es la diferencia del peso en estado natural y su peso obtenido luego de haber secado dentro del horno durante (24 horas.), esto se divide con el peso que se encuentra de forma natural de la materia finalmente se multiplica la respuesta total por 100.

Absorción. Cuando una arena fina puede lograr absorber el agua al entrar ponerse en contacto con él, esto influye mucho para poder determinar una cantidad de agua para estimar la proporción exacta de agua/cemento dentro de la mezcla. También se puede conocer como la resta entre un material seco naturalmente y el otro secado dentro del horno en un tiempo estimado de (24 horas), todo esto dividir con el peso que está seco y multiplicado por 100.

Granulometría. Se considera al estudio y como se encuentran distribuidos sus partículas del agregado. Los estudios de granulometría dividen a la muestra en diferentes pequeñas fracciones como elementos de un mismo tamaño, de acuerdo

a la dimensión de los tamices empleados. Donde esta NTP indica las especificaciones de granulometría que debe tener en consideración antes de ejecutar un estudio sobre las características del concreto, es decir determinar su calidad y si cumple o no el requerimiento básico del agregado. La calidad del concreto depende básicamente por su granulometría como también algunas características que tiene la arena, fácilmente no se puede cambiar la granulometría que se tiene, mientras que a la piedra chancada se puede separar guardar sin mucho problema, la arena fina no es igual, pero lo más importante es tener el control de su homogeneidad granulométrica. Módulo de finura. Viene siendo el indicador que va servir para poder clasificarlos a nuestros agregados de origen pétreos según su estado granulométrico, se emplea para controlar las uniformidades de los agregados.

El reglamento establece que el material debe poseer su Módulo sobre Fineza con un rango mínimo 2.30 tampoco debe ser mayor a 3.10. El cálculo se ejecuta con la adición sobre los porcentajes que se van a encontrar retenidos dentro de las diversas mallas N°4 — 8 - 16 — 30 — 50 — 100, todo esto dividirlo entre 100, se estima a las comprendidas entre (2.2 y el 2.8), serán los concretos que sean de una buena trabajabilidad que logran reducir la segregación e igualmente los considerados entre (2.8 y el 3.2), serán los más mejores dentro de un concreto de mucha más resistencia y calidad. Superficie específica. Un área superficial de una arena fina o agregado fino, se logra definir como las áreas de todas las superficies tanto internas y externas de todas las partículas, que se encuentran formadas por su unidad de las masas, y esta se enuncia en  $\text{cm}^2/\text{g}$ , su medida es de vital importancia debido a que se realizan muchos cambios físicos y también cambios químicos que se producen en el área de las superficies de los sólidos. Esto va a poder permitir que se pueda medir las superficies de los finos también sus texturas interiores de su partícula. Agregado grueso. Viene a ser material retenido dentro de la malla de, (4.75 mm o, N°4) material que proviene de la fragmentación en forma natural o forma artificial a las rocas, esta debe respetar ciertos parámetros, estándares que existen dentro de la NTP, 400.037. Este material viene siendo el que no pasa por el tamiz (N° 4), cuya denominación puede ser piedra triturada como también piedra chancada, este proviene de rocas pétreos hallándose mayormente como grandes depósitos, asimismo existen en las grandes vertientes de los ríos. El

material que se va emplear para el presente diseño proviene de la Cantera Trapiche. Piedra triturada o chancada: Lleva este nombre por la forma de obtener que se logra de la molienda en forma mecanizada de diversas rocas grandes o grava que se encuentran en los diferentes ríos. Durante el proceso se puede emplear cualquier tipo, tamaño de roca siempre que logren cumplir unas características establecidas que es limpieza, ser de calidad, resistencia además de durabilidad. Su trabajo de la piedra es incrementar la calidad con su volumen y por ende la resistencia en el concreto, los estudios ejecutados en el laboratorio nos demuestran que el concreto preparado con piedra triturada llega a tener mejor adherencia porque contiene silicatos en su totalidad, su peso promedio es 1450 a 1700 Kg/ m<sup>3</sup>. Propiedades físicas.

Los agregados gruesos poseen su origen del enfriamiento que sucede de rocas ígneas que han salido como un magma, igualmente las rocas plutónicas es decir existen una variedad de tamaños, como propiedad es fundamental la dureza, conjuntamente con un mejor comportamiento dentro de la compresión, no debe tener una resistencia menor que el doble de su capacidad dentro del concreto, si se requiere conseguir buena calidad. Todos los agregados tienen que cumplir lo que establece la norma en su control de calidad, lo que es muy importante que conserven sus elementos físicos que se hallan establecidos con las normas de la calidad de un material. Peso unitario. Es el peso volumétrico que logra y consigue un material independientemente si esta sea compactada o este suelto, viene a ser el peso que logra alcanzar un volumen unitario, será expresada en kg/m<sup>3</sup>. Los valores de los agregados están comprendidos entre los 1500 y los 1700 kg/m<sup>3</sup>, valores que se requiere cuando son agregados muy ligeros o más pesados, si se proporciona concreto según su volumen. Pondrán (2) pesos unitarios estos son el peso que esta compactado (P.U.C) igualmente su Peso Suelto (P.U.S).

Para hallar los cálculos de peso unitario tienen que dividir la cantidad existente del material entre su unidad volumétrica acumulada sumando vacíos existentes incluidos. Esta forma de obtener se haya establecido en las NTP 400.017 y también en ASTM C29. Su peso unitario lo solicitan al ejecutar diseño de concreto. Peso unitario seco. GUTIÉRREZ plantea: Peso unitario seco es obtenido de un ensayo de compactado que está definido por un punto máximo dentro de la curva de la humedad en comparación de la densidad seca. El Peso unitario seco más la

compactación. GUTIÉRREZ (AÑO 2003, página. 23), se considera cuando todos los granos fueron puestos dentro de una compactación logrando incrementar su acomodamiento de todas las partículas que se encuentran en los agregados, el criterio de concepto sobre un peso unitario que es compactado (PUC) es como el peso unitario seco (PUS). El Peso específico. Nos señala la calidad del tipo de agregado con los valores que se encuentran entre los, 2.5 y los 2.8, que comprenden a los materiales de muy buena calidad y con ciertos valores mucho más menores, a estos se consideran de baja calidad considerados como porosos frágiles contienen mayor acumulación de líquidos siendo considerados no aptos su empleo. Su Contenido de la humedad.

Se considera el agua que pueda tener un material como el agregado grueso, este estudio viene siendo muy vital es muy debido a su porcentaje acumulado de agua un concreto llegara a variar los resultados. Se establece por la diferencia del peso de un material en estado natural y la variación del peso del mismo material una vez que se secó en el horno durante (24hrs), todo esto dividido con su peso natural del producto y multiplicado el resultado por 100. Proceso de Absorción. Viene siendo una característica dentro de los agregados grueso, cuando puede llegar a absorber el agua al entrar en contacto directo, es decir su humedad interna total que cuenta el agregado al estar dentro de un estado bien saturado, pero superficialmente se encuentra seco. El cálculo porcentual sobre la absorción se produce después de someter al material a modificaciones de secado y saturación, que posteriormente por variación en las masas finales se puede conseguir porcentajes idóneos. Granulometría del agregado grueso ABANTO (2009, p. 26). Para poder establecer sobre la granulometría del material piedra chancada esta debe de pasar a través de la malla N° 100 llegando hasta la malla N°16 cuyo requerimiento se establecen en la tabla. En los concretos que sonde alta resistencia no se recomienda emplear todo tipo de granulometría del agregado grueso, según los estudios se han concluido que es necesario el uso de agregados muy uniformes.

El tamaño máximo para preparar un buen concreto que sea de alta resistencia será mantenida con un mínimo de material de (1/2"), no se recomienda el empleo ( 3/4") o de 1". Los de menor tamaño mejoran la calidad en concretos de muy altas resistencias, cuentan con poca concentración de partículas. Tamaño Máximo Nominal. Se le considera a su espacio o abertura que posee el tamiz, que es mucho

más pequeño respecto al de la máxima medida absoluta, por esta se debe de lograr pasar los materiales mucho más del 90% de los agregados gruesos. Esta puede retener entre el 5% y el 15% de la masa. Módulo de finura. Viene a ser un procedimiento que se vale el investigador con la finalidad de lograr clasificar ciertos agregados pétreos, estos trabajos se ejecutan relacionándolos en base a sus granulometrías, índice que establece la medida promedio de los granos del material que se hallan en las muestras, empleado para poder manejar mejor uniformemente los agregados.

El cálculo se realiza sumando porcentajes que se encuentran acumulados del material retenidos dentro de los diversos tamaños de tamices como: (N° 3" + 1 ½", + ¾", + 3/8", + N° 4, + N° 8, + N° 16, + N° 30, + N° 50, + N° 100) posteriormente todos estos resultados dividirlos con 100. La Superficie: Viene a ser las cuantificaciones y sumatorias de todas sus áreas exteriores que se encuentran en todas partículas de materiales empleados como agregados, estos son considerados con la unidad de peso adoptando dos tipos de hipótesis, las partículas son todas en forma circulares, también el tamaño promedio de partícula que logra pasar por la malla, donde estas son retenidas dentro del otro, esto se considera igual a su cálculo promedio de todas sus aberturas.

Características, propiedades de un concreto Estado fresco: Se considera cuando se ejecuta los procesos de mezclado del hormigón y los pasos que se dan hasta llegar al fraguado, para lograr con éxito esta manipulación depende de varios factores que se debe de considerar: Que exista buena relación del agua y el cemento, contar con buen tamaño promedio idóneo de partículas, tener buen grado de hidratación y el mezclado además de temperatura óptima las propiedades son: Trabajabilidad. Según ABANTO (2009, p. 47), Es la propiedad que posee el concreto esta puede ser manipulado, vaciado, acabado, con un mayor o menor aporte de trabajo en su estado fresco, quedando sin producir segregación durante el diseño, además la trabajabilidad depende de su granulometría con que cuenta el agregado, también la cantidad exacta de agua su proporción definida de cemento, mejores condiciones de humedad y temperatura adecuada de (20°C), además con aire que se le incorpora más aditivos para obtener buena consistencia. En un modelo de mezcla se tiene que tomar mucho en consideración en todo momento las propiedades con que cuenta el concreto para evitar muchas dificultades durante

su preparación manejo y acabado final. Según LA TORRE (2004, p. 89), se define como la manejabilidad del concreto en su estado fresco, a este concreto se puede mezclarlo, manejarlo, colocarlo dentro de moldes y realizar un acabado sin que esta pierda su homogeneidad. Para generar el correcto manejo va depender mucho la utilidad que se dará al concreto.

Consistencia ABANTO (2009, p. 47), Se le considera como una característica de vital importancia dentro de un concreto al estar encontrarse fresco, esto va permitir se pueda establecer su contenido de humedad que tiene al momento de la preparación la mezcla. Se realizará la medición según el ensayo de asentamiento con la probeta conocida como cono de Abrams o medida de (Slump) al tener mayor asentamiento en la mezcla del concreto esta tendrá más humedad. Así mismo la consistencia logra determinar su grado de facilidad de movimiento de la mezcla del concreto, iniciado su preparación seca hasta llegar a la fluida. TORRE (2004, p. 82) Establece una consistencia viene a ser propiedad necesaria dentro de un concreto al encontrarse en estado fresco, donde se busca comprobar la humedad del concreto viendo la fluidez que tiene dicha mezcla en ese momento, de aquí podemos indicar cuanta más agua tiene la mezcla mucho mayor se conseguirá dentro de su fluidez al momento del manejo.

ABANTO (2009, p. 49), Coexistencia de relación consistencia, Slump, y la trabajabilidad indicada en el gráfico. Segregación en el vaciado. NEVILLE (2013, página. 140). Cuando sucede la separación de los componentes que se encontraban bien integrados en una mezcla de forma heterogénea, dentro de este caso la distribución de los materiales del concreto ya no se encuentra constantes ni están uniformes. En este caso la marcada diferencia dentro de los tamaños de los agregados también la variación de pesos específicos del material sería causales fundamentales para producir la segregación en el hormigón.

ABANTO (2009, p. 50), Considera que la separación o segregación viene siendo la propiedad de un concreto fresco, y se caracteriza por que el agregado grueso, fino y el cemento llegan separarse y puede ocurrir durante la mezcla, el vaciado, el transporte o vibrado del concreto. Esta segregación que se produce en el concreto es muy perjudicial genera en el concreto, las llamadas cangrejas también las capas arenosas, esto ocasiona que el concreto sea mucho más débil y poco durable entre otras fallas más que ocasionara. Por esto es importante antes que se

produzca la segregación, analizar el diseño de mezcla para disminuir el riesgo, aumentando más material fino y obtener una consistencia deseada de diseño. Exudación GUTIERREZ DE LOPEZ (2003, p. 52), Conocido además con el nombre de sangrado siendo una forma de separación del material que están compuesta las combinaciones de la mezcla dentro de un concreto, donde el agua que se emplea busca elevarse, sube hacia la parte alta en una mezcla que está vaciado nuevo, además también cuando sucede al estar fraguándose el material. Esto genera muchas consecuencias que van a perjudicar al concreto, esto sucede como causa de que los áridos finos no tienen la capacidad de retenerlo el agua e ir compactándolo, esto causa que en zonas afectadas sea porosa apareciendo vacíos y una baja resistencia a los desgastes, en un estado normal de fraguado la velocidad de la evaporación se produce en forma lenta, todo lo contrario al aparecer exudación, el líquido se evapora en forma rápida esto logra producir que internamente existan muchas grietas por efectos de contracción del material. Homogeneidad y uniformidad. Se le considera que es la cualidad que posee el concreto donde todos sus elementos conformantes se distribuyan en una forma muy regular dentro de la mezcla.

Quiere decir, tienen buena cohesión al no producirse la exudación ni la segregación por lo tanto llega a ser un concreto homogéneo, esto se da cuando el concreto tiene buena preparación un buen transporte y a buena puesta en obra. Compacidad: Es la que tiene los agregados que conforman el concreto, se encuentra definido por las cantidades que tiene de sólidos en una unidad del volumen de la mezcla, otro factor será su relación que existe con el volumen verdadero de los elementos de un concreto como y un volumen algo aparente en el concreto. Además, no se llega considerar todas las burbujas de aire que se encuentra incluido.

La Resistencia a compresión: RIVERA (2015, p. 42), esta es una de las mejores propiedades que lo caracterizan a todos los concretos al estar dentro de su estado endurecido, se puede considerar como un gran esfuerzo que le recibe un concreto sin poder romperse ni dañarse, el concreto es un material que se crea con la finalidad de absorber todos los grandes esfuerzos generados al momento de la compresión, por esto se emplea como un factor y medida a resistencia demostrando capacidad y calidad del elemento. Siendo considerado esta resistencia como una propiedad muy fundamental en el hormigón que se encuentra duro, este concepto



es empleado para poder aceptarlo o rechazarlo dentro de algún tipo de construcción. ABANTO (2009, p. 50), Resistencia que adquiere un concreto preparado viene a ser su capacidad que posee el material que llega a recibir las solicitaciones muy exactas dentro de un determinado espacio, si se desea obtener los cálculos sobre la resistencia del concreto el material no tiene que encontrarse en estado plástico (estado fresco), si se desea ejecutar ensayos se tienen que tomar las muestras de los concretos estando fresco, estas deben de pasar por un proceso de curado, posteriormente someterlos a los ensayos de comprensión según los días establecidos para cada rotura en la máquina. Al concreto se le comprueba su resistencia a compresión normalmente pasado 28, días después del fraguado, en casos de construcciones que son especiales pudiendo ser presas de agua, construcción de túneles y al usar cementos de categoría especial, se deben manejar cálculos de tiempo mucho más menores o mayor de 28 días establecidos. Su capacidad se comprueba en probetas de forma cilíndricas, son normalizadas en 15 cm su circunferencia, 30 cm de la parte alta, también se considera probetas de 4" por 8", se lleva a prueba a la máquina de rotura de cargas incrementales que son más rápidas que va soportar las cargas que se expresa en MPa. Resistencia a flexión: Viene a ser la capacidad máxima del material que logra soportar las fuerzas que son aplicadas en forma perpendicular con respecto a su eje longitudinal, la finalidad de esta práctica es poder comprobar la funcionalidad en sus propiedades del concreto durante el ensayo en la probeta antes que llegue agrietarse o termine rompiéndose con la prueba de flexión, se evalúa por intermedio de ensayos de vigas rectangulares preparados especialmente donde se somete tanto a tensión y compresión, la capacidad a la flexión, se representa por el patrón de ruptura que es esencial para el diseño y llevar la verificación de calidad de la estructura, su valor comprende el 10% de resistencia dentro de la compresión de un concreto con una ( $f_c$ ) determinada, nos sirve esta capacidad para poder crearlas estructuras que se encontraran con cargas por lo tanto es muy importante conocer esta propiedad.

Impermeabilidad: Es la capacidad que tiene cierto material para poder resistir que pueda pasar un fluido, es decir la capacidad de poder prevenir que pase un líquido. El concreto es un sistema de composición porosa y por lo tanto naturalmente nunca

va poder ser en su totalidad impermeable. Se define como permeabilidad a la capacidad que posee un material que deja pasar mediante los poros un fluido cualquiera y esta depende según la finura del agregado, del cemento y la compacidad.

**Durabilidad:** Es la característica que tienen estructuras que son de concreto que están reforzadas y logran conservar sus condiciones tanto químicas y físicas inalteradamente durante la vida útil que van a tener, cuando se encuentran estos sometidos a su degradación del material que pueden producirse por diferentes acciones o efectos como las cargas y otras sollicitaciones para lo cual se encuentran previstas durante su diseño. La durabilidad mayormente también depende de los ataques de los agentes que son agresivos como las sales, humedad, calor, agentes contaminantes. **Resistencia térmica.** La resistencia térmica representa a la capacidad del concreto de oponerse o soportar el flujo de las temperaturas, el concreto tiene adecuadas propiedades que logra cierta protección contra el fuego que le permiten lograr proteger las vidas con ello puede cumplir el objetivo de protección. Comparando con ciertos materiales de construcción el concreto representa un buen comportamiento ante el fuego de forma económica y fácil, este tampoco genera humo mucho menos gases de efectos tóxicos, por lo que disminuye el riesgo de contaminación del ambiente. Además, funciona correctamente a bajas temperaturas como el deshielo, y sobre altas temperaturas mayores que 300°C. **Muestreo de probetas cilíndricas.**

EL ensayo tiene un fin, siendo buscar muestrear en forma correcta las probetas que se pudieron ejecutar en el campo. ABANTO (2009, p. 51). Se indican los pasos necesarios para realizar un correcto muestreo de los especímenes en forma circular llamados también testigos de concreto y lo conforman los siguientes Moldes en forma cilíndrico de medidas 6"x12" que son más comerciales o de 4"x8" que no se emplean mucho La Norma E0.60 concreto armado (2009, p. 42): Este reglamento nos indica ante algún modelo o diseño de mezcla pudiendo ser nueva o que sea de prueba se tiene que preparar, elaborar curar como mínimo 3 probetas según las edades que van ser analizadas, de esta manera se puede determinar su capacidad de respuesta a las cargas a compresión para momento de tiempo estudiado. El Comité ACI 318.08, Establece para poder estar considerado como prueba en resistencia a compresión es necesario obtener una cantidad mínima de 3 probetas

de forma cilíndrica, de los resultados conseguidos al promedio se considerará como un resultado viable de prueba basada. El agua para el concreto ABANTO (2009, p. 23), Agua es una sustancia en estado líquido muy indispensable para la producción de una mezcla de morteros y concretos, este elemento es un factor muy esencial para poder obtener buenos o malos resultados dentro de su resistencia, trabajabilidad y una buena consistencia.

El empleo del agua para preparación de concreto debe de estar limpia y sin ningún tipo de elementos que sean perjudiciales como los materiales orgánicos, sustancias viscosas o contaminantes que sean nocivo durante el empleo del concreto y el mortero. Las aguas deben ser empleadas sin sabor sin ningún tipo de olor para realizar el concreto en una obra, algunas aguas que no son potables también se pueden usar siempre que estén amparados bajo las normas dentro de cada país, dentro de muchas construcciones es muy frecuente los trabajos con aguas que no potables mayormente cuando son obras realizadas fuera de las grandes ciudades. Su estudio sobre las características del agua adquiere mucha importancia porque es la que interviene directamente durante la fusión de los elementos químicos más el cemento con los elementos agregados.

La formación de gel. Tiene como definición el gel, es la parte sólida que se encuentra en la pasta, siendo resultado de su transformación en forma química que se realiza al estar en conexión con el cemento más un líquido durante el transcurso de hidratación por combinación de elementos. Estado fresco. Facilita un buen manejo y una adecuada colocación del material que se encuentra contenido dentro del mismo material. En estado endurecido. Es bien importante poder conocer su velocidad de reacción que existe entre el agua y su componente el cemento, esta rapidez nos da el tiempo estimado donde se produce el fraguado y su posterior dureza.

Que seguidamente lo conviertan en producto que tengan los elementos y propiedades deseadas de trabajo dentro de la obra. Curado del concreto. Según, ACI 308R, viene a ser el proceso donde el concreto elaborado con cemento logra realizar la maduración, además se endurece mucho más con el paso del tiempo mientras se encuentre regularmente siendo mojado además recibiendo calor, Es decir la incrementación de resistencia continuara mientras existan cementos bien hidratados, bajo la condición que el concreto este siempre húmedo y también

permanezca favorablemente con una buena temperatura el concreto. Requisitos de calidad. Según la NTP 339.088. El líquido adicionado para mezclar tiene que tener obligatoriamente los requisitos básicos de calidad que se encuentran establecida bajo la Norma (NTP 339.088) debe de ser preferencialmente limpia potabilizada y muy fresca no contener sales, limos, materias orgánicas y los llamados álcalis blandos como el magnesio, el calcio y sodio, del mismo modo deben de estar exentas de las arcillas y lodos.

Esto garantizara un líquido libre de contaminantes que mejorara la resistencia y durabilidad del concreto. Ventajas del concreto El concreto viene a ser la parte más importante dentro de nuestras vidas, pero sin embargo casi siempre pasa muy desapercibido, contribuye con grandes beneficios a la sociedad si no existiría muchas cosas que encontramos en la vida cotidiana sería casi imposible que se vean cómo. Los colegios, puentes, edificios altos, túneles y sistemas de alcantarillado, así como un sin fin de construcciones. Es muy vital para el progreso y desarrollo del sistema, además de su mejoramiento cada vez más sobre sus capacidades de desempeño dentro de las edificaciones. Dentro de las ventajas se encuentran tienen mejor resistencia y durabilidad, no se debilita con la humedad, el moho o las plagas debido a que el concreto puede lograr soportar fuertes movimientos y desastres naturales.

Es de bajo mantenimiento al ser el concreto inerte y compacto no atrae ningún tipo de moho, mucho menos pierde sus propiedades. Es muy versátil se puede emplear en diferentes tipos de trabajos, tiene un precio de costo muy asequible en comparación de ciertos materiales como el acero, tiene una eficiencia energética durante el proceso de producción con otros materiales constructivos, son relativamente muy bajas dentro de las emisiones del CO<sub>2</sub> frente a otros productos que son más contaminantes, por último, dentro de sus ventajas es que emplea muy poca energía en su producción frente a otros materiales. Desventajas del concreto. Como desventajas encontramos que se necesita de grandes y mayores dimensiones para lograr soportan las cargas dentro de las edificaciones, de hecho, esto incrementa su costo durante la construcción, con la aplicación de diseños modernos con las diversas nuevas formas de empleo se ve que disminuye su capacidad para poder llegar a soportar grandes movimientos sísmicos, del mismo modo sus elementos son muy pesados para realizar edificaciones de gran altura y

un gran volumen. También es muy compleja. Equipo de prueba para flexión, cinta métrica, escuadra, badilejos, plancha de batir, espátula, encofrado metálico o de madera para viguetas Para prueba Resistencia a tracción testigos cilíndricos y prismáticos Maquinaria de comprobación para ensayo de la tracción, encofrado metálico para lasprobetas de formas prismáticas rectangulares.

Procedimientos. En este punto se dará a conocer de forma detallada los ensayos que se van a realizar en los laboratorios, que serán usados en nuestro proyecto de investigación para su desarrollo, así como también la ubicación exacta de la cantera de donde extraeremos todos los materiales que serán necesarios para realizar el diseño de nuestra mezcla; como también se detallara la ubicación exacta de extracción de los residuos de hueso de la aceituna y caparazón del cangrejo que serán nuestros productos de estudios durante el desarrollo del proyecto. Cantera Trapiche en Carabayllo Localización, La cantera se encuentra ubicada en un sector del distrito de Carabayllo en la Provincia de Lima, a las orillas del rio Chillón esta cantera trabaja con materiales de muy buena calidad ya que su materia prima proviene directamente de la sedimentación del rio y las piedras chancadas los procesa en el mismo lugar con sus plantas de chancadoras propias de la empresa, esto lo convierte en un productor de agregados de muy buena calidad dentro de lima metropolitana, es distribuidor principal de agregados finos y gruesos de la zona del cono norte y centro Lima.

A los agregados se le hace un proceso manual mecánico para tenerlos preparados según nuestros requerimientos, como es el zarandeo y el chancado; los análisis, se ejecutarán con todos los ensayos correspondientes en el transcurso de nuestra investigación y así poder comprobar si cumplen con las normas establecidas de calidad requerida. Hueso de la Aceituna: Los huesos de aceituna usados dentro de esta investigación se trajeron del Huerto Mejía - Lurín, de la empresa agro Industrial Punta del Sur de la provincia de Lima. Caparazon de Cangrejo. Los residuos de caparazón de Cangrejo utilizados para la investigación proceden del distrito Villa María del Triunfo en Lima. Estudios realizados en laboratorio: Los estudios que se realizaron con la finalidad de poder determinar el grado de aceptabilidad o rechazo de la hipótesis de investigación, además cumplir con los objetivos propuestos.

### **III. MÉTODOLOGÍA**

La metodología de la investigación viene siendo una disciplina que logra conjuntar los diversos procesos y las técnicas que se tiene que llevar a cabo para poder ejecutar un estudio. (BORJA, 2007).

### **3.1. Tipos y Diseños de investigación**

El Tipo de investigación, (BORJA, 2012) Considera que es tipo aplicada, debido a que su búsqueda del investigador está **centrada** en construir, saber a profundidad y lograr modificar una realidad problemática que se **encuentra investigando** y está orientado en identificar de forma práctica una solución así poder enfrentar el problema.

Esta investigación según la finalidad que persiguió fue del tipo aplicada debido a que se buscó dar una solución al proyecto investigado

**Diseño de investigación.** Según (KASENG Y GUILLEN, 2014, p. 145): El presente diseño de investigación será del tipo experimental, a fin de poder lograr un resultado se tiene que manipular de forma intencional una variable, en el actual momento del estudio será manipulado nuestro elemento independiente, donde se podrá verificar que efectos o resultados ocurren con la variable.

Se tomó como diseño cuasi experimental porque se manipulará de forma deliberada e intencionalmente por lo menos una de las variables, y comprobar sus efectos sobre las demás variables.

**Nivel de investigación.** Según (VALDERRAMA MENDOZA, 2002 p.165). La investigación explicativa se ejecuta con la finalidad de aportar para los otros investigadores que puedan realizar estudios sobre el problema con mucha más profundidad, de la misma manera se debe tratar de comprender dicho fenómeno con más eficiencia, también poder adaptarse frente a los nuevos conocimientos y descubrimientos que se van dando.

La investigación fue explicativa porque se encargó en fundamentar con mayor profundidad como van a influir las variables independientes, frente a las variables dependientes tanto su comportamiento, sus causas y efectos de las cenizas de hueso de aceituna y caparazón de cangrejo

**Enfoque de investigación.** Según explica SAMPIERI (1991: 5). El paradigma que se emplea más dentro de las ciencias exactas o naturales es el cuantitativo, debido a que emplea la recopilación de la información con el fin de poder demostrarla hipótesis, teniendo como apoyo un tipo de medición y/o resultado numérico, además también cierto análisis del tipo estadístico, con lo que se va crear los modelos de conductas y también poder comprobar la teoría”

El siguiente enfoque se consideró como Cuantitativo, debido a que las conclusiones se consiguieron de los informes del laboratorio, también se encaminara en verificar la hipótesis que se planteó con la recopilación de informes de la medición obtenida en números.

**Diseño de investigación,** (FERNÁNDEZ & BAPTISTA, 2014) manifiestan que el diseño experimental se utiliza cuando el investigador quiere determinar el posible efecto de la causa que va manipular.

La presente investigación por la metodología que se ha empleado para demostrar la hipótesis formulada fue experimental, dado que se ha manipulado en forma deliberada la variable independiente y de esta manera se ha podido medir los efectos que se generaron en la variable dependiente.

### **3.2. Variables de operacionalización**

#### **Definición conceptual**

Una variable viene a ser cualquier elemento, persona, objeto e institución, a la cual se pueda manipular, poder cambiar sus características, además lograr medir sus diferentes factores que se produce en la investigación, es decir vienen siendo juicios que podrán dar forma a nuestra hipótesis en estudio, (Metodología de la investigación, 2013)

En este proyecto del estudio se tomará en consideración la relación que hay entre las variables así determinar qué tipo son. Pero los más estudiados y más significativos dentro de la investigación son las variables independientes y dependientes.



### **Variable Independiente**

Según HERNANDEZ SAMPIERI y otros, (2014 p.5.). Este tipo de variables no dependen de otras variables para existir, es decir simplemente se estudian su capacidad de poder influir e incidir además de lograr afectar a la otra variable. Se considera como un fenómeno para investigar también se identifica como su causa o un antecedente. En esta actual exploración la variable independiente fue, la adición de hueso de aceituna y ceniza de caparazón de cangrejo.

### **Variable dependiente**

Son las variables que dependen de la otra variable, se dice que se hallan condicionadas para su estudio. Es decir, la variable dependiente quedara afectada al realizar algún tipo de modificación o alteración en la variable independiente (Metodología de la investigación, 2013). Por lo tanto, dentro del estudio en esta investigación la variable dependiente fue propiedades físicas como también mecánicas en un concreto.  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ .

**Dimensiones:** Detallan los diferentes tipos de comportamientos de una variable estas deben de proceder de unas teorías, además se indica que una dimensión viene a ser la sub variable que resulta de la descomposición y del análisis de cierta variable que es muy compleja, todo esto con el fin de que sea medible esto depende en gran parte de los objetivos, (SOTO, 2018). Dentro de esta investigación tenemos como dimensión a la dosificación, como variable independiente y por otro lado a las propiedades tanto físicas como las mecánicas en la dependiente.

**Los indicadores:** Se expresa como la cuantificación y conversión en forma numérica de una dimensión, estos deben de encontrarse en una forma detallada con la finalidad de que se pueda conocer su situación de una problemática de estudio, (SOTO, 2018). Por lo tanto, en el estudio actual se puede decir que los indicadores fueron las diversas sustituciones de cenizas, igualmente el indicador de la dependiente se consideró la consistencia dentro de sus propiedades físicas y también las resistencias a tracción, flexión y compresión dentro de las propiedades mecánicas que tiene el concreto

**Escala de medición.** Dentro de la consideración del tipo de escala que se emplea en el estudio es el, De Razón, esto porque trabaja con datos cuantitativos que da inicio desde el cero absoluto, y van subiendo por el lado positivo de uno en uno, como podemos señalar el peso en granos y una altura en centímetros.

### **3.3. Población Muestra el Muestreo**

#### **Población.**

Considerado a un grupo que pudieran ser objetos, individuos, medidas, que cuenten con ciertas particularidades en común que son observables dentro de un lugar y que los identifica, dentro del proceso al tratar de seleccionar una población es fundamental tener en consideración ciertas características fundamentales que son propuestas por el mismo investigador como: árboles, carros, objetos, distritos, suelos y la naturaleza, (2014, p.183). KASENG Y GUILLEN.

La población, en el proyecto se tomará al grupo de probetas tanto prismáticas y cilíndricas para el concreto (testigo) las cuales serán manipuladas, ensayadas respetando los criterios y cumpliendo reglamentaciones establecidas de prueba máxima de resistencia a compresión simple en. NTP 339.034-2008 (ASTM C-39). También las vigas con. NTP 339.079-2012 (ASTM C-293).

**Criterios de inclusión.** En el desarrollo del proyecto se consideró a la población teniendo un criterio de incluir según sus características que logran poseer cada uno de las cosas y elementos que tomaron parte dentro de la investigación como el lugar de manejo de materiales, los elementos que se procesaron y se consiguieron como resultado durante la investigación.

**Criterios de exclusión.** Dentro de este criterio se realizó la separación o exclusión según el estudio que se ejecutó, Se pudo excluir a diferentes elementos que no se vio necesario considerarlos por su poca participación como objeto de estudio durante la investigación, siendo casi irrelevantes ser considerado, como cosas manipuladas, personas que integraron indirectamente durante el ensayo al momento de recolección y traslado de los diversos elementos.

Tabla 1. Total, de probetas elaboradas para los ensayos

Concreto	Ensayos	C. Patrón			Dosificación															Sub Total	Total
		0%			2%			3%			4%			6%			9%				
		7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28		
C. H. Aceituna	Compresión	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	144	324
C. C. Cangrejo		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
C. H. Aceituna	Tracción	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	144	
C. C. Cangrejo		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
C. H. Aceituna	Flexión			3			3			3			3			3			3	36	
C. C. Cangrejo				3			3			3			3			3			3		

Fuente: Elaboracion Propia

**La Muestra.** Según los autores KASENG Y GUILLEN. (2014, p. 183): Viene a ser considerado una pequeña parte que se logra sacar muy fielmente y representativa de una determinada población, de estas se buscan seleccionar en forma probabilística un grupo de elementos para ser considerado población, la finalidad es lograr calcular algo muy ejemplar, además tenga un porcentaje de precisión también seguridad.

Se probarán una cantidad razonable de modelos de concreto con probetas de diferentes medidas y diseños, serán curadas en el mismo laboratorio y tendrán características como:

La muestra que corresponden a las formas cilíndricas serán de 20 cm el largo. 10 cm de circunferencia para  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> compresión.

También la que corresponden a las pruebas de tracción, vendrán siendo de lamisma medida y diseño igual que el ítem anterior.

Los modelos diseñados para pruebas de flexión tendrán una forma prismática cuyas dimensiones son 15cm ancho, 15cm alto y 50cm largo.

El modelo patrón sin incorporación de hueso de aceituna y ceniza de caparazón de cangrejo, se empleará en comparación con los otros porcentajes que son propuestos: 2%,3%, 4%, 6% y finalmente 9%.

Tabla 2. Muestras de probetas para las pruebas

Concreto	Ensayos	C. Patrón			Dosificación															Sub Total	Total		
		0%			2%			3%			4%			6%			9%						
		7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28				
C. H. Aceituna	Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	108	240		
C. C. Cangrejo		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
C. H. Aceituna	Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	108		240	
C. C. Cangrejo		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
C. H. Aceituna	Flexión			2			2			2			2			2			2	24			240
C. C. Cangrejo				2			2			2			2			2			2				

Fuente: Elaboración Propia

**Muestreo.** El autor (SALINAS, 2012, p.59). “Un muestreo es la actividad de reunir o recolectar los datos de una población a la cual se investigará, además nos dará las pautas e indica cual es la forma más correcta de realizar la recolección de los datos exactos”.

La investigación va ser considerado como No Probabilístico del tipo intencional, debido a que las partes se han tomado, poniendo como base ciertos conocimientos que tiene el investigador y ejecutar los ensayos compresión, flexión y tracción a los testigos cilíndricos. Se ha propuesto ensayar la cantidad de 216 cilíndricas y 24 prismáticas, estas serán curadas con agua dentro de recipientes especiales.

**Unidad de análisis.** Como estudio de la unidad de análisis se tiene a las cenizas de los dos productos transformados por el proceso de calcinación, estos serán medidos en porcentajes durante su manipulación en el ensayo. Según HERNANDEZ Sampieri: La unidad de análisis viene a ser todos los sujetos que se podrán medir durante un estudio.

### 3.4. Técnicas instrumento de recolección de datos de validez y confiabilidad.

Dentro del presente proyecto se realizó un registro de una forma visual que fue de naturaleza cuantitativa, con respecto a los datos que se obtuvieron dentro de las

respectivas prácticas en laboratorio.

Recolección de datos, Tiene una definición como; “Son un conjunto de varias operaciones, tácticas y estratégicas que se emplean con el criterio de poder reunir muchos datos que necesitara el investigador” HERNANDEZ (1998) (p. 354).

### **Técnicas de investigación**

Se usó la técnica de Observación directa, siendo un instrumento más para obtener de información con lo que se podrá hacer los estudios sobre el efecto que ocasiono la adición de hueso de aceituna y ceniza de caparazón de cangrejo en los componentes físicos, mecánicas de un concreto. También procedieron a tomar anotes sobre los resultados obtenidos, se tomó mucho en cuenta los libros, revistas, tesis y las Normas Técnicas Peruanas del concreto.

Instrumentos para búsqueda y recolección de los datos. Se emplearon con el objetivo de trata de reunir los diferentes datos que se necesitaron, además dentro de un inicio se buscó usar cualquier tipo de recurso, con la cual el investigador puedo emplear así valerse y tener que estudiar cualquier fenómeno pudiendo extraer valiosa información de ellos. Para realizar un mejor estudio y un adecuado manejo dentro de la investigación, para esto se realizaron las revisiones muy variadas con lo que se consiguieron mucha información necesaria de NTP. CARRASCO (2005) indica el instrumento es lo que se empleara para medir cada variable durante su manipulación, gracias a ellos podemos recoger datos que luego serán analizarlos, procesados para convertirlos en conocimientos exactos, con un carácter riguroso muy general.

### **Instrumentos de recolección de datos**

En esta investigación los instrumentos empleados para recoger los datos fueron:

La ficha de análisis de granulometría de los agregados fino y grueso

La ficha de análisis de granulometría de los agregados fino y grueso.

La ficha de los pesos unitarios compactado y suelto.

Ficha de pesos específicos del material.

Ficha de la absorción el contenido de la humedad.

La ficha técnica del diseño de mezcla.

Ficha técnica del asentamiento (Slump).

Ficha técnica reporte del laboratorio ensayos (compresión, flexión, tracción)

### **La Validez.**

CARRASCO (2005) Indica la validez viene siendo la particularidad de aquellos instrumentos que se emplearon estos medirán en forma precisa, autentica y legitima el producto estudiado. . Dentro de la investigación fueron validados todos los instrumentos que se emplearon dentro del laboratorio, se consideró el buen juicio de tres especialistas Ingenieros Civiles, que se encontraron registrados correctamente en el Colegio de Ingenieros del Perú, teniendo su CIP actualizados.

Se consideró a la capacidad que posee el instrumento que pueda medir una variable que debe ser muy breve además estar libre de errores, para las muestras que se elaboraron dentro de los laboratorios estas fueron validados por los conocimientos y juicios de los expertos dentro del área que se desempeña, además se contó con sus respectivos certificados de calibración de todas las máquinas donde ejecutarán todos los ensayos de los diferentes materiales y ensayos del concreto

### **Confiabilidad.**

HERNANDEZ, (2006, p.7), La confiabilidad está considerado en la ausencia de error dentro del instrumento de medición, que se llegó a emplear queriendo recolectar los datos, por lo tanto, estos deben de ser confiables y muy exactos, esto nos indicara cuantas veces se repite una medición e indicando que debe de ser el mismo resultado esperado”.

Es por lo visto el grado de seguridad y confianza con lo que podemos permitir ciertos resultados que obtuvo un investigador según los pasos y procedimientos que utilizo para realizar el estudio.

### **3.5. Procedimiento de Aplicación**

Los procedimientos de aplicación son las fases que se llegan a desarrollar en forma muy concatenada buscando conseguir los mejores resultados que sean los más confiables, por lo tanto, la investigación se ejecutó dentro de un laboratorio que se

encuentra acreditado por el ente rector INACAL, por lo que se describe los diferentes procedimientos tomados en cuenta.

**Trabajos preliminares.** El proyecto se dio inicio primeramente buscando obtener la materia prima de los productos que se van a manipularlos como el hueso de aceituna y el Caparazon de cangrejo, que posteriormente van a ser adicionado como una parte del material cementante y luego realizar el análisis de los elementos tanto físicas como las mecánicas en concreto de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , dentro de unos porcentajes estimados. De la misma manera se ejecutó la identificación de las diversas canteras de agregados con la finalidad de seleccionar a una de las más aptas y que cumplan con los parámetros que se establece dentro de las normas establecidas, de esto se consideró a la Cantera Trapiche, ubicada dentro del distrito de Carabaylo, Lima.

Para poder cumplir con el estudio se tuvo que debe de pasar por diferentes etapas dentro del proceso como son:

**La recolección** y acopio del caparazón del cangrejo se obtuvo del mercado mayorista en Villa María del Triunfo, es ahí donde se maneja el producto, en grandes cantidades al por mayor y al menudeo donde existen botaderos de restos del exoesqueleto de este crustáceo que no son aprovechados además esto ocasiona mayor contaminación dentro del lugar indicado, ante lo cual se recolecto en bolsas transparentes provisto de sacos vacíos, para poder transportarlo al lugar de acopio y manejo previsto del producto.

Figura 1. Recolección de caparazón de cangrejo



Fuente: Imagen Propia

### **Proceso de separación del caparazón.**

El cangrejo antes de su consumo este debe de mantenerse vivo, la razón es que si el crustáceo se muere mucho antes de su venta existe la posibilidad de que la carne se deteriore en poco tiempo, por lo tanto, quede inservible es así que se debe de cumplir con los protocolos existentes para su consumo y separación del caparazón como son los siguientes pasos:

Poner el cangrejo en un bol de agua helada por un tiempo de 5 minutos, con la finalidad de poder paralizarlo de esta manera se manipula quitándolo el caparazón, Se sostiene el cangrejo paralizado por las patas y su espina dorsal superior del caparazón, y manejarlo con las manos. Quitar el caparazón de la parte superior pudiendo aplicar una fuerza en su espina esta acción llega a matar al crustáceo en forma instantánea. Girar al cangrejo y esta vez quitar su escudo que se encuentra en la parte abdominal del crustáceo. Se debe de retirar todas sus tripas y lavarlas con abundante agua. Retirar todas sus partes de la boca con la ayuda de la mano, aplicando presión. Casi finalizando empezar a retirar las branquias que son blandas de las dos mitades y proceder a enjuagarlos en su totalidad. De esta manera quedará sin carne todo su caparazón del crustáceo, que será nuestra materia prima muy fundamental para nuestro experimento de práctica dentro de nuestro proyecto de estudios donde nos encontramos inmerso.

Figura 2. Separación de residuos de cangrejo



Fuente: Imagen Propia



**La limpieza del Caparazon del cangrejo.** Esta acción se realizó con agua potable y con una escobilla de cerdas de plástico, para retirar algunos residuos de carne que pueda estar impregnada en el Caparazon que previamente fue sancochada o congelada para su manejo, siendo estos el método más práctico y recomendado para poder separar su contenido de carne de cangrejo.

Figura 3. Lavado y cocción de caparazón de cangrejo



Fuente: Imagen Propia

**Secado del Caparazon.** Una vez limpio el producto se procedió a llevar para su secamiento en un área limpia y aislada libre de algún tipo de contaminación, para tratar de evitar que modifique sus propiedades durante su traslado y manejo del producto en los pasos siguientes.

Figura 4. Secado de caparazón



Fuente: Imagen Propia

**Triturado del caparazón.** Durante esta etapa se procedió a picar todo el Caparazon que se encuentra bien seco, posteriormente se llevó para poder tritúralo en un molino de forma manual, de esto se obtuvo pequeños trozos de Caparazon y se acumuló dentro de una bandeja limpia para su pasado por un colador y volver a rectificar la molienda hasta conseguir el tamaño deseado, se utilizó una bandeja grande de plástico con tapa hermética para ser transportado a la siguiente etapa de tratamiento y manejo, será en los laboratorios de quema controlada.

Figura 5. Triturado de caparazón



Fuente: Imagen Propia

**Calcinación del caparazón molido.** En esta atapa se continuo con los procesos de transformación del producto, se ingresó los residuos triturados del Caparazon del cangrejo dentro de un recipiente, se puso dentro del horno especial llamado mufla donde se realizó el calcinado con una temperatura controlada de 500°C a 600°C, gracias a efectos del calor modifican su composición química eliminando la materia orgánica, eliminando el agua que llegan a evaporarse por el calor, queda convertido en ceniza. Es fundamental manejar las temperaturas debido a que si se excede el calor estas se convertirán en cristales lo cual ocasionaría que el producto no funcione correctamente.

Figura 6. Calcinación controlada del caparazón



Fuente: Imagen Propia

**Recolección del hueso de aceituna:** El producto que se empleara dentro del estudio de investigación como parte conformante del material cementante, fue considerado el hueso de aceituna, que para su recolección como insumo y materia prima su búsqueda y obtención se ha previsto conseguir de zonas donde existen huertos con plantaciones de dicho producto en la zona de Lurín, son desechados como desperdicio los huesos de aceituna una vez aprovechado las pulpas en otros usos, es decir la aceituna una vez consumida su fruto carnoso en dietas diaria queda solo el hueso y la semilla, al no ser aprovechado se desperdicia, esto va a parar a los botaderos de basura por lo cual se busca darle otra utilidad.

Figura 7. Recolección de hueso de aceituna



Fuente: Imagen Propia

**Proceso de limpieza del hueso de aceituna:** Dentro de esta etapa luego que se recolecto al producto, esta se procedió al retiro de impurezas para su posterior manejo, lavado en baldes con agua potable tratando de frotarlo entre ellos mismos, para poder retirar algunos residuos de aceituna que puedan haberse quedado adherido en el hueso de aceituna, posteriormente se tiene que partirlo en mitades con la finalidad de retirar la semilla de la aceituna, esta se encuentra en la parte interna del hueso de la aceituna.

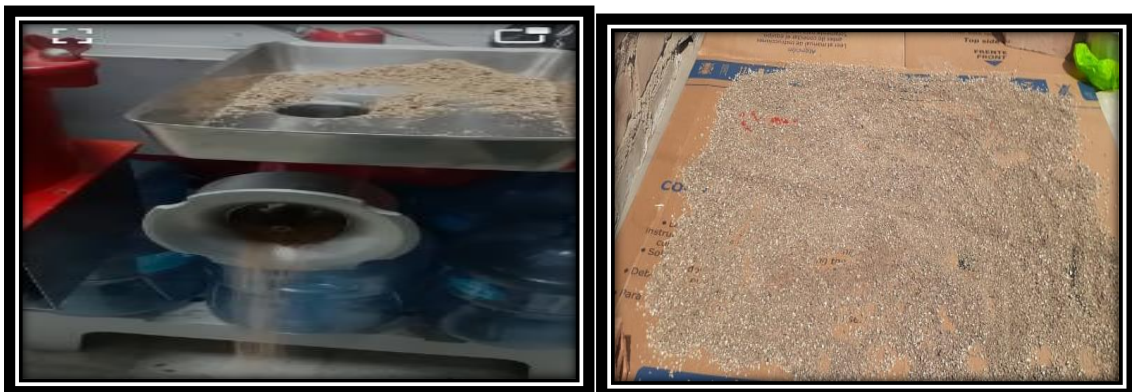
Figura 8. Lavado del hueso de aceituna



Fuente: Imagen Propia

**Secado y triturado del hueso de aceituna:** Realizado los procesos anteriores se continuó a realizar el secado del material bajo el sol colocándolo en cajas de cartón como base para que consiga una mejor absorción, luego se realiza la molienda para ser convertido en pequeñas partículas, con la ayuda de un molino de mano, para su mejor manejo y control de la molienda del elemento de estudio.

Figura 9. Secado y molido del hueso de aceituna



Fuente: Imagen Propia

**Proceso de calcinación:** El hueso de aceituna convertido en partículas pequeñas se procederá con el quemado, donde se culminó su conversión a ceniza dentro del horno conocido como mufla que trabaja a temperaturas controladas, esto realizó una transformación de la materia orgánica y finalmente se logró la obtención del producto buscado y proceder con su manipulación llevado para la sustitución como un porcentaje en el material cementante dentro de probetas en laboratorio.

Dentro de su etapa de manejo el hueso de aceituna fue necesario su proceso de quema a temperaturas que van desde los 500° C y los 600° C, es dentro de estos rangos que se llegan a obtener el material convertido en ceniza.

Figura 10. Calcinación de hueso de aceituna



Fuente: Imagen Propia

### **Proceso de recopilación de Información.**

Seleccionar los recursos

Cemento marca Sol (Tipo I)

Arena Gruesa de Cantera Trapiche.

Piedra chancada Cantera Trapiche.

Agua Potable

Hueso de aceituna se traerá del Huerto Mejía en Lurín, de la empresa procesadora Agro Industrial del Sur SRL

El Caparazon de cangrejo (residuos) se obtendrá de los depósitos de residuos del terminal pesquero de Villa María del Triunfo.

### **Estudio Granulométrico de la arena gruesa y piedra chancada (NTP 400.012/ASTM C-136) (MTC E 204).**

Este proceso de estudio de distribución de la arena fina y piedra chancada por volumen de partículas con el fin de poder determinar por intermedio de los tamices las distribuciones en forma correcta de partículas de los agregados grueso y fino

que se manejan dentro de la muestra seca que tiene su peso conocido.

### **Equipos y herramientas requeridas**

Instrumento de medición de peso, precisión 0.1 gr. para la arena gruesa

Instrumento de medición de peso, precisión 0.5 gr. para Tamices (un set)

Estufa a 110 +/- 5° °C

Bandejas de laboratorio.

Tamices según los materiales a manejar.

Recipientes para secado de especímenes.

Escobilla (limpieza de tamices)

Cucharón de metal.

Tabla 3. Tamices de granulometría A. fino

TAMICES ASTM	PORCENTAJE QUE PASA
N° 4	95 – 100
N° 8	80 – 100
N° 16	50 – 85
N° 30	25 – 60
N° 50	05 – 30
N° 100	0 - 10

Fuente: NTP 400.037 - 2014. Pág. N° 8

Tabla 4. Tamices granulometría A. grueso

TAMICES ASTM	PORCENTAJE QUE PASA
3/8 “	100
N° 4	95 – 100
N° 8	80 – 100
N° 16	50 – 85
N° 30	25 – 60
N° 50	05 – 30
N° 100	0 - 10

Fuente: NTP 400.037 – 2014

### **Descripción de los diferentes procesos**

a-. El material para las muestras que se van a emplear en el estudio se tomó de la Cantera Trapiche ubicada dentro del Distrito de Carabaylo, para considerar las cantidades necesarias a ser tomadas dentro del campo se ajustaron a las medidas establecidas dentro del manual de materiales (MTC E 201), e indicadas

Tabla 5. Medida requerida para muestras

Tamaño Max. Nominal del agregado	Masa Min. Aprox. para la muestra de campo (kg)
Agregado fino	
2.36 mm	10
4.76 mm	10
Agregado Grueso	
9.5 mm	10
12.5 mm	15
19.0 mm	25
25.0 mm	50
37.5 mm	75
50.00 mm	100
63.00 mm	125
75.00 mm	150
90.00 mm	175

Fuente: Manual de ensayo de materiales (MTC E 201)

b-. Una vez seleccionadas las respectivas muestras se procedieron a realizar el respectivo secado dentro del horno a una temperatura de 110 +/- %° C.

c-. Cumplido con el secado del material se procedió a tomar el peso que se empleara dentro de los ensayos del agregado fino como también del agregado grueso, estas son 4826g y 5450g. Estas cantidades se llegaron a tomar tomando en consideración la indicación establecida en la norma del (MTC E 204), cuya tabla 6 se encuentra a continuación.

Tabla 6. Cantidad de muestra para A. grueso

Tamaño Max. Nominal Abertura Cuadrada		Cantidad Min. De muestra de ensayo
(mm)	(pulg)	(Kg)
9.5	3/8	1
12.5	1/2	2
19.0	3/4	5
25.0	1	10
37.5	1 1/2	15
50.0	2	20
63.0	2 1/2	35
75.0	3	60
90.0	3 1/2	100
100.0	4	150
125.0	5	300

Fuente: Manual de ensayo de materiales (MTC E 204)

d-. Como siguiente paso dentro del proceso se realizó la inspección de los agregados como el grueso y también el fino con la finalidad de ver si se encuentran algún tipo de materiales orgánicos u otro tipo de impurezas, esto con la finalidad de iniciar con el respectivo tamizado del producto.

e-. Se da inicio al ordenamiento de los respectivos tamices comenzando por el de menor tamaño, hasta llegar al mayor, es decir se debe de colocar de abajo hacia arriba, de esta manera queda como una torre vertical. Una vez listo se comenzó con el respectivo tamizado de cada uno de los materiales, realizando un movimiento en forma circular como también dando movimientos de abajo hacia arriba, finalmente dando pequeños golpes en forma suave a los bordes del tamiz.

f-. Una vez que se termina con el procedimiento del tamizado se tiene que iniciar con el respectivo pesado de las muestras que están retenidas dentro de cada tamiz, Culminado con el tamizado, se procedió a pesar los materiales retenidos en cada tamiz incluyendo lo que queda en la base, determinándose que, las muestras retenidas en la malla N° 4 son los agregados gruesos y los que pasan son agregados finos.

g-. Culminado con el paso anterior se realiza las operaciones de sumas y división entre los resultados con la finalidad de obtener los porcentajes que pasan, luego obtener el porcentaje total retenido, la cual nos servirá para poder ingresar datos numéricos entre los límites superior e inferior, con lo cual se va conseguir la curva granulométrica, que nos servirá para generar el respectivo informe de acuerdo a lo requerido.

Figura 11. Ensayo análisis de granulometría en laboratorio



Fuente: Imagen propia



**Contenido de humedad**, según el Manual para el Ensayo de los Materiales (MTC E 108), que se encuentra basado en la norma ASTM C136 y NTP 339.185

Los equipos que se utilizaron para hallar este estudio fue un horno de secado la cual tiene que llegar a la temperatura estimada de 105 +/- 5° C., también una balanza que tenga una aproximación de 0.1% de exactitud.

**Proceso de ejecución del ensayo,**

a-. Iniciando la manipulación se tuvo que pasar primero la tara, esta quedo registrado en la ficha empleada para la recolección de los datos dentro del laboratorio.

b-. A continuación, se realizó la selección de muestras a la cual se va ensayar, de las cuales las cantidades tomadas en consideración se ajustaron a lo que establece en la tabla 7 del (MTC E 204).

Tabla 7. Cantidad mín. de muestra para ensayo

Máximo tamaño de partícula (Pasa el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa Min. recomendada de espécimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados	
		a +/- 0.1%	a +/- 1%
2 mm o menos	2,00 mm (N° 10)	20 g	20 g *
4.75 mm	4,760 mm (N° 4)	100 g	20 g *
9.5 mm	9,525 mm (3/8")	500 g	50 g
19.0 mm	19,050 mm (3/4")	2.5 kg	250 g
37.5 mm	38,1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	76,200 mm (3")	50 kg	5 kg

Fuente: Manuel de ensayo de materiales (MTC E 204)

c-. Se colocaron dentro de los contenedores las muestras que se encuentran húmedas, a continuación, se realizó el respectivo pesaje empleando para ello la balanza digital y que se encuentra calibrada para obtener un resultado exacto.

d-. Las muestras que están húmedas se pusieron al horno la cual se puso a una temperatura para el secado de 110 +/- 5° C. una vez culminado el proceso se retiró el material del horno, dejándolo que llegue a enfriarse hasta tener una temperatura ambiente para su manipulación.

e-. Posteriormente se realizó el respectivo pesado del material seco, empleando la balanza que se halla calibrada, y se realizó el registro de la información obtenida en la ficha de recolección de datos. De la cual se tomaron tres (3) muestras como mínimo para poder obtener un promedio con la finalidad de tener un resultado más idóneo.

Figura 12. Ensayo de contenido de humedad



Fuente: Imagen propia

Peso específico, absorción del agregado fino, ejecutados según indica el Manual para Ensayo de los Materiales (MTC E 205), basado en la norma ASTM C128.

Dentro de este ensayo se llegó a emplear lo equipos como: Balanza electrónica con una capacidad de (1000g) además tenga una sensibilidad de 0.1g, un Horno para el secado que sea capaz de poder mantener la temperatura de  $105 \pm 5^\circ \text{C}$ , además de un molde cónico (cono de absorción), también un frasco volumétrico 500 cm<sup>3</sup>, la respectiva varilla metálica para realizar el apisonado.

### **Pasos dentro del proceso.**

a-. Como inicio se realizó la selección de la muestra a ser ensayada en el laboratorio, el material que fue seleccionado se le realizó el método del cuarteo, esto con la finalidad de obtener la muestra de un aproximado de 1 kg, estas serán las que van a pasar por la respectiva malla N° 4, con el tamizado.

b-. Estas muestras fueron secadas en el horno a  $110 \pm 5^\circ \text{C}$  de temperatura, luego se retiró y se dejó enfriar naturalmente, una vez seco se procedió a colocar en una

bandeja.

Se dejó sumergido dentro del contenedor con abundante agua por un 1 día completo para lograr saturarlo.

c-. Se procedió al retiro del agua en otra bandeja teniendo mucho cuidado de evitar que se desperdicien los finos, se procedió al extendido del agregado en un área fija y plana, luego se le dio calor dentro de la cocina eléctrica. de esta manera conseguir un secado más uniforme, además se debe de realizar movimientos para un mejor secado.

d-. El agregado una vez seco se colocó dentro del recipiente de forma cónica, donde se le dio unos 25 golpes empleando para ello la varilla que se emplea en el apisonado, que luego se retiró el molde al mismo momento se desmorono, lo cual no indica que se halla bien saturado, es decir un estado saturado superficialmente saturado (S.S.S) con lo cual se puede decir que se logró el fin percibido dentro del ensayo, una vez concluido se realiza el respectivo informe de conformidad.

Figura 13. Ensayo de peso específico y absorción del A. Fino



Fuente: Imagen propia

**Peso específico, absorción del A. grueso**, se ejecuta de acuerdo al Manual de Ensayo de Materiales (MTC E 206), basado en la norma ASTM C127.

Los equipos que se utilizaron: Están la balanza con capacidad de 5000 gr, el horno

que se maneje dentro de 105 +/- 5° C de temperatura promedio, una cesta de malla como también los tamices necesarios a emplear.

**Descripción de su procedimiento.**

a-. Dentro del siguiente procedimiento del agregado grueso se consideró como tamaño máximo nominal (3/4), por lo tanto, para poder determinar el peso de muestra que se va a ensayar.

Tabla 8. Peso mín. de la muestra de ensayo

Tamaño Max. Nominal mm (Pulg)	Peso Min. de muestra de ensayo kg (Lb)
12,5 (1/2) o menos	2 (4,4)
19,0 (3/4)	3 (6,6)
25,0 (1)	4 (8,8)
37,5 (1 ½)	5 (11)
50,0 (2)	8 (18)
63,0 (2 ½)	12 (26)
75,0 (3)	18 (40)
90,0 (3 ½)	25 (55)
100,0 (4)	40 (88)
112,0 (4 ½)	50 (110)
125,0 (5)	75 (165)
150,0 (6)	125 (276)

Fuente: Manuel de ensayo de materiales (MTC E 206)

b-. Para este caso se realizó el trabajo con una muestra que sea representativa de 4 kg.

Además, se consideró la muestra seca retenida del tamiz N° 4, que luego realizó el respectivo lavado con agua limpia para quitar el polvo de la superficie en la muestra.

c-. Una vez seleccionada el material se sumergió en agua durante 24 horas, después se retiró y se colocó en un paño muy absorbente de esta manera eliminar de la parte superficial de la muestra las películas de agua que puedan existir.

d-. Seleccionamos aproximadamente 600 gr, de material de la muestra que se halla seco en forma manual, se realiza el pesado y se introduce dentro de un recipiente, esta se encuentra sumergido en el agua, esta se halla pendiendo de una balanza,

con lo cual se podrá determinar su peso sumergido.

e-. Este material que se encuentra en un estado muy saturado se procede a su secado dentro del horno poniendo a una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , para que finalmente se pueda realizar el respectivo informe final del proceso.

Figura 14. Ensayo de peso específico y absorción del A. Grueso



Fuente: Imagen propia

**El Peso unitario y porcentajes de vacíos de agregados**, fue realizado siguiendo el Manual de Ensayo de Materiales (MTC E 203), que está basado en la norma ASTM C29.

**Las Herramientas empleadas:** Una balanza con una aproximación de 0.1%, esto con respecto a su peso del material empleado, un recipiente de medidas que sean adecuadas y metálico de forma cilíndrico que posea agarraderas, para realizar la compactación será empleada una varilla de acero de 5/8" cuya longitud es 24", palita pequeña de mano o en su defecto un cucharón.

### **Descripción de los procedimientos**

a-. Primeramente, se empleó un molde de forma cilíndrica de 15 cm x 30 cm, la cual se determinó su respectivo peso también su volumen.

b-. Se tomaron las muestras la cual se pusieron a secar dentro del horno a una

temperatura aproximada de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

c-. Se pudo determinar su peso unitario suelto para esto se llenó la briqueta con el material desde una altura estimada máxima de 2", que fue medido desde la parte del borde superior del molde, a continuación, se procedió al enrasado con el cucharón, luego se realizó el pesado de la briqueta con el agregado.

d-. Continuando con el ensayo para determinar su peso unitario compactado, primero se va llenando en tres partes iguales la briqueta contenida con el agregado y se compacto tomado la varilla, dentro de cada capa con total 25 golpes de forma constante y uniforme. Que finalmente se realiza el respectivo enrasado del molde empleando para ello la misma varilla después se ejecutó el pesado del molde más agregado contenido.

e-. El contenido de vacíos del agregado se obtuvo del peso específico aparente que fue calculado en el ensayo, la gravedad específica y ensayo para absorción con respecto al agregado grueso, finalmente se realiza el respectivo informe.

Figura 15. Ensayo de peso unitario y porcentaje de vacío



Fuente: Imagen propia

**Módulo de fineza del agregado grueso y fino**, señala el grosor que es más constante del agregado, además nos indica sobre la homogeneidad en la granulometría, es importante este conocimiento porque nos dará la referencia de su plasticidad, además del volumen de agua y la cantidad de cemento a emplear, se consigue llegando a sumar todos los porcentajes que están retenidos en cada malla, hasta llegar a la malla Nro. 100, esto lo dividimos entre 100 (ZAPATA, 2007).

Dentro de esta investigación su módulo de fineza en el fino y grueso se calcularon empleando dicha fórmula.

$$MF (a.f.) = (3/8''+N^{\circ} 4+N^{\circ} 16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)/100$$

$$MF (a.g.) = (1 1/2''+3/4''+3/8''+N^{\circ} 4+N^{\circ} 16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)/100$$

### El Agua

Lo que ha empleado el agua dentro de la elaboración del concreto fue potable apto para el consumo humano; es por lo cual se encontraron dentro de los parámetros de calidad permisibles que exige la NTP.339.088

Tabla 9. Limite permisible para el agua de mezcla y curado

DESCRIPCION	LIMITE PERMISIBLE		
Solidos en suspensión (residuo insoluble)	5000	ppm	Max.
Materia Orgánica	3	ppm	Max.
Alcalinidad (NaCHCO3)	1000	ppm	Max.
Sulfatos (ion SO4)	600	ppm	Max.
Cloruros (ion Cl)	1000	ppm	Max.
pH	5 a 8		Max.

Fuente: NTP 339.088

### El Cemento

El cemento empleado dentro de la preparación de la mezcla fue, el cemento Sol portland tipo I, la cual es de empleo para todo tipo de construcciones (uso común), de lo cual se tiene sus dentro de su descripción las propiedades físicas como también químicas que posee el cemento en mención

Figura 16. Ficha Técnica de Cemento Tipo I Sol

CEMENTO SOL



**UNACEM**  
CONSTRUYENDO OPORTUNIDADES



---

**FICHA TÉCNICA /**

---

**CEMENTO SOL**

---

**DESCRIPCIÓN:**

- Es un cemento Pórtland Tipo I, obtenido de la molienda conjunta de clínker y yeso.

---

**BENEFICIOS:**

- El acelerado desarrollo de resistencias iniciales permite un menor tiempo en el desencofrado.
- Excelente desarrollo de resistencias en shotcrete.
- Excelente desarrollo en resistencias a la compresión.
- Buena trabajabilidad.

---

**USOS:**

- Fabricación de concretos de mediana y alta resistencia a la compresión.
- Construcciones en general y de gran envergadura cuando no se requieren características especiales o no especifique otro tipo de cemento.
- Preparación de concretos para cimientos, sobrecimientos, zapatas, vigas, columnas y techado.

---

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-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.

Fuente: Unacem

Procedimiento de manejo del hueso de aceituna y caparazón de cangrejo

Figura 17. Procesos de Obtención de ceniza, H. Aceituna



Fuente: Imágenes propias



Figura 18. Proceso de obtención de ceniza, caparazón



Fuente: Imágenes propias

**Diseño de la Mezcla,** Una vez que se conocieron las diferentes propiedades de los agregados que se van a emplear dentro del preparado para un concreto normal, como se vio en el diseño de mezcla se realizó según se encuentra estipulado dentro de la norma del comité ACI 211. Para lo cual se procede a realizar la respectiva descripción de su proceso para el diseño del concreto patrón.

1ro. Iniciamos buscando hallar la resistencia promedio requerida para el concreto con la cual se va a trabajar durante el ensayo, para esto nos auxiliaremos de la tabla establecida dentro del diseño de mezcla del código ACI 211, la cual se emplea cuando no se tiene una desviación estándar sobre trabajos anteriores.

2do. Elegimos el tamaño máximo nominal que se encuentra en el agregado grueso.  
3ro. Para elegir el tipo de asentamiento de diseño va a primar que tipo de obra se va a considerar, dentro de esta investigación se consideró un asentamiento de 3.5” (Slump)

Tabla 10. Cuadro de asentamiento de tipos de concreto

Revenimiento para diversos tipos de construcción		
Tipos de construcción	Revenimiento (cm)	
	Max.	Min.
Muros y zapatas de cimentación de concreto reforzado	8	2
Zapatas simples, cajones y muros de subestructura	8	2
Vigas y muros de concreto reforzado	10	2
Columnas	10	2
Pavimentos y losas	8	2
Concreto masivo	5	2

Fuente: Diseño de mezcla, Pág. 45 (Huamán Infantes, Juan)

4to. De acuerdo al tamaño máximo nominal que se tiene del agregado grueso como también de su asentamiento, se va a seleccionar su volumen unitario de agua en el diseño además de su contenido de aire.

Tabla 11. Cantidad de agua en concreto y contenido de aire

Requerimiento aprox. de agua de mezclado y contenido de aire para diferentes revenimientos y tamaños Max. Del agregado							
Revenimiento (cm)	10 mm	12.5 mm	20 mm	25 mm	40 mm	50 mm	70 mm
Concreto sin aire incluido							
3 a 5	205	200	185	180	160	155	145
8 a 10	225	215	200	195	175	170	160
15 a 18	240	230	210	205	185	180	170
Cant. Aprox. de aire atrapado en concreto sin aire atrapado	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3
Concreto con aire incluido							
3 a 5	180	175	165	160	145	140	135
8 a 10	200	190	180	175	160	155	150
15 a 18	215	205	190	185	170	165	160
Prom. Recomendable de contenido total de aire (%)	8	7	6	5	4.5	4	3.5

Fuente: Diseño de mezcla. Pag 46 (Huamán Infante, Juan)

5to. Determinamos la relación correcta de agua-cemento según el diseño que se ha elegido, pero estas pueden ser considerados por el factor de resistencia o más por el contrario por su durabilidad del concreto según se pueda tener el informe de los estudios.

Tabla 12. Relación a/c diseño por resistencia de concreto

Correspondencia entre la relación a/c y la resistencia a compresión del concreto		
Resistencia a compresión 28 días – (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación a/c por peso	
	Concr. sin aire Incluido	Concr. con aire Incluido
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Fuente: Diseño de mezcla. Pag 47 (Huamán Infante, Juan)

Tabla 13. Relación a/c, diseño por durabilidad del concreto

Relación a/c max. permisible para concreto expuesto a condiciones severas		
Tipos de estructura	Estructura continua frecuentemente húmeda expuesta a congelación y deshielo	Estructura expuesta al agua de mar o sulfatos
Secciones delgadas (Rieles, bordillos, durmientes, obras ornamentales) y secciones con menos de 3cm de recubrimiento sobre el acero	0.40	0.40
Todas las demás estructuras	0.50	0.50

Fuente: Diseño de mezcla. Pag 47 (Huamán Infante, Juan)

6to. En este paso se determina la cantidad exacta de cemento que se a utilizar por un metro cúbico de concreto, esto realizando la división del volumen de agua obtenido entre la relación agua-cemento.

7mo. Determinamos el contenido de agregado grueso, para esto se tuvo en consideración su módulo de fineza hallado del agregado fino y como también el tamaño máximo nominal de la grava ( $MF \cdot \text{peso específico del agregado}$ ).

Tabla 14. Asentamiento para diferentes clases de concreto

Tamaño max. Agregado (mm)	Volumen de agregado grueso, seco y compactado con varilla. Por volumen unitario de concreto para diferentes módulos de finura de la arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
10	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5	0.59	0.57	0.55	0.53
20	0.66	0.64	0.62	0.62
25	0.71	0.69	0.67	0.65
40	0.76	0.74	0.72	0.70
50	0.78	0.76	0.74	0.72
70	0.81	0.79	0.77	0.75
150	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Diseño de mezcla. Pag 47 (Huamán Infante, Juan)

8vo. Calculamos el volumen absoluto del material ejecutando la suma de sus pesos como del cemento, agregado grueso agua, aires.

9no. Se llega a calcular el volumen total del agregado fino con la diferencia entre la unidad y volumen absoluto de ambos materiales. Igualmente, el peso se calcula realizando la multiplicación entre el volumen obtenido por el peso específico todo esto x mil.

10mo. Determinamos los valores del diseño considerado en kg/m<sup>3</sup> de todos los materiales que se han calculados.

11vo. Realizamos la respectiva corrección tanto por humedad y por absorción, logrando finalmente una dosificación exacta de los materiales dentro del diseño de mezcla.

Igualmente, para realizar el diseño de mezcla de los porcentajes en las pruebas dentro del laboratorio, se realizó sustituyendo cenizas de hueso de aceituna y caparazón de cangrejo en cantidades establecidas por el investigador de 2%,3%, 4%, 6% y 9%. En relación al peso del material cementante.

#### Preparación del concreto

Se dio inicio al proceso de elaboración primeramente del concreto patrón, de la misma manera con sustitución de ceniza de hueso de aceituna y caparazón de cangrejo, siguiendo las indicaciones establecidas dentro de la NTP 339.183.

Equipos y los materiales: se emplearon el Cemento Sol portland tipo I también agua, igualmente el agregado grueso y el A. fino, balanza electrónica, una mezcladora de 4.5 p3 las cenizas del hueso de aceituna y caparazón de cangrejo como material de sustitución.

Figura 19. Materiales empleados en preparación del concreto



Fuente: Aceros Arequipa

### **Ejecución procedimiento.**

a-. Primeramente, se dio inicio con la realización del pesado de los materiales que serán empleados durante el ensayo del día.

b-. Se realizó la respectiva separación y pesado de las cenizas empleando para ello una balanza de precisión electrónica.

c-. Durante la preparación de la mezcla para el concreto patrón, se dio inicio con el encendido de la mezcladora, luego se agregó agua según los cálculos que se obtuvieron, seguidamente se agregó el cemento, seguido del agregado fino y el agregado grueso todo esto de acuerdo a la dosificación establecida con anterioridad.

d-. En la preparación de concreto para ser empleado las cenizas se siguieron los mismos procedimientos, solamente al momento de incorporar cemento al mezclador ya se tenía el porcentaje calculado, por lo tanto, la adición de cenizas fue en el mismo tiempo su incorporación junto al material cementante.

**Elaboración de probetas de concreto**, obtuvimos las muestras más representativas del concreto preparado, estos se realizaron siguiendo las pautas que se encuentran dentro de la Norma Técnica Peruana 339.036.

Se trabajó con las Probetas de forma cilíndricas de (10cm de diámetro y 20cm de alto), en las cuales se ha llenado la mezcla de concreto en dos etapas es decir en

dos capas, utilizando la varilla de acero para realizar el chuseado en forma circular con 25 golpes por capa, esto tiene la finalidad de evitar que se produzcan vacíos dentro del espécimen durante la preparación dentro del proyecto.

Figura 20. Elaboración de probetas cilíndricas



Fuente: Imagen propia

### Preparación de las Probetas prismáticas

Cuyos moldes están considerados cuyas medidas son de 15 cm x 15 cm x 50 cm, se busca llenar la mezcla en dos capas donde se debe de golpear la superficie 30 veces por cada capa de mezcla, esto tiene la finalidad de evitar que se formen vacíos dentro de la probeta.

Figura 21. Elaboración de probetas prismáticas



Fuente: Imagen propia

**Curado de los ensayos de probetas.** Todas las probetas de forma cilíndrica

también prismáticas se realizaron el curado según lo establece la Norma Técnica Peruana 339.183, han sido mantenidos sumergidos dentro del agua hasta la etapa de ejecución de los ensayos previstos de 7, 14 y 28 días respectivamente.

Figura 22. Curado de probetas



Fuente: Imagen propia

### **Ensayos ejecutados al concreto**

Las pruebas que se realizaron a las probetas han sido dentro de su estado fresco, de la misma manera en su estado endurecido según lo estipulan las Normas Técnicas Peruanas establecida para cada tipo y etapa de ensayo, de los cuales se pueden describir a continuación.

### **Dentro de su estado fresco**

Se realizó con el fin de comprobar la trabajabilidad, también con el concreto preparado se pudo comprobar su control de revenimiento más conocido como (SLUM), esto según lo establece la NTP 339.035, para dicho ensayo se utilizó las siguientes herramientas y equipos de trabajo. Un cono de Abrams, una varilla de acero losa con un diámetro de 5/8”.

### **Pasos para su ejecución.**

Se da como iniciado al colocar el molde sobre una superficie muy plana y horizontal metálica que es parte del cono, antes de esto se debe de cubrir el arte interior con una capa fina de desmoldante, se pisa con cada pie las orejas contra la base metálica.

Verter la mezcla dentro del molde en 3 capas aproximadas, realizando unos golpes

de 25 veces en forma circular, en cada etapa y en forma uniforme por cada capa de mezcla colocada dentro del cono, una vez lleno será enrasado con la misma varilla para dejarlo a nivel antes de ser retirado.

Una vez enrasado se procedió a levantar el cono en forma vertical, donde el concreto al estar fresco se producirá un asentamiento, lo cual se aprovecha a voltear el cono y colocar la varilla, en la parte más, que después se realiza la medición de su altura entre el concreto y la barra metálica, esta diferencia de altura es conocida como Slump. Que nos dará el indicativo como se encuentra el material.

Figura 23. Prueba de Slump



Fuente: Imagen propia

**La trabajabilidad:** Dentro de su concepto se dice que normalmente se halla ligada a la fluidez del material, por lo tanto se sabe que al tener más fluidez es más trabajable por lo tanto, dentro del ensayo se buscó medir en función de las pruebas de asentamiento ejecutado, donde mediante la observación y el vaciado dentro del cono de Abrams, se comprobó que el material manipulado llegó a acomodarse dentro del cono de prueba, igualmente en las probetas de forma cilíndrica como también dentro de las prismáticas, de lo que se tuvo como conclusión que el concreto preparado para el patrón fue muy bueno de la misma manera dentro de las dosificaciones menores como 2% 3% y 4% tuvieron buen comportamiento, más por el contrario a mayor dosificación disminuyeron su trabajabilidad.

Figura 24. Trabajabilidad del concreto





Fuente: Imagen propia

**La segregación:** Para evitar una segregación se tiene que buscar evaluar la trabajabilidad dentro de la ejecución del diseño de las mezclas, este paso es fundamental para evitar una segregación, dentro de la preparación del concreto, se llegó a observar que el material que se encontraba en manipulación no se llegó a observar algún tipo de segregación, esto se dio en parte debido a que tanto el agregado grueso y el fino que se utilizaron contenían una buena granulometría según lo establece la NTP 400.037, su cumplimiento es fundamental para poder tener buenos resultados dentro del diseño de mezcla.

**Contenido de aire atrapado:** El aire que se encuentra dentro de la preparación del concreto, esta se halla en una forma de burbujas de forma circular que están interconectadas entre, se le conocen como los poros es mediante estos que el agua que se encuentra en la mezcla logra salir a la superficie durante el proceso de colocación dentro de las probetas. Esto se origina cuando las mezclas que están vaciadas no están bien compactas más por el contrario quedan algunas cavidades llenas de estas burbujitas de aire, lo que se conoce como el aire atrapado.

En el laboratorio se llegó a realizar la respectiva medición para esto se contempló lo que establece la NTP 339.081, donde se empleó la herramienta conocida como olla de Washington, que consta dentro de su equipo de trabajo con una varilla de acero de punta redonda, en cucharón metálico, la pipeta para el agua, un mazo de goma y la mezcla que se va emplear.

Pasos para la prueba.

-Se preparó la mezcla para las respectivas probetas y de igual manera se dejó un porcentaje para realizar la prueba con la olla, donde se llenó dicha mezcla en tres diferentes capas, esto se le dio las respectivas compactaciones de 25 golpes en forma circular, la última capa se llenó sobrepasado del nivel de la olla, además se dieron unos golpes suaves con el martillo de goma en cada etapa del llenado, con el fin de poder sacar el contenido de aire del concreto.

- Una vez lleno la olla se inicia con el enrasado con la varilla metálica, seguidamente se realiza el limpiado de los bordes con un paño húmedo, una vez listo se da inicio a la colocación de la tapa buscando que las abrazaderas se enganchen con la olla y se le asegura.

-Seguidamente se inicia el relleno de agua con la pipeta por las válvulas que están abiertas hasta que el agua rebose por la otra válvula, acto seguido se sierra ambas válvulas, iniciando el bombeo de aire hasta que la aguja del manómetro llegue a cero (0), se le da un pequeño golpecito al manómetro para que la aguja se coloque en posición cero,

-Se inicia con la apertura de la válvula principal además se le da pequeños golpecitos para estabilizar la aguja y que se encuentre listo para realizar la lectura, y se toma nota de la cantidad registrada en la prueba.

Donde debe de salir según los parámetros establecidos según el tamaño de los agregados grueso que se llegó a emplear en el diseño.

Figura 25. Implementos para prueba de contenido de aire



Fuente: Imagen propia

**En estado endurecido,**

Ensayos al concreto dentro de su estado endurecido se procedieron a realizar de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas para cada tipo de ensayo, los cuales que

se explican.

### **Resistencia a compresión,**

este ensayo ejecutado según lo establecido en la Norma Técnica Peruana 339.034. Este consiste en comprobar la resistencia a compresión de una probeta de forma cilíndrica a fuerza axial. Los medios empleados para el proceso fueron, máquina de prueba conjuntamente con las probetas de concreto.

**Descripción del procedimiento,** Se realiza el respectivo medido de su diámetro además de su altura a las probetas pudiendo ser hasta en dos oportunidades con la finalidad de comprobar y obtener las dimensiones promedias. Limpiar con trapo que este húmedo ambas caras del espécimen. Colocar la probeta en forma alineado entre el eje de la maquina con el eje de la probeta con la finalidad que no se presente excentricidades. Se verifico que el indicador de la maquina se encuentre en cero, como también que el tornillo de ajuste se encuentre cerrado. Se pone al equipo a realizar una carga de manera muy continua pero uniforme sin necesidad de ser interrumpida hasta que se produzca fallas en el ensayo. Una vez llegado al límite y se ha registrado la carga máxima que soporta este comienza a fracturarse y se ve los tipos de falla en la probeta. Utilizando una fórmula matemática se determina la resistencia a compresión ( $f'_c=P/A$ )

Figura 26. Proceso de ensayo a compresión



Fuente: Imagen propia

### **Ensayo de resistencia a la tracción.**

Este ensayo realizado de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 339.084. Cuyo ensayo consiste en aplicar unas fuerzas de compresión diametral dentro de la

probeta hasta que la falla ocurra. Herramientas usadas una máquina de pruebas y probetas cilíndricas

**Descripción del procedimiento** Se tiene que alinear el eje diametral en la probeta con de la máquina.

Verificar que su indicador de carga este en cero además ajustar la perilla de fuerza. Poner la carga continua a lo largo de la probeta hasta que ocurra una falla por el esfuerzo de tracción de compresión diametral.

Anotar el registro la carga máxima que soporta antes de la falla en la probeta.

Determinar mediante la formula la resistencia a tracción de la probeta ( $f_t = 2P/\pi l d$ )

Figura 27. Ensayo a tracción diametral



Fuente: Imagen propia

### **Resistencia a flexión**

Realizado de acuerdo a lo descrito en la Norma Técnica Peruana 339.078. Consiste en aplicar una carga dentro de un tercio del tramo en la viga hasta ver que la falla ocurra. Equipos empleados, máquina de ensayo y probetas prismáticas

**Descripción del procedimiento,** Se hace las respectivas mediciones como de su base, altura y el largo con los cuales se obtiene las dimensiones promedias.

Comenzamos colocando la viga en su posición dentro de la máquina de ensayo.

Primeramente, verificar que su indicador en la maquina se encuentre en cero, como también cerrado la perilla de presión, activar la máquina poniendo a la viga una fuerza continua hasta que se presente la falla.

Figura 28. Ensayo de vigas a flexión



Fuente: Imagen propia

### 3.6. Método de análisis de datos

Según (MUÑOZ, 2016) indica que una vez finalizado con la recolección de información, es necesario procesarlos con la finalidad de conseguir respuestas sobre el problema de investigación. El análisis nos va permitir averiguar su comportamiento de las variables con esto se puede comprobar, o descartar la hipótesis que fue formulada, igualmente ver si cumplió con el objetivo. Para el presente análisis se utilizó, Estadística tipo descriptiva, debido a que empleo las medidas de tendencia central, quiere decir que calculó su promedio aritmético de distribución de los datos obtenidos, también la estadística inferencial, donde a partir de una muestra de población, conseguido resultados válidos para generalizar.

Los Instrumentos para el presente análisis de datos, que se utilizaron fueron las hojas de cálculo de Microsoft Excel, donde los datos obtenidos en laboratorio han sido sometidos a distintas operaciones aritméticas con la finalidad de poder lograr los objetivos propuestos en la investigación. Finalmente, para la contratación de

hipótesis se ha empleado el software estadístico SPSS.

Es un software estadístico que es empleado en las ciencias sociales, además es un programa muy conocido que tiene una capacidad para poder trabajar con una gran variedad de base de datos e interfaz en la mayoría de los análisis, compuesto por módulos de bases y anexos tiene una competencia con programas como :MATLAV, Statistics, tiene una función que nos va ayudar en la constatación de las hipótesis la cual viene siendo una actividad que se realiza mediante la observación igualmente con la experimentación y una encuesta sistemática demostrando adecuadamente si una hipótesis viene hacer falsa o verdadera.

(MUÑOZ, 2016) refiere que una vez culminado con la recolección de datos, se hace necesario procesarlos y analizarlos con la finalidad de obtener respuestas al problema de la investigación. Asimismo, este análisis nos permite saber cómo se comportan las variables con los cuales se puede comprobar o no la hipótesis formulada y determinar si la investigación ha cumplido con su objetivo.

El objetivo de la constatación de la hipótesis viene hacer la comprobación de la presencia o también pudiendo ser ausencia de un fenómeno, esta metodología nos sirve para comprobar la constatación de los resultados de las investigaciones ejecutadas dentro del proyecto. El empleo del contraste de la hipótesis no se considera la verdad pura solo se toma como un criterio que nos va ayudar a decidir si se acepta o rechaza una determinada muestra que ha sido observada que no coincide con un resultado esperado, es por lo cual se emplea para la constatación en el presente proyecto de investigación

### **3.7. Aspectos éticos**

En el aspecto ético en nuestro proyecto se tiene muy en cuenta sobre ser auténtico, honesto y transparente sobre la investigación y los resultados, de igual manera asumiremos la responsabilidad de proteger las identidades de todos los individuos que serán parte en el desarrollo del presente proyecto de, se tendrá el mayor respeto por las propiedades intelectuales siempre reconociendo sus autorías.

El presente proyecto de estudio que se realiza se encuentra fundamentado por seguir avanzando hacia la meta trazada, con el propósito de lograr un sueño anhelado y poder superarnos, para este proyecto dedicamos mucho tiempo y

empeño al buscar las informaciones de diferentes estudios internacionales y nacionales, que nos sirven de modelo y guía dentro del avance de la investigación, tenemos mucho cuidado de tomar algún tipo de cita sin antes nombrar al autor o autores reconociéndolos como tal

#### **IV. RESULTADOS**



## Memoria descriptiva

Generalidades, el presente estudio de investigación se desarrolló dentro del área climatológico propio del lugar esta se encuentra con un clima variado además está conformada por extensas de suelos arenosos en toda su extensión, el distrito de villa el salvador tiene un clima variable con periodos de extremo calor y extremo frio, cuya temperatura varía entre los 13° y 17°, dentro de temporadas altas se encuentra entre 21° y 31°, entre diciembre y marzo.

La tesis de investigación se ejecutó en la ciudad de Lima en el Distrito de Villa el Salvador, la cual se encuentra en el sector sur y tiene como colindantes a los siguientes distritos, hacia el sur a Lurín; por el sector norte a Villa María del Triunfo, dentro de la zona este a Pachacamac y por la parte oeste a Chorrillos y el Océano Pacifico

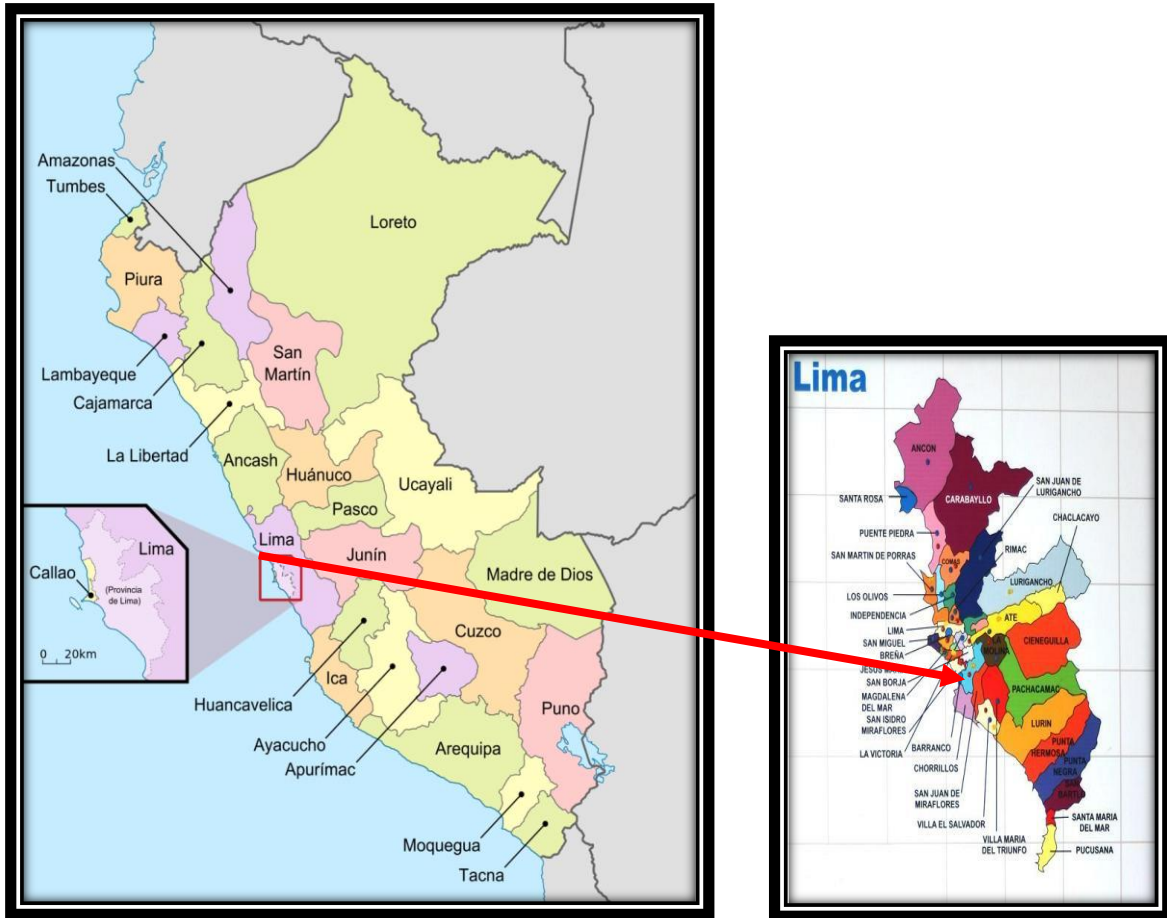
Figura 29. Mapa del Satélite de Villa el Salvador.



Fuente: Google Earth

**Interpretación:** En esta figura se ve la ubicación del distrito de villa el Salvador desde una Plataforma virtual Google Earth

Figura 30. Mapa político -Perú



Fuente: Google.

Distrito Villa el Salvador

Dentro de su ubicación el distrito de villa el Salvador se encuentra en las coordenadas de Longitud  $76^{\circ} 56'41.39''$ , Latitud  $12^{\circ} 11'54.67''$  y altitud 143 m/msnm cuya ubicación política está ubicada en Departamento Lima provincia de Lima Distrito de Villa el Salvador.

### Descripción del Proyecto.

Al ejecutar el proyecto de investigación emplearemos las normas técnicas peruanas (NTP), además también los Reglamentos normalizados de la ASTM para poder ejecutar los respectivos ensayos donde se realizará las diversas dosificaciones y poder determinar la acción del hueso de aceituna y ceniza de caparazón de cangrejo dentro de las propiedades tanto físicas como mecánicas en el concreto.

Esta se empezó primeramente desde la etapa de búsqueda, selección de los productos y diversos materiales, para la realización del respectivo diseño de mezcla ha sido empleado en el estudio, el método establecido por el Comité ACI 211 para el concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , esto para los agregados que van a ser empleados de la Cantera Trapiche la cual tiene una particularidad de poseer materiales de muy buena calidad dentro de las exigencias del sector constructivo, a estas se les ejecutara los diversos ensayos como de: granulometría conforme lo establece la NTP, que serían las pruebas del peso específico al agregado grueso además al agregado fino, igualmente se realizó ensayos del peso unitario, también se obtuvo el contenido de humedad, todos estos se realizaron en cada uno de los ensayos con los datos y cálculos registrados se ejecutó el respectivo diseño de mezcla.

Se buscó la evaluación al concreto en su estado fresco donde se obtuvo la consistencia (SLUMP), cuya prueba fue realizada empleando el Cono de Abrahams, en este estado se pudo determinar el asentamiento la cual se refiere a su grado de fluidez que pueda poseer la mezcla pudiendo ser Seco o en forma Fluida. Dentro del concreto en estado endurecido realizamos las respectivas pruebas sobre resistencia tanto a la compresión también tracción de las briquetas de forma cilíndricas en los tiempos establecidos de 7, 14 y los 28 días. Así mismo se ejecutaron las pruebas a Flexión dentro de los 28 días a vigas prismáticas.

Se elaboró las muestras patrón del hueso de aceituna y ceniza de caparazón de cangrejo con la sustitución de 2%, 3%, 4%, 6% y 9% respectivamente de cenizas como reemplazo del cemento, con lo cual se determinará si los concretos con variedades de porcentajes logran satisfacer el requerimiento establecido en la norma E060 además de la Recolección de Datos

## **Recolección de Información**

### **Trabajos Previos**

Durante este proceso en el proyecto se dio inicio con la búsqueda y recolección de los agregados que servirán para poder manipularlos siendo esto los agregados finos y gruesos que serán tomados de la Cantera - Arenera "Trapiche" cuya ubicación se encuentra Mz: K, Lote: 16 P.V. Los Jardines de Carabayllo en el Distrito de CARABAYLLO, Provincia de LIMA, Departamento LIMA.

### **Función de los ensayos de los agregados**

Estas pruebas se ejecutaron con el objetivo de poder obtener las informaciones necesarias sobre sus características de los materiales que serán manipulados durante los respectivos ensayos.

### **Análisis de la granulometría del agregado Fino**

El proceso de la granulometría viene hacer el manejo de una de la propiedad física del agregado fino, siendo esta la arena gruesa, la cual afecta directamente dentro de la resistencia como también en el consumo de una cantidad de cemento en el concreto elaborado, este análisis se ejecutó siguiendo el manual existente de ensayos para materiales (MTC E.204), además esta se encuentra establecido dentro de la norma internacional ASTM C 136, como también reglamentada en la NTP 400.012.

Este análisis a la granulometría se ejecutó teniendo en cuenta que el agregado que fue ensayado se ubique dentro de los rangos previstos y establecidos, así mismo respetando los límites.

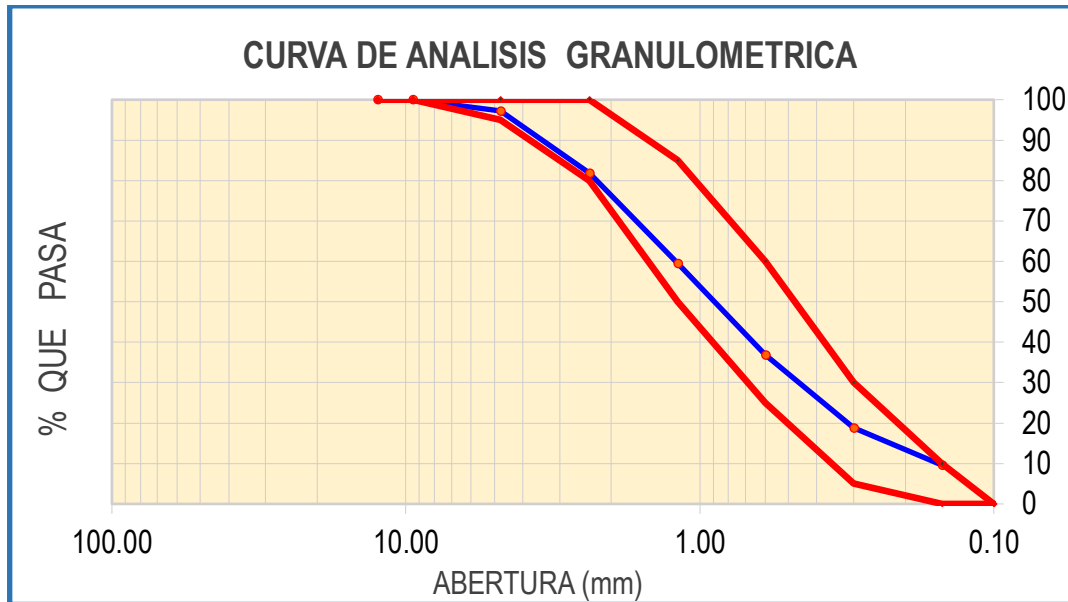
Tabla 15. Granulometría del agregado fino

MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa	HUSO # 67
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	132.1	9.6	9.6	90.4	90-100
1/2"	12.50	423.0	30.7	40.3	59.7	-
3/8"	9.53	237.3	17.2	57.6	42.4	20-55
Nº 4	4.76	493.1	35.8	93.4	6.6	
Nº 8		2.38	64.2	4.7	98.1	
Nº 16		1.18	15.9	1.2	99.2	
FONDO		10.4	0.8	100.0	0.0	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la siguiente tabla N°13 se visualiza los resultados del agregado fino retenido de sus respectivos tamices la cual, al operar con la suma total, se divide y luego multiplicamos por 100 para obtener los porcentajes.

Figura 31. Curva de Granulometría del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Una vez observado la curva granulométrica sobre el agregado fino que fue ensayado en el laboratorio se encontró que el resultado se halla dentro de los límites superior e inferior que establece la norma para ser considerado como apto, por lo tanto, el material manejado se tomó en consideración para poder elaborar el concreto, es decir es muy aceptable, además que presenta el módulo de su fineza MF: **2.96**

### **Análisis de la granulometría del agregado grueso**

El proceso de la granulometría es el manejo de una propiedad física del agregado, siendo la piedra como un agregado grueso, esta afecta directamente en la resistencia y el consumo de cierta cantidad de material cementante dentro del concreto que se elabora, el análisis se hizo respetando el manual normalizado existente de los ensayos de materiales (MTC E.204), además esta se encuentra establecido dentro de la norma internacional ASTM C 136, igualmente la norma reglamentada de NTP 400.012.

En el presente análisis de la granulometría se realizó teniendo en consideración el agregado grueso, ya que esta se sitúa dentro de los límites superior e inferior establecidos en las normas.

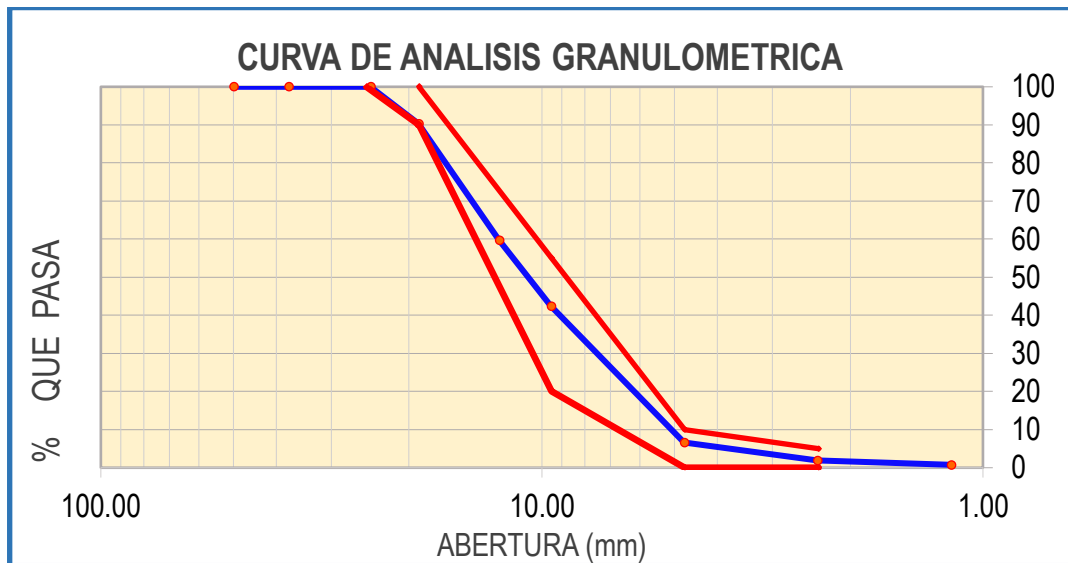
Tabla 16. Granulometría del agregado grueso

Malla	Abertura (mm)	Material Retenido		Pasa por Tamiz		Especificaciones	
		Gramos (g)	(%) Parcial	Gramos (g)	%	ASTM C 33	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100
Nº4	4.76	14.90	2.7	2.7	97.3	80	100
Nº8	2.38	84.60	15.5	18.2	81.8	50	85
N.º 16	1.19	121.0	22.2	40.4	59.6	25	60
N.º 30	0.60	123.9	22.7	63.1	36.9	05	30
N.º 50	0.30	98.1	18.0	81.1	18.9	0	10
N.º 100	0.15	50.6	9.3	90.4	9.6		10
<b>Cazoleta</b>		51.7	9.5	99.9	0.10		
<b>Peso Total</b>		552.0					

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Dentro de la muestra se puede ver el registro de cantidades que fueron retenidos por las mallas lo cual al ejecutar las sumas de los pesos totales se tiene la cantidad de 552.0 gramos de agregado grueso. Este dato servirá para poder hallar los porcentajes retenidos y los acumulados.

Figura 32. Curva de Granulometría del A. grueso



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** La curva granulométrica nos muestra un resultado sobre el agregado grueso que fue sometido al ensayo dentro del laboratorio donde, esta se encuentra dentro de los límites superior e inferior previstos, registrados en la norma, por lo cual el material se considera óptima para elaboración del concreto, y presenta su módulo de su finza MF: **6.58**

### El peso específico y absorción de agregado fino.

El ensayo se llegó a ejecutar según lo establece el manual técnico de materiales (MTC E. 205), además esta se encuentra registrado en la norma ASTM C 128, como también en NTP 400. 022 de lo cual se puede visualizar su resultado dentro de la tabla

Tabla 17. El peso específico y absorción del Ag. Fino

#### 1. DATOS

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Arena S.S.S. + P. Recipiente + P. Agua	g	758	758	758.0
2	Peso de la Arena S.S.S. + P. Recipiente	g	296.11	296.11	296.1
3	Peso del Agua ( $W = 1 - 2$ )	g	461.89	461.89	461.9
4	Peso de la Arena Seca al Horno + P. Recipiente	g	294.77	294.45	294.61
5	Peso del recipiente N° 2	g	196.11	196.11	<b>196.11</b>
6	Peso de la Arena Seca al Horno ( $A = 4 - 5$ )	g	98.661	98.34	98.50
7	Volumen del recipiente ( $V = 500$ )	cm <sup>3</sup>	504.0	504.0	<b>504.0</b>

#### 2. RESULTADOS

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso específico muestra seca ( $P.E.M. = A/(V-W)$ )	g	<b>2.76</b>	<b>2.76</b>	<b>2.76</b>
2	Peso específico muestra sss. ( $P.E.M. S.S.S. = 500/(V-W)$ )	g	2.80	2.80	2.80
3	Peso específico aparente ( $P.E.A. = A/[(V-W) - (500-A)]$ )	g	2.87	2.87	2.87
<b>Porcentaje de absorción (%) <math>[(500-A) / A * 100]</math></b>		%	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>

Fuente: Laboratorio JC Geotecnia - 2021

**Interpretación:** Los resultados que se consiguen después de los ensayos ejecutados se muestra que él. P. Específico del Ag. Fino es: 2.76, además el valor de (%) de absorción es: 1.4 dato que emplearemos en el diseño.

### El peso específico y absorción Ag. Grueso

El presente ensayo se llegó a cumplir respetando lo establecido dentro del manual de los materiales (MTC E. 206), que se encuentra basado según la norma ASTM C1217, igualmente en la NTP 400. 021 de esto el resultado lo encontramos dentro de la siguiente tabla.

Tabla 18. El Peso Específico más la absorción Ag. Grueso

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla (A)	g	1269.0	1269.0	1269.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca (B)	g	2014	2014	2014.0
3	Peso muestra Seco (C)	g	1998	1998	1998.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A	g/cm <sup>3</sup>	2.70	2.70	2.70
5	Peso específico de masa = C/B-A	g/cm <sup>3</sup>	2.68	2.68	<b>2.68</b>
6	Peso específico aparente = C/C-A	g/cm <sup>3</sup>	2.74	2.74	2.74
<b>Absorción de agua = ((B - C/C) *100)</b>		%	0.80	0.80	<b>0.8</b>

Fuente: Laboratorio JC Geotecnia - 2021

**Interpretación:** Posterior a los ensayos que se realizaron se tiene los valores del P. Específico del Ag. Grueso: **2.68**, además el valor (%) de absorción es: **0.8**

### Peso unitario suelto del Ag. Fino - Grueso

Estos ensayos se hicieron siguiendo el manual de materiales MTC E203, esta también se encuentra estipulado dentro de la norma ASTM C29, igualmente en la NTP 400 017 de estos se puede ver los resultados en la tabla siguiente:



Tabla 19. Peso unitario suelto del Ag. Fino

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra + Molde	g	6910	6914	6906
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4464	4468	4460
4	Volumen del Molde	cm3	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/m3	1.579	1.580	1.577
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO</b>		<b>Kg/m3</b>	<b>1579</b>		

Fuente: Laboratorio JC Geotecnia – 2021

**Interpretación:** Se mostró su peso obtenido del agregado fino en situación suelto donde se tiene su peso 1579 kg/cm3.

Tabla 20. Peso unitario suelto Ag. Grueso

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra + Molde	g	20311	20304	20315
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14130	14123	14134
4	Volumen del Molde	cm3	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm3	1.547	1.546	1.547
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO</b>		<b>kg/m3</b>	<b>1547</b>		

Fuente: Laboratorio JC Geotecnia - 2021

**Interpretación:** Tenemos de los resultados conseguidos luego de las pruebas cuyo Peso Unitario Suelto del Ag. Grueso es 1547 kg/cm3

### **Peso unitario compactado del Ag. Fino - Grueso**

Esta verificación se hizo siguiendo el manual de materiales MTC E203, esta

también se encuentra estipulado dentro de la norma ASTM C29, igualmente en la NTP 400 017 de estos se puede ver los resultados en la tabla siguiente:

Tabla 21. P. U. Compactado Ag. Fino

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra + Molde	g	7622	7627	7617
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	5176	5181	5171
4	Volumen del Molde	cm3	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cm3	1.831	1.832	1.829
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO</b>		kg/m3	<b>1831</b>		

Fuente: Laboratorio JC Geotecnia – 2021

**Interpretación:** De la muestra manipulada se consiguió su peso compactado del agregado fino la cantidad de 1831kg/cm3.

Tabla 22. P. U. Compactado Ag. G

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra + Molde	g	21264	21261	21268
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	15083	15080	15087
4	Volumen del Molde	cm3	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cm3	1.651	1.651	1.652
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO</b>		kg/m3	<b>1651</b>		

Fuente: Laboratorio JC Geotecnia - 2021

**Interpretación:** Se tiene resultados sobre el Peso Unitario que se compacto del Agregado Fino la cantidad de 1651 kg/cm3

### Contenido humedad Ag. Fino

El método se realizó sometiendo la muestra del agregado a un procedimiento de

secado de lo cual se comparó su peso antes y después. Este ensayo se ejecutó según la norma ASTM C566 y la NTP 339.185

Tabla 23. Porcentaje de humedad del A. Fino

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1
1	Peso de la Tara + Muestra Humedad	g	4888.8
2	Peso de la Tara + Muestra Seca	g	4826
3	Peso del Agua Contenida (1-2)	g	62.8
4	Peso de la Muestra Seca	g	4826
<b>Contenido de Humedad (3/4) *100</b>		%	1.30

Fuente: Laboratorio JC Geotecnia - 2021

**Interpretación:** En el presente cuadro podemos observar la comparación de la muestra del A. fino en estado seco - húmedo como también el resultado obtenido del porcentaje de humedad en dicho agregado que es: **1.30%**

#### **Contenido humedad del Ag. Grueso**

Este ensayo se realizó pasando la muestra del material por un proceso de secado esta se comparó primeramente su peso antes y posteriormente. La prueba se ejecutó según establece la norma ASTM C566 y la NTP 339.185.

Tabla 24. Porcentaje de humedad del A. Grueso

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1
1	Peso de la Tara + Muestra Humedad	g	5482.7
2	Peso de la Tara + Muestra Seca	g	5450
3	Peso del Agua Contenida (1-2)	g	32.7
4	Peso de la Muestra Seca	g	5450
<b>Contenido de Humedad (3/4) *100</b>		%	<b>0.60%</b>

Fuente: Laboratorio JC Geotecnia. 2021

**Interpretación:** En la presente tabla se visualiza la comparación de la muestra del A. grueso en el estado seco - húmedo y además el resultado del porcentaje de humedad es **0.60%**

### **El peso específico del cemento**

El material cementante utilizado dentro del estudio es Cemento Sol Portland Tipo I, esta tiene las características técnicas que cumplen con NTP 334 009, igualmente cumple con la norma americana ASTM C-150, además posee como su peso específico **3.12** gr cm<sup>3</sup>.

### **Agua.**

Es un líquido que se empleó para la preparación del concreto en el laboratorio fue de consumo humano "Potable", este es un componente fundamental para realizar el mezclado correcto del concreto, esto permitirá que el producto llegue a desarrollar su correcta hidratación en el cemento obteniendo una buena maniobrabilidad del concreto, su empleo y calidad se encuentra normado en la NTP 339.088.

### **Cenizas de Hueso de Aceituna y caparazón de cangrejo.**

Como parte inicial se consideró la realización de la prueba de Análisis Térmico Diferencial, (ATD), en el laboratorio especializado de ensayos químicos a diferentes tipo de materiales SLAB, esto con la finalidad de saber el comportamiento calorífico de cada producto durante su calcinación controlada, donde en el ensayo de la curva calorimétrica diferencial por barrido (TGA) da las respectivas evidencias de las diferentes etapas de pérdida de masa de cada producto estudiado de la cual nos indica el grado máximo donde debe de calcinar se para poder obtener los respectivos óxidos que poseen cada elemento dentro de su composición, que fue máximo de 600°C, lo cual confirmo sobre los conocimientos que se tenía de información de otros estudios e investigaciones realizadas

Se consiguió su composición de óxidos de la ceniza Hueso de Aceituna, estas se ejecutaron a través de un ensayo fluorescencia de rayos X que se realizó dentro del laboratorio SLAB, igualmente se obtuvo los resultados con el mismo proceso y ensayo y se obtuvo los compuestos químicos que posee la ceniza del caparazón de cangrejo. La cual será manipulada dentro del concreto según las dosificaciones planteadas durante el estudio, para lo cual se anexa el siguiente informe.

Donde se visualiza los componentes que tiene el producto al ser convertido en ceniza luego de haber sido calcinado la muestra patrón.

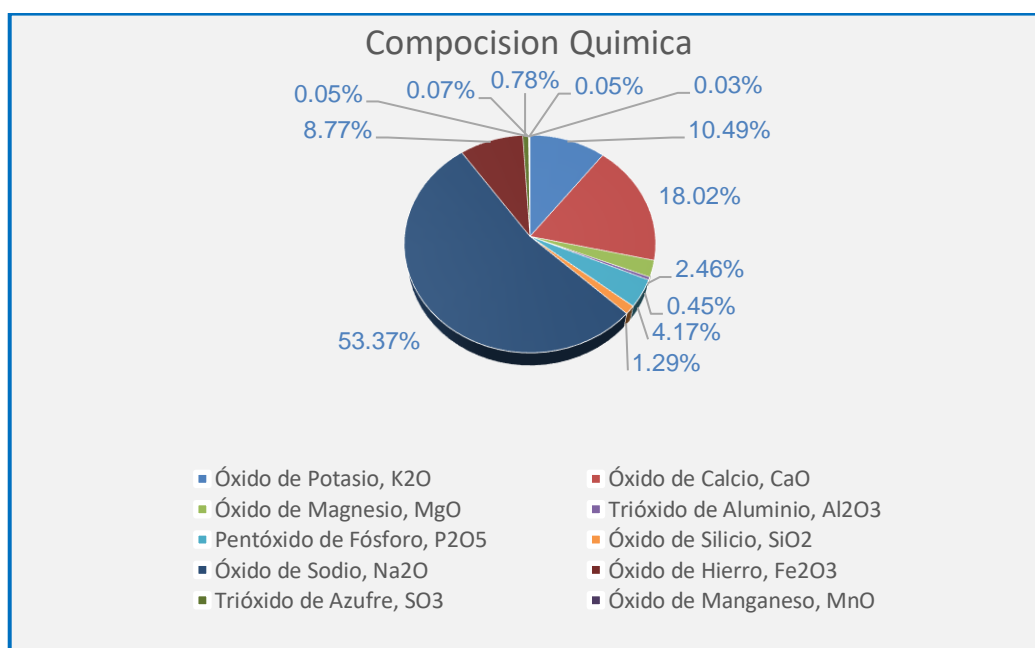
Tabla 25. Composición química de las cenizas

Composición	UNID.	C. Hueso Aceituna	C. Caparazón Cangrejo
Óxido de Potasio, K <sub>2</sub> O	%	10.49	0.08
Óxido de Calcio, CaO	%	18.02	89.90
Óxido de Magnesio, MgO	%	2.46	5.77
Trióxido de Aluminio, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.45	0.03
Pentóxido de Fósforo, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	4.17	2.60
Óxido de Silicio, SiO <sub>2</sub>	%	1.29	0.08
Óxido de Sodio, Na <sub>2</sub> O	%	53.37	1.18
Óxido de Hierro, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	8.77	0.25
Trióxido de Azufre, SO <sub>3</sub>	%	0.78	0.12
Óxido de Manganeso, MnO	%	0.07	-
Óxido de Cobre, CuO	%	0.05	-
Dióxido de Titanio, TiO <sub>2</sub>	%	0.03	-
Óxido de Zinc, ZnO	%	0.05	-
TOTAL	%	100	100

Fuente: Laboratorio SLAB

**Interpretación:** En la presente Tabla N° 23 encontramos datos numéricos en diferentes porcentajes de los estudios de fluorescencia de rayos X ejecutados a los productos C.H. Aceituna y C.C. Cangrejo, donde se encontró sus componentes químicos que servirán para referencia de empleo en sustitución del cemento.

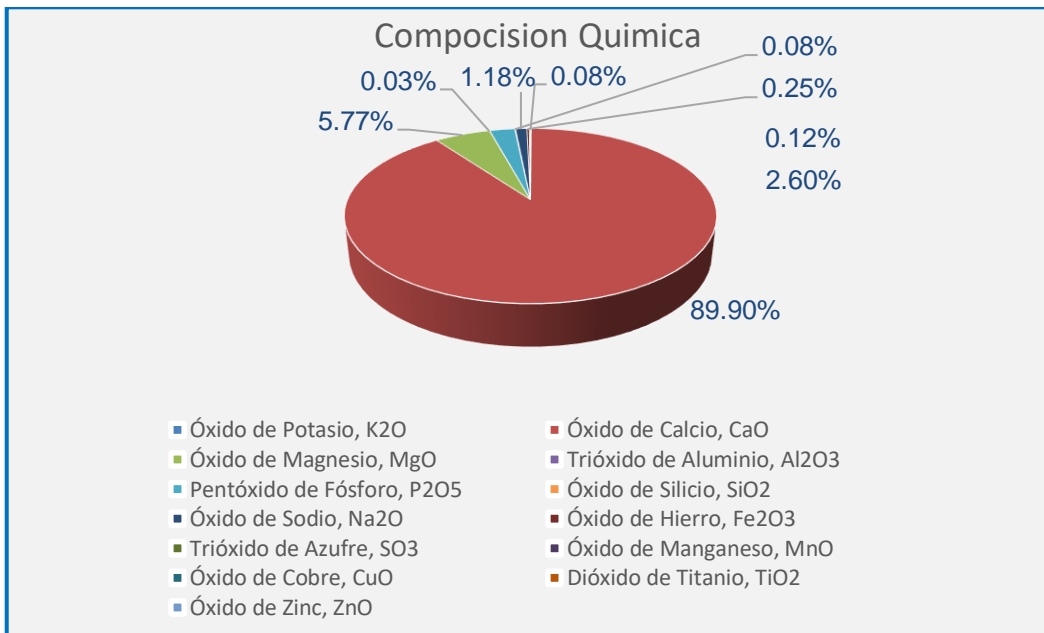
Figura 33. Representación gráfica de contenido de óxidos de C.H.A



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En presente figura que se visualizar sumando los componentes encontrados como son: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y SiO<sub>2</sub>, cuyos porcentajes son: 0.45 % + 8.77% + 1.29% = 10.51%. En el caso del contenido del SO<sub>3</sub> esta debe obtener como máximo un 4 % para nuestro caso se obtuvo 0.78% como lo indica la reglamentación normada ASTM 618 donde dice que la suma de todos los compuestos: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y SiO<sub>2</sub> están deben obtener un valor mínimo de un 70% para ser considerado como componente cementico.

Figura 34. Representación gráfica de contenido de óxidos de C.C.C



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la figura que se puede visualizar vemos que con la sumatoria de los componentes químicos encontrados como: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y SiO<sub>2</sub>, cuyos porcentajes son: 3.1 % + 1.9 % + 35.1 % = 40.1 %. Además, teniendo el caso sobre el contenido del SO<sub>3</sub> esta debe contener como máximo un 4 %, que para nuestro caso se obtuvo 1.4 %, como lo establece la reglamentación que esta normada en el ASTM 618 donde dice que la suma de todos los compuestos: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y SiO<sub>2</sub> están deben obtener un valor mínimo de un 70%.

## Diseño de mezcla

Se dio el cumplimiento con respecto al diseño de mezcla, habiendo obtenido los resultados que se dieron previamente del laboratorio y siguiendo el diseño que establece el Comité ACI 211 (Instituto Americano del Concreto), para el concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  se logró encontrar la dosificación adecuada del volumen sobre los componentes del concreto (Ag. fino, Ag. Grueso, Cemento y Agua), una vez lista el diseño se inició con los cálculos de las respectivas dosificaciones de las sustituciones del producto en 2%, 3%, también al 4%, 6% y finalmente dentro del 9%, esto con relación al peso del total de cemento como se indica en el gráfico.

Tabla 26. Diseño de mezcla concreto patrón  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$

Materiales	Peso Seco (kg/m <sup>3</sup> )	Peso corregido (kg/m <sup>3</sup> )	Proporciones del diseño de mezcla en peso por p3
Agregado fino	837.00	848.00	2.69
Agregado grueso	993.00	999.00	3.17
Agua (lt/m <sup>3</sup> )	205.00	202.00	0.6
Cemento	315.00	315.00	1.0

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la presente grafica podemos visualizar las cantidades indicadas de agregados que corresponden al diseño de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$

## Diseño de la mezcla según dosificaciones de prueba

A la mezcla del concreto patrón se le incorporara hueso de aceituna y ceniza de caparazón de cangrejo reciclado con respecto al peso del cemento en proporciones de 2%,3%, 4%, 6% y 9% respectivamente.

Tabla 27. Diseño de concreto patrón + Ceniza H.A.

Materiales	C. Patrón	C. Patrón + Ceniza Hueso Aceituna				
Dosificación (%)	0%	2%	3%	4%	6%	9%
Agregado fino (Kg/m <sup>3</sup> )	848.00	848.00	848.00	848.00	848.00	848.00
Agregado grueso (kg/m <sup>3</sup> )	999.00	999.00	999.00	999.00	999.00	999.00
Agua (Lt/m <sup>3</sup> )	202.00	202.00	202.00	202.00	202.00	202.00
Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	315.00	308.69	305.54	302.38	297.46	288.69
C. Hueso Aceituna (kg/m <sup>3</sup> )	0	6.31	9.46	12.62	17.54	26.31

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la gráfica encontramos los porcentajes de sustitución de diferentes cantidades del producto C.H. Aceituna, esta será añadidas en diferentes proporciones dentro del concreto.

Tabla 28. Diseño de concreto patrón + Ceniza C.C.

Materiales	C. Patrón	C. Patrón + C. Caparazón Cangrejo				
		2%	3%	4%	6%	9%
Dosificación (%)	0%	2%	3%	4%	6%	9%
Agregado fino (Kg/m <sup>3</sup> )	848.00	848.00	848.00	848.00	848.00	848.00
Agregado grueso (kg/m <sup>3</sup> )	999.00	999.00	999.00	999.00	999.00	999.00
Agua (Lt/m <sup>3</sup> )	202.00	202.00	202.00	202.00	202.00	202.00
Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	315.00	308.69	305.54	302.38	297.46	288.69
C. Caparazon Cangrejo (kg/m <sup>3</sup> )	0	6.31	9.46	12.62	17.54	26.31

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En el cuadro podemos ver los porcentajes de sustitución de diferentes cantidades del producto C.C.C, esta será dosificada en diferentes proporciones dentro del concreto.

**OE1:** Determinar cómo influye la dosificación en la sustitución hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en un concreto,  $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021

Las cenizas del caparazón de cangrejo en sustitución al peso del material cementante influyen de manera positiva en las propiedades del concreto, siendo las dosificaciones optimas entre el 2%, 3% 4%, donde se dio las mejorías en las propiedades mecánicas, en comparación al concreto base, es decir los resultados de los esfuerzos tanto a compresión y tracción se hallan por encima del concreto patrón. En lo que se refiere a las propiedades físicas del concreto se registró que, la sustitución gradual de cenizas de cangrejo en dosificaciones mayores al 6%, reduce el asentamiento, produciéndose así un hormigón cada vez más seco y por ende poco trabajable, generando con esto que se busque adicionar más agua durante la mezcla para hacerla más plástica, concluyendo que las cenizas de caparazón de cangrejo a sustituciones más altas influyen negativamente en la consistencia del concreto en estado fresco.



La sustitución de cenizas de hueso de aceituna con relación al peso del cemento influye de manera positiva en las propiedades del concreto, en la dosificación del, 3%, obteniendo mejorías en las propiedades mecánicas en comparación al concreto patrón, es decir los resultados de los esfuerzos a compresión se muestran ligeramente por encima del concreto base. En las propiedades físicas se determinó que, la sustitución en mayores porcentajes de cenizas de hueso decrece el asentamiento, originando un hormigón menos trabajable en consecuencia más seco, necesitando más agua en la elaboración de la mezcla de concreto para obtener mejor manejo en el concreto fresco, concluyendo así que las cenizas del hueso de aceituna en mayores dosificaciones,

**OE2:** Determinar cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades físicas de un concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021

### **Propiedades del concreto en estado fresco**

**Determinación del asentamiento (SLUMP).** Para poder lograr obtener la consistencia requerida se verifico que el diseño de mezcla se encuentre correctamente uniforme y homogénea dentro de la mezcladora, se iniciara colocando la base que es una plancha metálica que sirve de apoyo horizontal para el cono, están deben estar los 02 limpios además deben estar previamente humedecidos, no es recomendable ni se debe permitir emplear ningún tipo de aceite, continuando con el proceso el operador debe de ubicarse con ambos pies en las pisaderas de esta manera logra evitar que el molde se mueva, se tiene que colocar parte de la mezcla con el apoyo de un cucharón y llenarlo al Cono de Abrahams, esta será vaciado siguiendo lo establecido en diferentes niveles entre 1/3 del total del cono, donde cada etapa debe ser compactada con los 25 golpes respectivos en cada sección, para esto se empleara la varilla de acero cuyo  $\emptyset$  16mm \* 60 cm de longitud.

Durante la colocación de la última capa se debe de llenar en exceso el concreto ya que con los golpes disminuirá el volumen por compactación, así mismo nos servirá para lograr un buen enrase de la parte final en la parte superior, además se tiene que limpiar todo el material excedente en el molde, una vez culminado todo el

proceso se coge el molde con las manos buscando sujetarlos por las respectivas asas posteriormente se busca retirar el molde en una forma vertical al mismo tiempo liberar las pisaderas e iniciar el levantamiento hacia arriba, manejando un rango estimado entre los 5+/-2 seg, es decir la ejecución que inicia desde hasta el levantamiento no tiene que demorar más de 2.5 segundos.

Continuando con el proceso el molde se debe de voltearlo y colocarlo próximo al Slump, igualmente colocar la barra de acero encima del molde y medir la distancia que existe entre la varilla de acero y el concreto encontrando la medida del asentamiento estimado así comprobamos el diseño Patrón que fue diseñada con Slump de 3.5" están serán para cada dosificación.

Figura 35. Determinación del Slump



Fuente: Imagen propia

**Interpretación:** En la imagen podemos observar el proceso de manipulación del cono de Abrahams con la finalidad de obtener el ensayo de revenimiento, este proceso nos dio el indicativo necesario que tiene el concreto que se va a emplear dentro de la preparación de los ensayos requeridos.

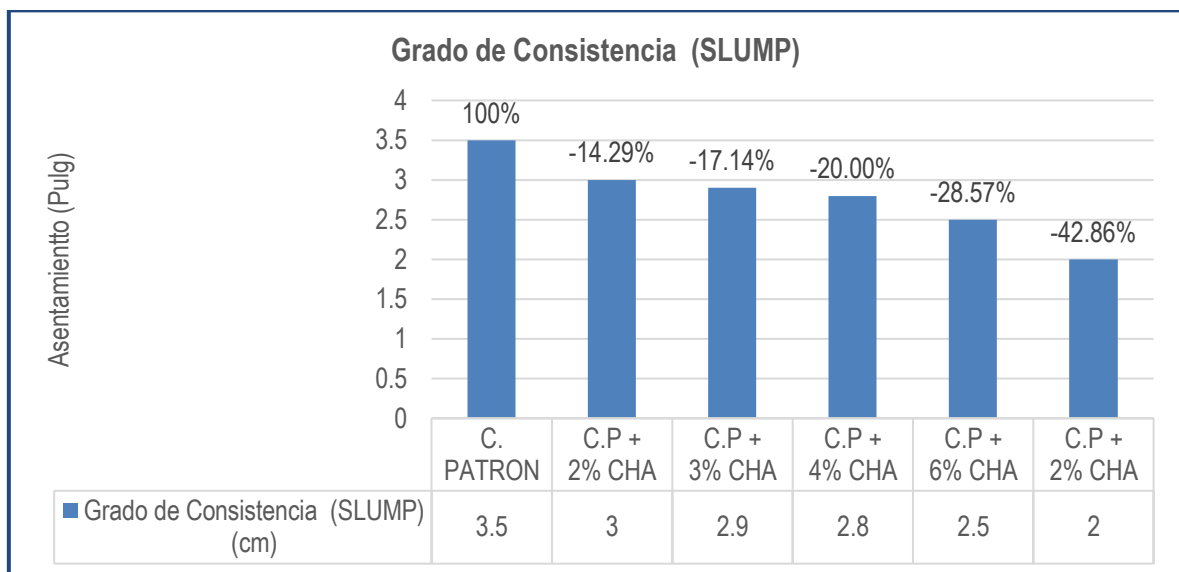
Tabla 29. Asentamiento del concreto Patrón y sustituciones de ceniza H.A.

Datos	Slump (pulg)	Slump (cm)
C. Patrón	3.5"	8.75
C. Patrón + 2% C. Hueso Aceituna	3"	7.50
C. Patrón + 3% C. Hueso Aceituna	2.9"	7.25
C. Patrón + 4% C. Hueso Aceituna	2.8"	7.00
C. Patrón + 6% C. Hueso Aceituna	2.5"	6.25
C. Patrón + 9% C. Hueso Aceituna	2"	5

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En el cuadro encontramos los diferentes resultados de la prueba de revenimiento ejecutadas al patrón igualmente a las diferentes dosificaciones con Ceniza Hueso de Aceituna.

Figura 36. Variación de consistencia del concreto patrón y con C.H.A.



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En las barras se puede observar donde se tiene los resultados sobre la consistencia obtenida del hueso de aceituna en el concreto la cual nos indica que la dosificación del 2% obtiene un acercamiento al concreto al patrón, y el resto mantiene un asentamiento dentro de los rangos manejables.

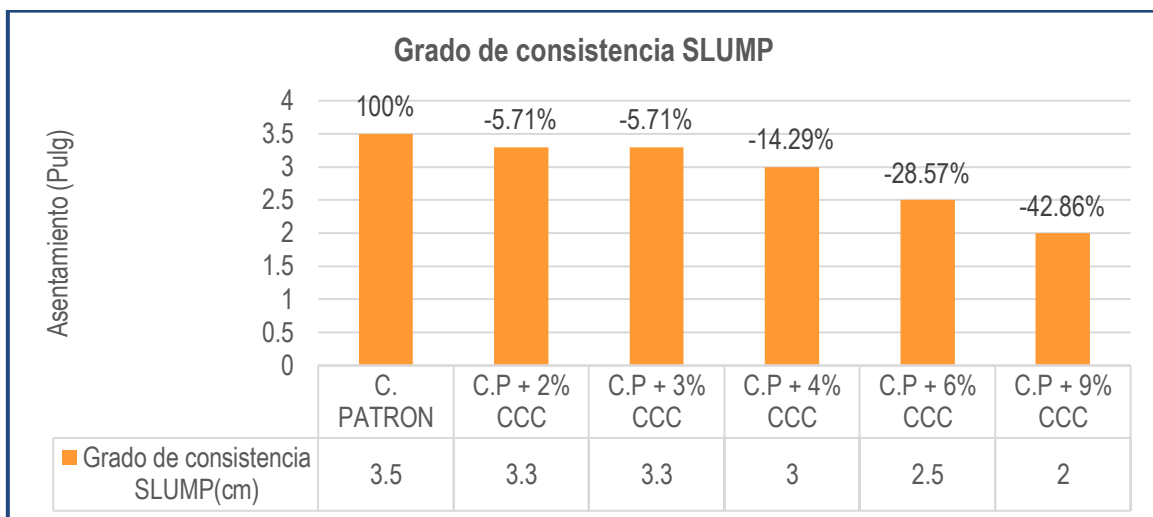
Tabla 30. Asentamiento de concreto con sustituciones con C.C.C.

Datos	Slump (pulg)	Slump (cm)
C. Patrón	3.5"	8.75
C. Patrón + 2% C. Caparazon Cangrejo	3.3"	8.25
C. Patrón + 3% C. Caparazon Cangrejo	3.3"	8.25
C. Patrón + 4% C. Caparazon Cangrejo	3"	7.50
C. Patrón + 6% C. Caparazon Cangrejo	2.5"	6.25
C. Patrón + 9% C. Caparazon Cangrejo	2"	5

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Del cuadro observado encontramos los resultados de prueba del asentamiento realizadas al patrón y las diferentes dosificaciones con la C.C cangrejo, donde las sustituciones de 2% y 3%, se acercan al concreto patrón donde los otros porcentajes disminuyen en sus resultados de Slump, pero mantienen su colocación y manejo dentro de los ensayos.

Figura 37. Grado de disminución de consistencia del concreto con C.C.C



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Observando estos resultados que se tiene sobre la preparación y ejecución de la prueba de asentamiento (Slump), relacionado a la ceniza de cangrejo podemos ver que la dosificación de 2%, 3% adquieren características

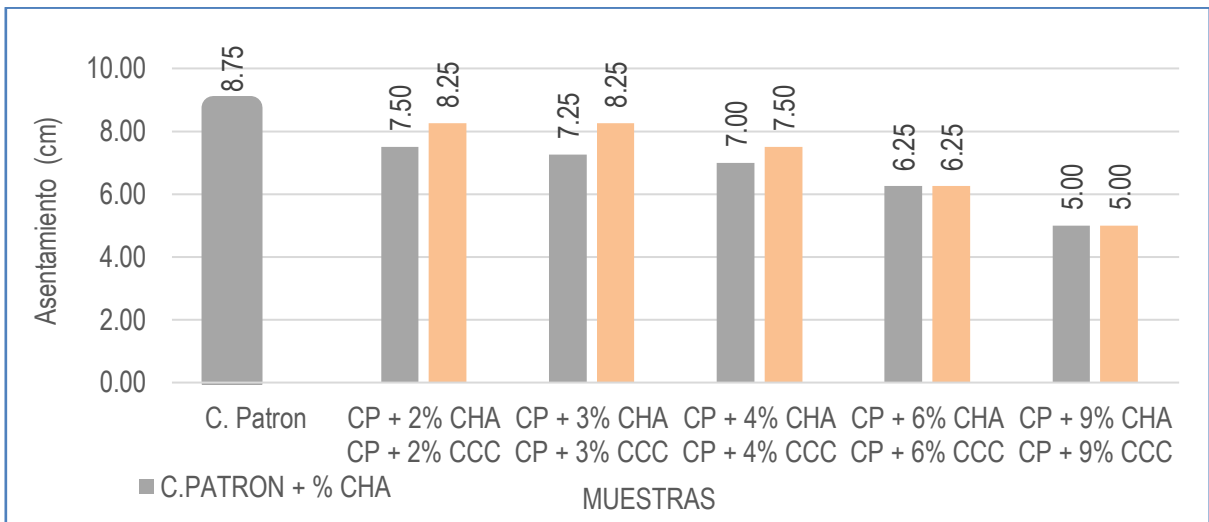
similares al concreto patrón del proyecto. Además, mientras a una mayor sustitución el asentamiento empieza a disminuir dentro del concreto, por lo que se pone poco trabajable durante el vaciado en las probetas

Tabla 31. Evolución del asentamiento, concreto + C.H. Aceituna & C.C. Cangrejo

Descripción	C. Patrón + Ceniza H. A.		C. Patrón + Ceniza C. C.	
	Asentamiento		Asentamiento	
	SLUMP (")	SLUMP (cm)	SLUMP (")	SLUMP (cm)
C. Patrón	3.5	8.75	3.5	8.75
C.P + 2%	3	7.50	3.3	8.25
C.P + 3%	2.9	7.25	3.3	8.25
C.P + 4%	2.8	7.00	3	7.50
C.P + 6%	2.5	6.25	2.50	6.25
C.P + 9%	2	5	2	5

Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Evolución del asentamiento, concreto + C.H. Aceituna y C.C. Cangrejo



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De la figura se observa que, a medida que se incrementa las cenizas de Hueso de aceituna y caparazón de cangrejo sobre el concreto base, el asentamiento va reduciéndose y la mezcla es menos trabajable.

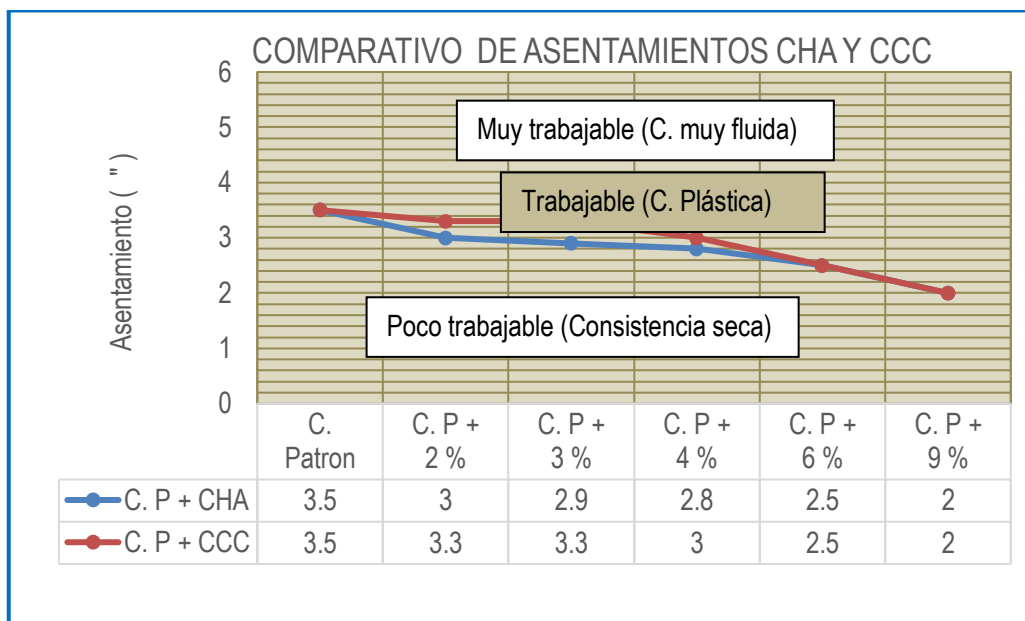
**Trabajabilidad.** En el proceso de elaboración del concreto en estado fresco para la realización de especímenes cilíndricos y prismáticos se realizó la prueba Slump para determinar el asentamiento y se observó que la mezcla se amoldaba con simplicidad a los moldes de prueba

Tabla 31. Pruebas de asentamiento en pulgadas

Descripción	Asentamiento (")					
	0%	2%	3%	4%	6%	9%
C. Patrón + % CHA	3.5	3	2.9	2.8	2.5	2
C. Patrón + % CCC	3.5	3.3	3.3	3	2.5	2

Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Representación gráfica del asentamiento con CHA y CCC



Interpretación: En la figura 34 se muestra los resultados de los diferentes asentamientos, sus valores sobrepasan 2" y están por debajo de 4"; por lo que, la mezcla de concreto está ubicada en la consistencia semi seca con tendencia a plástica que presenta la característica de ser trabajable.

**Segregación-** Al haber obtenido los resultados de ensayos realizados a las granulometrías tanto a los agregados gruesos y los finos, estos si cumplen con lo que se encuentran establecido dentro de las normas técnicas peruanas además al realizar el desencofrado de probetas, no se observó ningún tipo de segregación.

**Contenido de aire:** Se manipulo los agregados preparados dentro de la olla Washington, se realizó los pasos que se establecen para un correcto proceso de realizar la prueba, con lo que se busca observar el cambio del volumen que se realiza al ser aplicado una presión, se logra leer su respectiva cantidad de aire que se encuentra retenida dentro del concreto, esto se expresa en porcentajes dichos valores cuando se va a comprobar su contenido según el tamaño de agregado grueso es lo que se considera su valor. Según la norma ASTM C 138.

Figura 40. Ensayo de contenido de aire



Fuente: Imagen propia

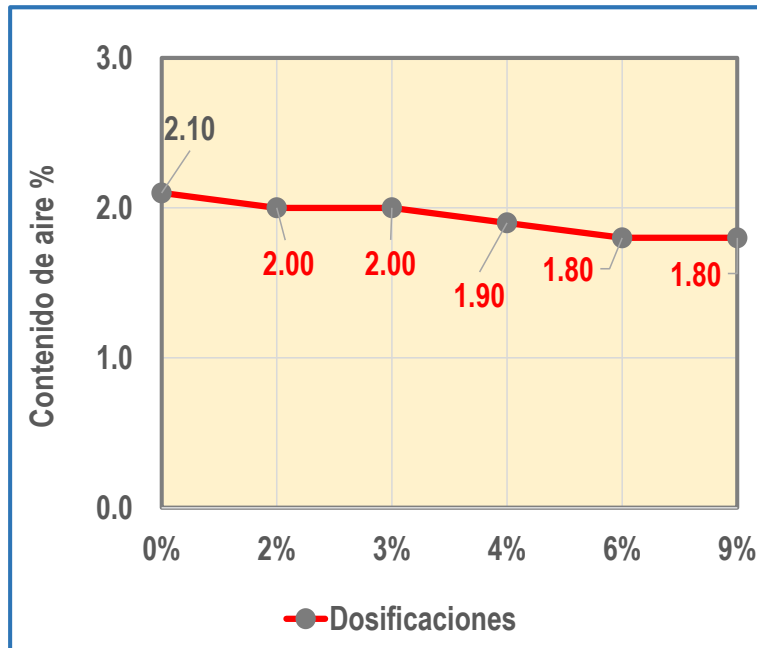
Tabla 32. Contenido de aire en el concreto patrón + C. CHA Y C. CCC

Descripción	C. Patrón + Ceniza H. Aceituna (%)	C. Patrón + Ceniza C. Cangrejo (%)
C. Patrón	2.10	2.20
CP. + 2%	2.00	2.10
CP. + 3%	2.00	2.10
CP. + 4%	1.90	2.00
CP. + 6%	1.80	1.90
CP. + 6%	1.80	1.80

Fuente: Elaboración Propia

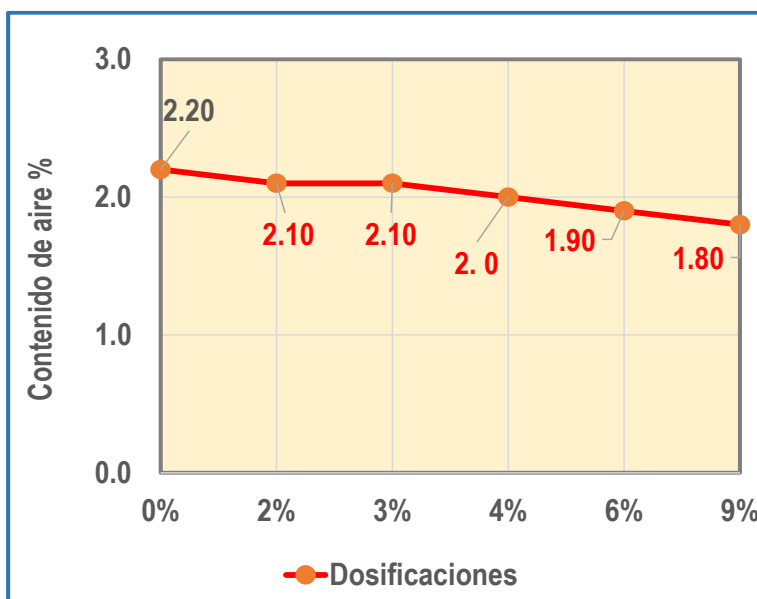
**Interpretación:** De la siguiente de la tabla se observa el contenido de aire de ambos concretos sustituidos (C.H.A. & C.C.C.) que se encuentran dentro de los rangos de 1.80% y 2.20%, por lo tanto, el porcentaje retenido conseguido durante la prueba de las muestras están en los valores considerados en el agregado grueso.

Figura 41: Contenido de aire concreto + % C.H.A.



Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Contenido de aire concreto + % C.C.C.



Fuente: Elaboración propia



**Interpretación:** De ambos gráficos se distingue que el contenido de aire tiene una variación entre 1.80% como mínimo, igualmente llegando a 2.20% como máximo para ambos concretos,

**OE3.** Determinar cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y ceniza de caparazón cangrejo en las propiedades mecánicas de un concreto  $F'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, distrito de V.E.S. - Lima 2021

### Propiedad del concreto en estado endurecido

#### Ensayo realizado a compresión a probetas a 7, 14 y 28 días

Se dio inicio con a la elección de la probeta la más idónea que se encuentren con sus respectivos bordes o filos sin ser dañados, luego se inició con la limpieza, para ser manipulado a través de un paño húmedo, las superficies superior e inferior, posteriormente se llevó a la plataforma de la maquina donde se puso en forma alineada con respecto al eje principal, a continuación se puso la maquina en posición de inicio ajustando la perilla de presión del equipo, inicia con la velocidad de carga continua donde el indicador de la maquina nos genera un reporte numérico que servirá para verificar la resistencia obtenida durante la prueba de compresión.

Figura 43. Ensayo a compresión al concreto a 7 días



Fuente: Imagen propia

**Interpretación:** De las imágenes se describen en una están las muestras realizadas para el concreto patrón, igualmente se observa la prueba a compresión realizada dentro del laboratorio dentro del equipo de compresión.

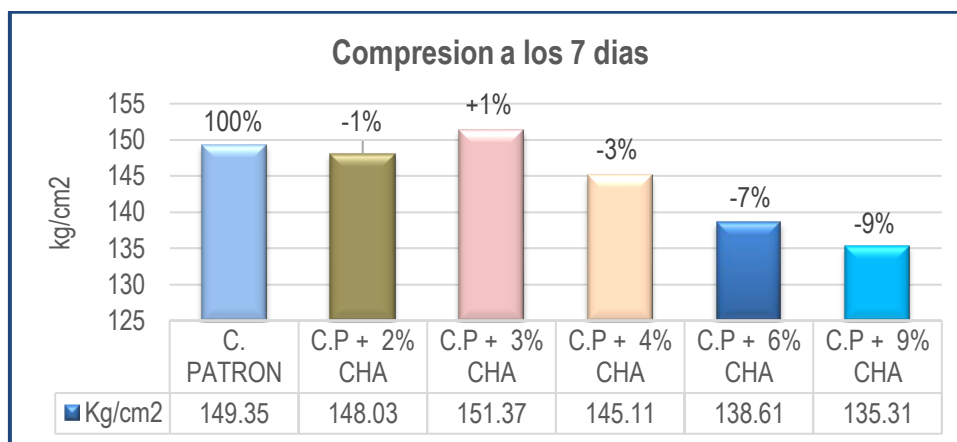
Tabla 33. Resistencia a compresión a 7 días C. Patrón + sustituciones (CHA)

Espécimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (Kgf)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'c	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1 E2 <b>C. PATRON</b> E3	2/11/2021	9/11/2021	7	12110 11100 11980	78.54	154.19 141.33 152.53	210	149.35
E4 E5 <b>CP + 2%CHA</b> E6	2/11/2021	9/11/2021	7	11710 11600 11570	78.54	149.10 147.70 147.31	210	148.03
E7 E8 <b>CP + 3%CHA</b> E9	2/11/2021	9/11/2021	7	11850 11980 11835	78.54	150.88 152.53 150.69	210	151.37
E10 E11 <b>CP + 4%CHA</b> E12	2/11/2021	9/11/2021	7	11455 11390 11345	78.54	145.85 145.02 144.45	210	145.11
E13 E14 <b>CP + 6%CHA</b> E15	2/11/2021	9/11/2021	7	11280 10100 11280	78.54	143.62 128.60 143.62	210	138.61
E16 E17 <b>CP + 9%CHA</b> E18	2/11/2021	9/11/2021	7	10590 10190 11101	78.54	134.84 129.74 141.34	210	135.31

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En el recuadro se refleja los resultados que se obtuvieron luego de realizado la rotura de las probetas a los 7 días en compresión.

Figura 44. Variación de resistencias a compresión 7 días (CHA)



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Como se puede observar dentro del figura, la adición de 3% de ceniza de hueso de aceituna, adquiere una resistencia casi similar al patrón, esto a la edad de los 7 días obteniendo 151.37 y 149.35 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, esto es equivalente a un 1% con referencia a la base patrón; y con respecto a las otras cantidades de sustitución no hay ningún tipo de incremento significativo más a lo contrario disminuyen.

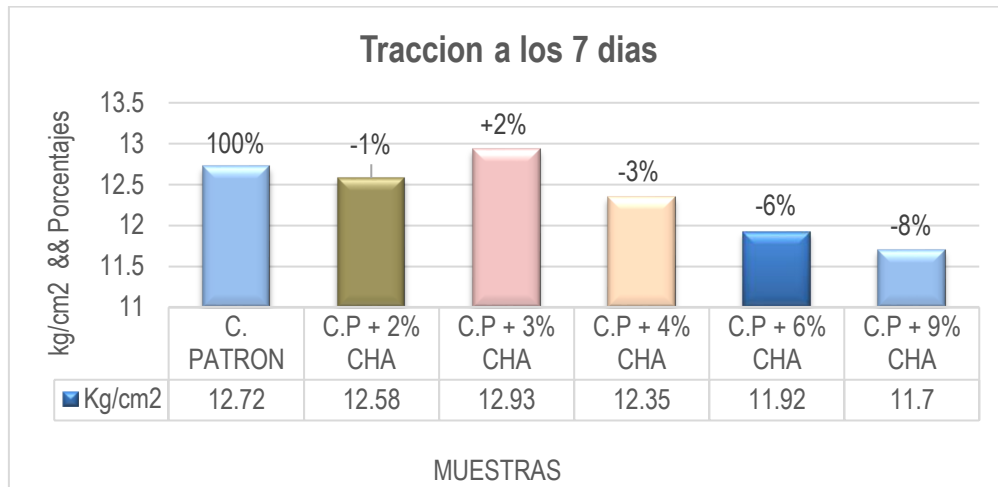
Tabla 34. Resistencia a la tracción a 7 días C. Patrón + sustituciones (CHA)

Especímen	Fecha		Eda (Días)	Carga (kgf)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1				4240			13.50	
E2 <b>C. PATRON</b>	2/11/2021	9/11/2021	7	3555	10	20	11.32	12.72
E3				4195			13.35	
E4				4000			12.73	
E5 <b>CP + 2 % CHA</b>	2/11/2021	9/11/2021	7	4160	10	20	13.24	12.58
E6				3695			11.76	
E7				4030			12.83	
E8 <b>CP + 3 % CHA</b>	2/11/2021	9/11/2021	7	4100	10	20	13.05	12.93
E9				4060			12.92	
E10				3990			12.70	
E11 <b>CP + 4 % CHA</b>	2/11/2021	9/11/2021	7	3710	10	20	11.81	12.35
E12				3935			12.53	
E13				3700			11.78	
E14 <b>CP + 6 % CHA</b>	2/11/2021	9/11/2021	7	3755	10	20	11.95	11.92
E15				3780			12.03	
E16				3515			11.19	
E17 <b>CP + 9 % CHA</b>	2/11/2021	9/11/2021	7	3580	10	20	11.40	11.70
E18				3935			12.53	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Los resultados que se encuentran en la gráfica corresponden a la prueba de tracción que se realizó al patrón y al concreto con CHA a los 7 días

Figura 45. Variación de resistencias a tracción 7 días (CHA)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Realizado los respectivos ensayos de los especímenes manipulados en tracción con la sustitución de C.H.A. se muestran los resultados a la edad de 7 días, donde se visualiza mejoras de resistencia con respecto al patrón lo que indica que la dosificación al 3% es óptima en tracción diametral.

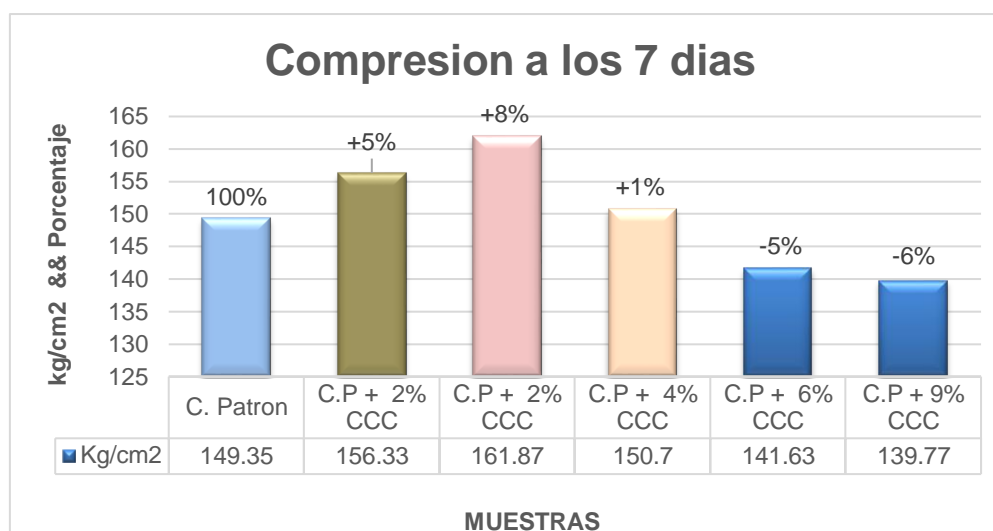
Tabla 35. Resistencia a compresión a 7 días C. Patrón + sustituciones (CCC)

Especímen	Fecha		Edad (Días)	Carga (Kgf)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub>	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1 E2 <b>C. PATRON</b> E3	2/11/2021	9/11/2021	7	12110 11100 11980	78.54	154.19 141.33 152.53	210	149.35
E4 E5 <b>CP + 2 % CCC</b> E6	2/11/2021	9/11/2021	7	12310 12260 12270	78.54	156.70 156.10 156.20	210	156.33
E7 E8 <b>CP + 3 % CCC</b> E9	2/11/2021	9/11/2021	7	13050 12360 12720	78.54	166.20 157.40 162.00	210	161.87
E10 E11 <b>CP + 4 % CCC</b> E12	2/11/2021	9/11/2021	7	11260 12000 12245	78.54	143.40 152.80 155.90	210	150.70
E13 E14 <b>CP + 6 % CCC</b> E15	2/11/2021	9/11/2021	7	11200 11200 11000	78.54	142.60 140.10 142.20	210	141.63
E16 E17 <b>CP + 9 % CCC</b> E18	2/11/2021	9/11/2021	7	11065 10765 11100	78.54	140.90 137.10 141.30	210	139.77

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se tiene los resultados promedios de las pruebas a compresión a los 7 días ejecutadas al patrón y al hormigón con sustitución de CC. cangrejo en varios porcentajes

Figura 46. Variación de resistencias a compresión 7 días (CCC)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según los resultados que se encuentran en la presente figura al realizar una contrastación con la resistencia del concreto patrón se puede decir que una dosificación de un 3% de C.C.C. incrementa su aguante en 161.87 kg/cm2 representando esto un 8% a comparación del C. Patrón que obtuvo 149.35, lo cual se evidencia que los componentes minerales que posee actúan bien, esto a 7 días, conjuntamente dentro del hormigón.

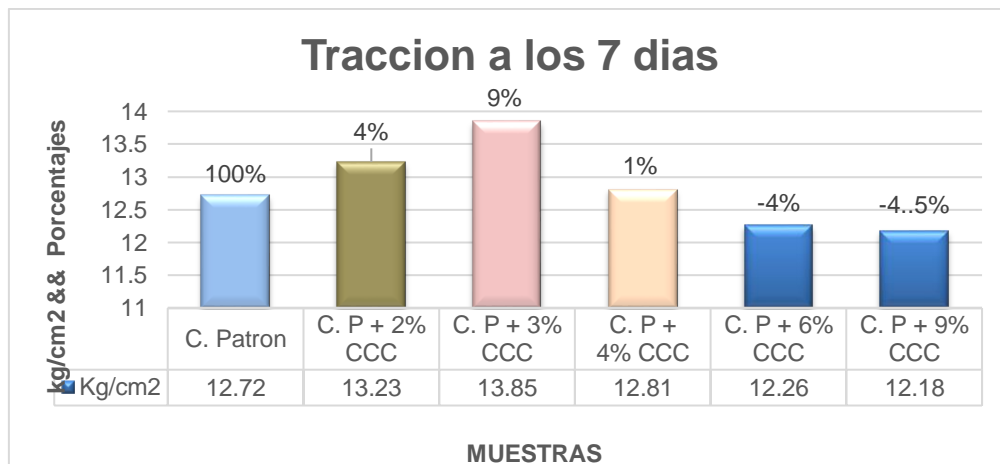
Tabla 36. Resistencia a la tracción a 7 días C. Patrón + sustituciones (CCC)

Espécimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (kgf)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1	C. PATRON	2/11/2021	9/11/2021	7	10	20	4240	13.50
E2							3555	11.32
E3							4195	13.35
E4	CP + 2 % CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	10	20	4300	13.69
E5							4280	13.62
E6							3890	12.38
E7	CP + 3 % CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	10	20	4320	13.75
E8							4400	14.01
E9							4330	13.78
E10	CP + 4 % CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	10	20	4170	13.27
E11							3900	12.41
E12							4000	12.73
E13	CP + 6 % CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	10	20	3900	12.41
E14							3835	12.21
E15							3820	12.16
E16	CP + 9 % CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	10	20	3695	11.76
E17							3780	12.03
E18							4000	12.73

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Los resultados dentro del cuadro que se obtienen de las pruebas de tracción a los 7 días de las probetas que fueron preparadas para su rotura donde se obtuvo las resistencias promedias del concreto patrón y el hormigón adicionado en porcentajes de CCC.

Figura 47. Variación de resistencia a tracción 7 días (CCC)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Ejecutado las pruebas de tracción en las probetas cilíndricas a los 7 días con la sustitución de C.C.C, se tiene los indicadores de las diferentes resistencias al realizar las respectivas comparaciones se visualiza que el 3% sustituido es el que mejor se comporta frente al concreto patrón, obteniendo un 13.85 kg/cm<sup>2</sup>, frente a un 12.72 kg/cm<sup>2</sup> del patrón, en conclusión, la ceniza dentro de otros porcentajes no tiene significativas prestaciones en sus resistencias.

### **Ensayo de resistencia a la compresión y tracción en los 14 días**

Para continuar con el presente ensayo sobre las resistencias de tracción y compresión, correspondiente al concreto patrón y los concretos sustituidos por porcentajes de ceniza, que están previstas para los 14 días, las briquetas fueron producidas el 02/11/2021, por lo tanto se ejecutaron los ensayos de rotura el día 30/11/2021, las dimensiones de las briquetas empleadas son 8" \* 4", seguidamente realizado los ensayos al obtener los resultados se evaluó con un análisis del tipo comparativo sobre los diseños de mezcla con referencia al concreto patrón (sin sustitución de ceniza), teniendo como una condición para esta análisis una edad similar a 14 días para las respectivas dosificaciones que se realizó.

Figura 48. Ensayo, tracción diametral a 14 días



Fuente: Imagen propia

**interpretación:** De la imagen se puede ver las ejecuciones de las respectivas pruebas realizadas a las probetas en tracción a los 14 días

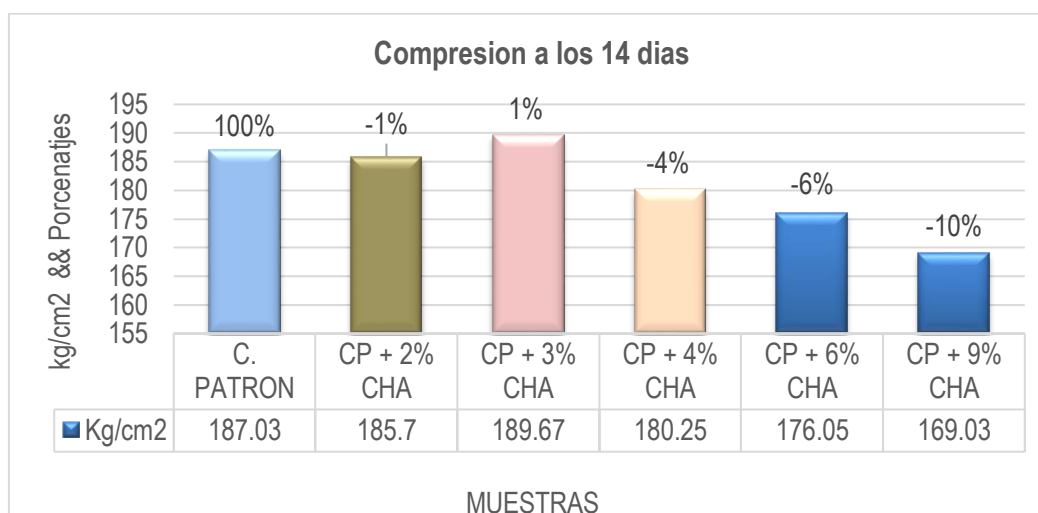
Tabla 37. Resistencia a compresión 14 días C. Patrón + sustituciones (CHA)

Espécimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (Kgf)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub>	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1 E2 E3	2/11/2021	16/11/2021	14	14698	78.54	187.14	210	187.03
<b>C. PATRON</b>				14267		181.65		
				15103		192.30		
E4 E5 E6	2/11/2021	16/11/2021	14	14585	78.54	185.70	210	185.70
<b>CP + 2 % CHA</b>				14390		183.22		
				14780		188.18		
E7 E8 E9	2/11/2021	16/11/2021	14	14820	78.54	188.69	210	189.67
<b>CP + 3 % CHA</b>				15080		192.00		
				14790		188.31		
E10 E11 E12	2/11/2021	16/11/2021	14	14280	78.54	181.82	210	180.25
<b>CP + 4 % CHA</b>				14190		180.67		
				14000		178.25		
E13 E14 E15	2/11/2021	16/11/2021	14	13900	78.54	176.98	210	176.05
<b>CP + 6 % CHA</b>				13900		176.98		
				13680		174.18		
E16 E17 E18	2/11/2021	16/11/2021	14	13570	78.54	172.78	210	169.30
<b>CP + 9 % CHA</b>				13330		169.72		
				12990		165.39		

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Los resultados que se encuentran en la gráfica corresponden a la prueba compresión que se realizaron a las probetas de concreto sin adición y con sustitución CHA a los 14 días.

Figura 49. Variación de resistencia a compresión 14 días (CHA)



Fuente: Elaboración Propia



**Interpretación:** Los resultados conseguidos sobre las muestras realizadas sobre resistencia a compresión teniendo las edades dentro de 14 días, estas nos dan un indicativo de los promedios obtenidos del patrón 187.03 kg/cm<sup>2</sup> y del concreto sustituido con 3% de C.H.A en 189.67 kg/cm<sup>2</sup>.

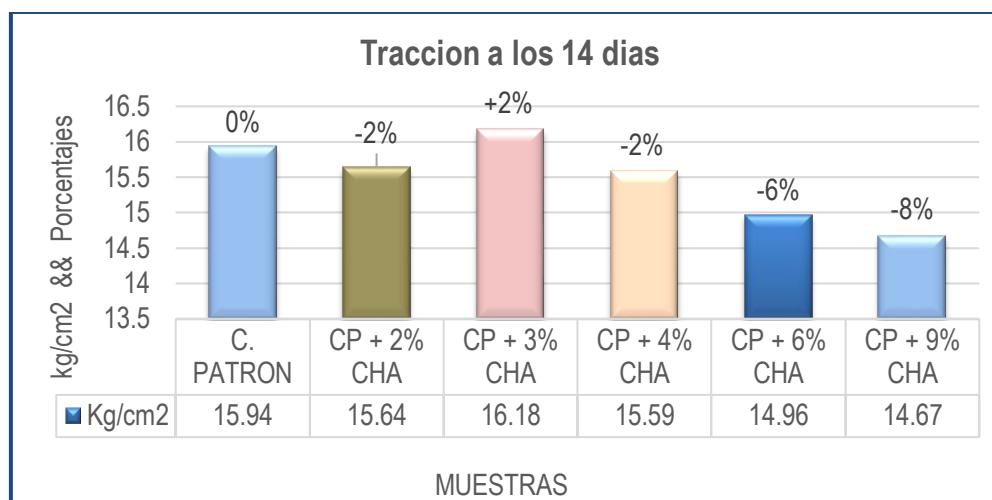
Tabla 38. Resistencia a la tracción a 14 días C. Patrón + sustituciones (CHA)

Especimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (kgf)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1				5075			16.15	
E2 <b>C. PATRON</b>	2/11/2021	16/11/2021	14	4995	10	20	15.90	15.94
E3				4950			15.76	
E4				4865			15.49	
E5 <b>CP + 2 % CHA</b>	2/11/2021	16/11/2021	14	4950	10	20	15.76	15.64
E6				4930			15.69	
E7				5120			16.30	
E8 <b>CP + 3 % CHA</b>	2/11/2021	16/11/2021	14	5100	10	20	16.23	16.18
E9				5025			16.00	
E10				4865			15.49	
E11 <b>CP + 4 % CHA</b>	2/11/2021	16/11/2021	14	4970	10	20	15.82	15.59
E12				4855			15.45	
E13				4760			15.15	
E14 <b>CP + 6 % CHA</b>	2/11/2021	16/11/2021	14	4710	10	20	14.99	14.96
E15				4625			14.72	
E16				4540			14.45	
E17 <b>CP + 9 % CHA</b>	2/11/2021	16/11/2021	14	4435	10	20	14.12	14.67
E18				4855			15.45	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Encontramos en la tabla los promedios de las pruebas a tracción que fue realizada a los 14 días tanto al concreto patrón igualmente en las diferentes dosificaciones de CHA en el hormigón.

Figura 50. Variación de resistencia a tracción 14 días (CHA)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** De la figura que se tiene, se visualiza sobre la resistencia a tracción tanto del concreto patrón y la sustitución del C.H.A en porcentaje de 3%, aquí el producto manipulado llega a mejorar frente al patrón que posee 15.94 kg/cm<sup>2</sup> y la adición de la ceniza solo llega a 16.18kg/cm<sup>2</sup>, estos datos con respecto a los promedios obtenidos en cada calculo en los 14 días manipulado.

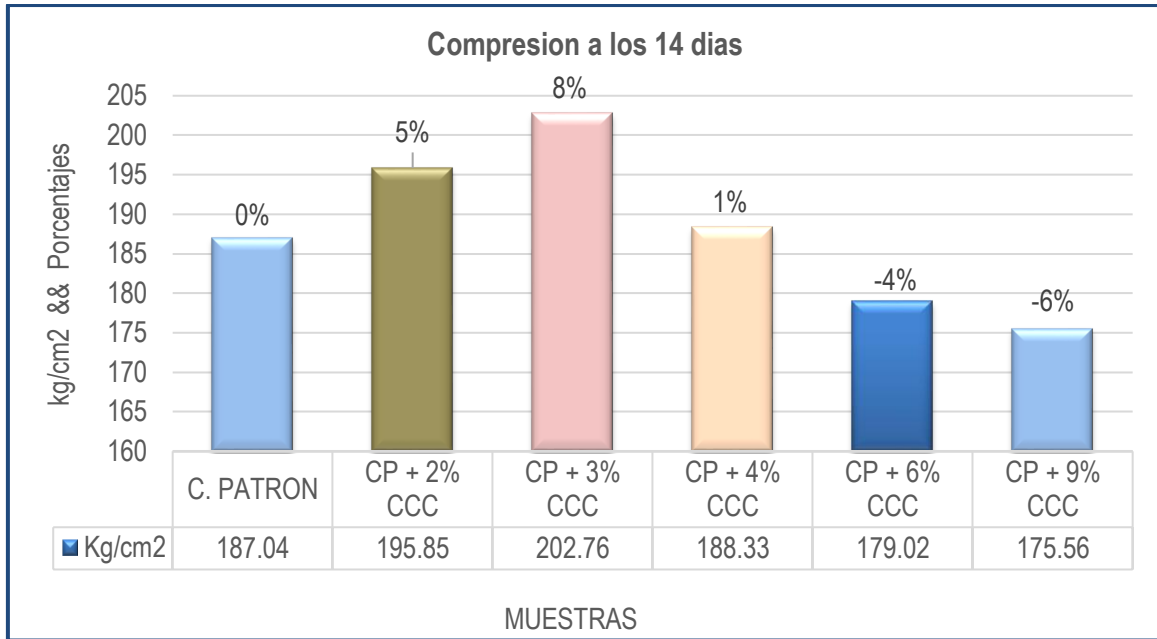
Tabla 39. Resistencia a compresión 14 días C. Patrón + sustituciones (CCC)

Espécimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (Kgf)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub>	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1	<b>C. PATRON</b>	2/11/2021	14	14700	78.54	187.17	210	187.04
E2				14270		181.69		
E3				15100		192.26		
E4	<b>CP + 2 % CCC</b>	2/11/2021	14	15690	78.54	199.77	210	195.85
E5				15275		194.49		
E6				15180		193.28		
E7	<b>CP + 3 % CCC</b>	2/11/2021	14	15800	78.54	201.17	210	202.76
E8				15885		202.25		
E9				16090		204.86		
E10	<b>CP + 4 % CCC</b>	2/11/2021	14	14780	78.54	188.18	210	188.33
E11				15300		194.81		
E12				14295		182.01		
E13	<b>CP + 6 % CCC</b>	2/11/2021	14	14000	78.54	178.25	210	179.02
E14				14000		178.25		
E15				14180		180.54		
E16	<b>CP + 9 % CCC</b>	2/11/2021	14	13790	78.54	175.58	210	175.56
E17				13630		173.54		
E18				13945		177.55		

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Los resultados que se muestran dentro del cuadro que han sido obtenidas de pruebas realizadas a los especímenes en compresión a los 14 días dentro del laboratorio.

Figura 51. Variación de resistencia a compresión 14 días (CCC)



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la imagen donde encontramos los resultados que son expresados como barras que nos indican el comportamiento del producto manipulado frente al patrón, se ve la adición de C.C.C. mantiene un resultado muy favorable con la sustitución de 3%, logrando un incremento de 202.76 kg/cm<sup>2</sup> frente al patrón que obtiene un 187.04 kg/cm<sup>2</sup>, es decir esta diferencia equivale a un 8% más en su resistencia que logra el concreto sustituido, pero dentro de las otras dosificaciones también se obtiene resultados positivos pero con menor grado, el producto obtiene esta prestancia en dosis bajas.

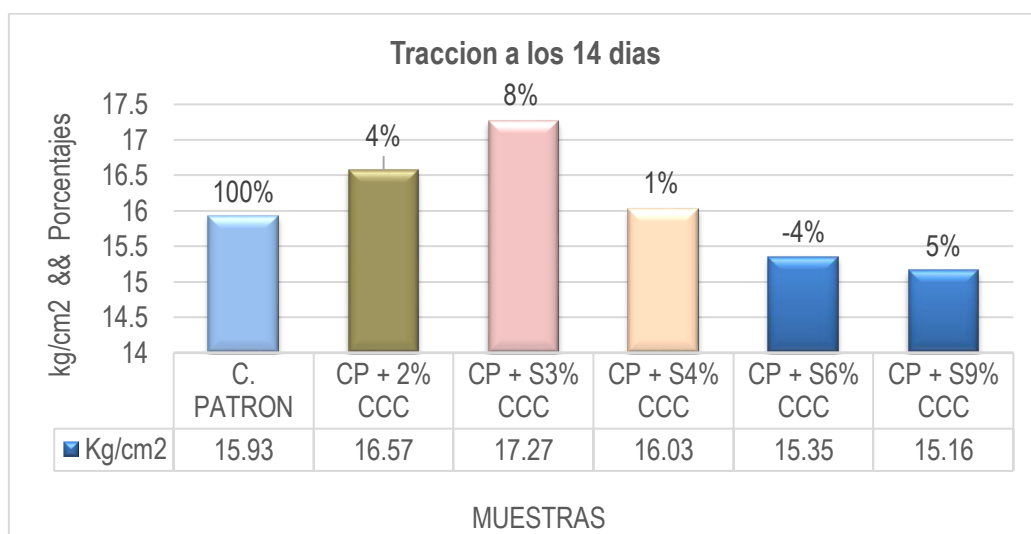
Tabla 40. Resistencia a tracción 14 días C. Patrón + sustituciones (CCC)

Espécimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (kgf)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1 E2 E3	2/11/2021	16/11/2021	14	5077	10	20	16.16	15.93
<b>C. PATRON</b>				4991			15.89	
				4950			15.76	
E4 E5 E6	2/11/2021	16/11/2021	14	4985	10	20	15.87	16.57
<b>CP + 2 % CCC</b>				5430			17.28	
				5200			16.55	
E7 E8 E9	2/11/2021	16/11/2021	14	5430	10	20	17.28	17.27
<b>CP + 3 % CCC</b>				5475			17.43	
				5375			17.11	
E10 E11 E12	2/11/2021	16/11/2021	14	4965	10	20	15.80	16.03
<b>CP + 4 % CCC</b>				5190			16.52	
				4950			15.76	
E13 E14 E15	2/11/2021	16/11/2021	14	4860	10	20	15.47	15.35
<b>CP + 6 % CCC</b>				4840			15.41	
				4765			15.17	
E16 E17 E18	2/11/2021	16/11/2021	14	4700	10	20	14.96	15.16
<b>CP + 9 % CCC</b>				4635			14.75	
				4950			15.76	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la siguiente imagen vemos resultados con respecto a las pruebas realizadas a tracción que se hicieron a los especímenes cilíndricos el concreto patrón y del concreto con adiciones para los 14 días.

Figura 52. Variación de resistencia a tracción 14 días (CCC)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Se puede observar de los resultados del cuadro de comparaciones donde encontramos la sustitución de C.C.C. en un 3% si logra una mejoría obteniendo resistencias a tracción de 17.27 kg/cm<sup>2</sup>, frente al patrón que tiene 15.93 kg/cm<sup>2</sup> estos valores se logran dentro de los 14 días de ruptura, con los datos que se encontraron se puede decir que el producto tiene un comportamiento mejorado debido a que se acerca a las resistencias establecidas.

### **Ensayo de resistencia a la compresión y tracción en los 28 días**

Para continuar con el presente ensayo sobre las resistencias de tracción y compresión, correspondiente al concreto patrón y los concretos sustituidos por porcentajes de ceniza, que están previstas para los 28 días, las briquetas fueron producidas el 03/11/2021, por lo tanto se ejecutaron los ensayos de rotura el día 01/12/2021, las dimensiones de las briquetas empleadas son 8" \* 4", seguidamente realizado los ensayos al obtener los resultados se evaluó con un análisis del tipo comparativo sobre los diseños de mezcla con referencia al concreto patrón (sin sustitución de ceniza), teniendo como una condición para esta análisis una edad similar a 28 días para las respectivas dosificaciones que se realizó.

Figura 53. Ensayo a compresión a 28 días



Fuente: Imagen propia

**interpretación:** De la imagen se puede ver las ejecuciones de las respectivas pruebas realizadas a las probetas en tracción a los 28 días

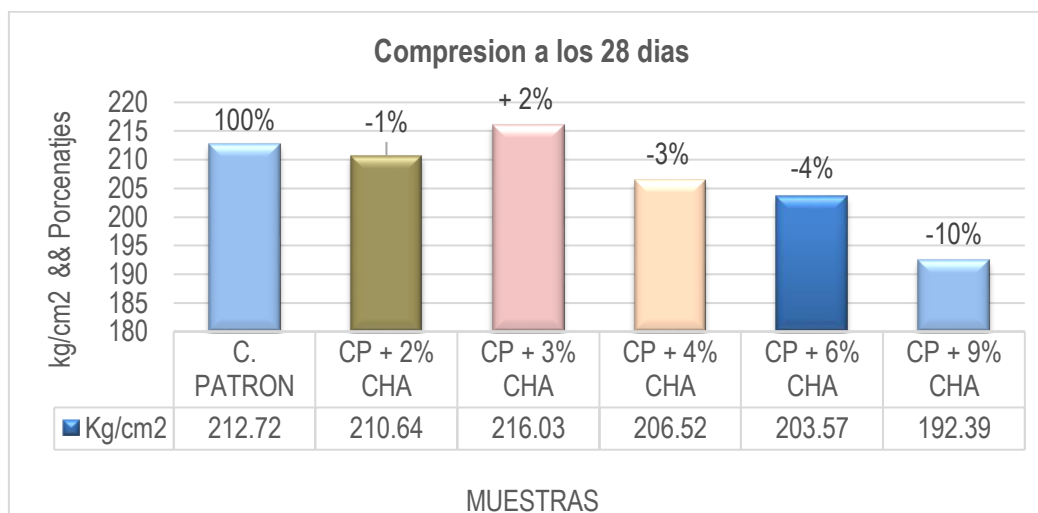
Tabla 41. Resistencia a compresión 28 días C. Patrón + sustituciones (CHA)

Especimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (Kgf)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub>	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1 E2 E3	02/11/21	30/11/21	28	16720	78.54	212.89	210	212.72
<b>C. PATRON</b>				16400		208.81		
				17000		216.45		
E4 E5 E6	02/11/21	30/11/21	28	16620	78.54	211.61	210	210.64
<b>CP + 2 % CHA</b>				16310		207.66		
				16700		212.63		
E7 E8 E9	02/11/21	30/11/21	28	16930	78.54	215.56	210	216.03
<b>CP + 3 % CHA</b>				16880		214.92		
				17090		217.60		
E10 E11 E12	02/11/21	30/11/21	28	16290	78.54	207.41	210	206.52
<b>CP + 4 % CHA</b>				15955		203.14		
				16415		209.00		
E13 E14 E15	02/11/21	30/11/21	28	16000	78.54	203.72	210	203.57
<b>CP + 6 % CHA</b>				16000		203.72		
				15965		203.27		
E16 E17 E18	02/11/21	30/11/21	28	15020	78.54	191.24	210	192.39
<b>CP + 9 % CHA</b>				15430		196.46		
				14880		189.46		

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Los resultados que se encuentran en la gráfica corresponden a la prueba compresión que se realizaron a las probetas de concreto sin adición y con sustitución CHA a los 28 días.

Figura 54. Cuadro de variación de resistencias a compresión (CHA)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Los resultados conseguidos sobre las muestras realizadas sobre resistencia a compresión teniendo las edades dentro de 28 días, estas nos dan un indicativo de los promedios obtenidos del patrón 212.72 kg/cm<sup>2</sup> y del concreto sustituido con 3% de C.H.A en 216.03 kg/cm<sup>2</sup>, la imagen nos indica que, dentro de este tiempo ya el producto es rebasado lo que se puede deducir q no seguirá su crecimiento de manera significativa.

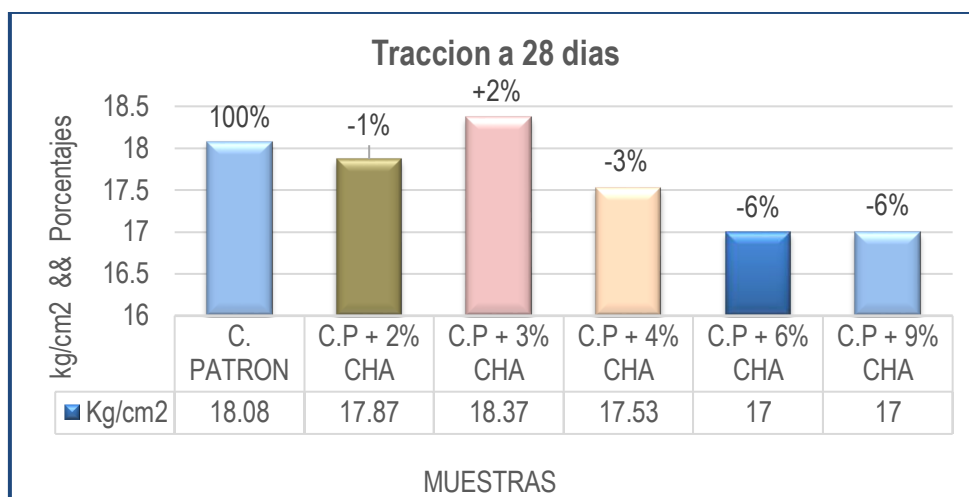
Tabla 42. Resistencia a tracción diametral a 28 días (CHA)

Espécimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (kgf)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1				5930			18.88	
E2 <b>C. PATRON</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5420	10	20	17.25	18.08
E3				5690			18.11	
E4				5700			18.14	
E5 <b>CP + 2 % CHA</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5740	10	20	18.27	17.87
E6				5400			17.19	
E7				5980			19.03	
E8 <b>CP + 3 % CHA</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5630	10	20	17.92	18.37
E9				5700			18.14	
E10				5570			17.73	
E11 <b>CP + 4 % CHA</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5460	10	20	17.38	17.53
E12				5490			17.48	
E13				5330			16.97	
E14 <b>CP + 6 % CHA</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5300	10	20	16.87	17.00
E15				5390			17.16	
E16				5125			16.31	
E17 <b>CP + 9 % CHA</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5410	10	20	17.22	17.00
E18				5490			17.48	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Encontramos en la tabla los promedios de las pruebas a tracción que fue realizada a los 28 días tanto al concreto patrón igualmente en las diferentes dosificaciones de CHA en el hormigón.

Figura 55. Variación de resistencias a tracción diametral 28 días (CHA)



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De la figura que se tiene, se visualiza sobre la resistencia tanto del concreto patrón y la sustitución del C.H.A en porcentaje de 3%, aquí el producto manipulado llega a mejorar en un 2% frente al patrón que posee 18.08 kg/cm<sup>2</sup> y la adición de la ceniza llega a 18.37 kg/cm<sup>2</sup>, estos datos con respecto a los promedios obtenidos en cada calculo en los 28 días manipulado.

Tabla 43. Resistencia a compresión a 28 días (CCC)

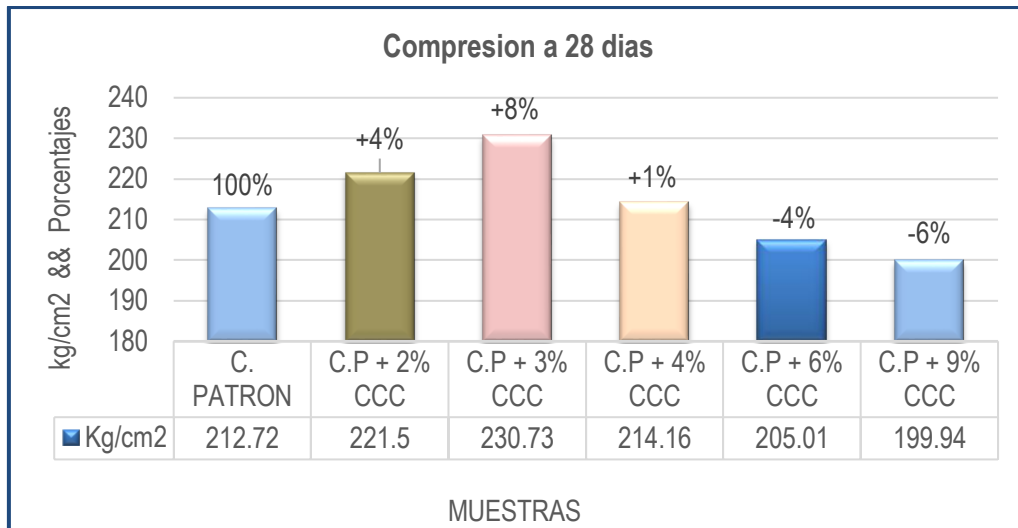
Especimen	Fecha		Edad (Días)	Carga (Kgf)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub>	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1	<b>C. PATRON</b>	02/11/21	28	16720	78.54	212.89	210	212.72
E2				16400		208.81		
E3				17000		216.45		
E4	<b>CP + 2 % CCC</b>	02/11/21	28	17350	78.54	220.91	210	221.50
E5				17050		217.09		
E6				17790		226.51		
E7	<b>CP + 3 % CCC</b>	02/11/21	28	18225	78.54	232.05	210	230.73
E8				18020		229.44		
E9				18120		230.71		
E10	<b>CP + 4 % CCC</b>	02/11/21	28	16890	78.54	215.05	210	214.16
E11				16555		210.78		
E12				17015		216.64		
E13	<b>CP + 6 % CCC</b>	02/11/21	28	16060	78.54	204.48	210	205.01
E14				15965		203.27		
E15				16280		207.28		
E16	<b>CP + 9 % CCC</b>	02/11/21	28	15420	78.54	196.33	210	199.94
E17				15900		202.44		
E18				15790		201.04		

Fuente: Elaboración propia



**Interpretación:** Los resultados que se muestran dentro del cuadro que han sido obtenidas de pruebas realizadas a los especímenes en compresión a los 28 días dentro del laboratorio.

Figura 56. Variación de resistencia a compresión 28 días (CCC)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la imagen donde encontramos los resultados que son expresados como barras que nos indican el comportamiento del producto manipulado frente al patrón, se ve la adición de C.C.C. mantiene un resultado muy favorable con la sustitución de 3%, logrando un incremento de 268.11kg/cm2 frente al patrón que obtiene un 257.24 kg/cm2, es decir esta diferencia equivale a un 4% más en su resistencia que logra el concreto sustituido, pero dentro de las otras dosificaciones no son consideradas muy optimas por su insignificante variación.

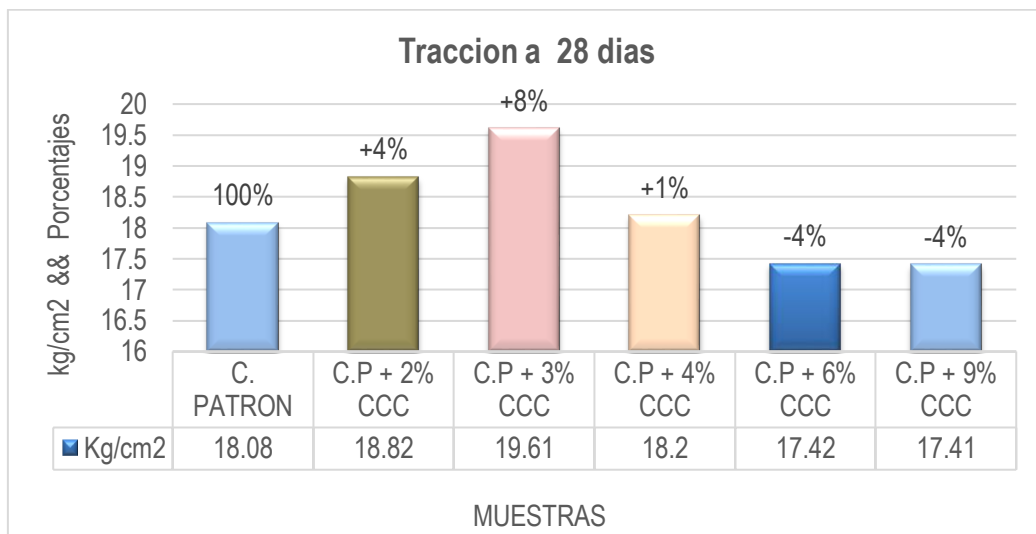
Tabla 44. Resistencia a la tracción diametral 28 días (CCC)

Especímen	Fecha		Edad (Días)	Carga (kgf)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
	Vaciado	Rotura						
E1				5930			18.88	
E2 <b>C. PATRON</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5420	10	20	17.25	18.08
E3				5690			18.11	
E4				6000			19.10	
E5 <b>CP + 2 % CCC</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	6035	10	20	19.21	18.82
E6				5700			18.14	
E7				6180			19.67	
E8 <b>CP + 3 % CCC</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	6060	10	20	19.29	19.61
E9				6240			19.86	
E10				5770			18.37	
E11 <b>CP + 4 % CCC</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5685	10	20	18.10	18.20
E12				5700			18.14	
E13				5500			17.51	
E14 <b>CP + 6 % CCC</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5350	10	20	17.03	17.42
E15				5570			17.73	
E16				5320			16.93	
E17 <b>CP + 9 % CCC</b>	2/11/2021	30/11/2021	28	5410	10	20	17.22	17.43
E18				5700			18.14	

Fuente: Elaboración propia

**interpretación:** En la siguiente imagen vemos resultados con respecto a las pruebas realizadas a tracción que se hicieron a los especímenes cilíndricos el concreto patrón y del concreto con adiciones para los 28 días.

Figura 57. Variación de resistencia a tracción diametral 28 días (CCC)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Se puede observar de los resultados del cuadro de comparaciones donde encontramos la sustitución de C.C.C. en un 3% si logra una mejoría obteniendo resistencias a tracción de 32.61 kg/cm<sup>2</sup>, frente al patrón que tiene 30.58 kg/cm<sup>2</sup> estos valores se logran dentro de los 28 días de ruptura, con los datos que se encontraron se puede decir que el producto tiene un comportamiento mejorado debido a que se acerca a las resistencias establecidas.

### **Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días**

Para continuar el presente ensayo sobre las resistencias a flexión, correspondiente al concreto patrón y los concretos sustituidos por porcentajes de ceniza, que están previstas para los 28 días, las vigas prismáticas fueron producidas el 03/11/2021, por lo tanto se ejecutaron los ensayos de rotura el día 01/12/2021, las dimensiones de las vigas empleadas son 0.15 m \* 0.15 m \* 0.54 m, seguidamente realizado los ensayos al obtener los resultados se evaluó con un análisis del tipo comparativo sobre los diseños de mezcla con referencia al concreto patrón (sin sustitución de ceniza), teniendo como una condición para esta análisis una edad similar a 28 días para las respectivas dosificaciones que se realizó.

Figura 58. Ensayo a flexión al concreto, 28 días



Fuente: Imagen propia

**interpretación:** De la imagen se puede ver las ejecuciones de las respectivas pruebas realizadas a las probetas a 28 días

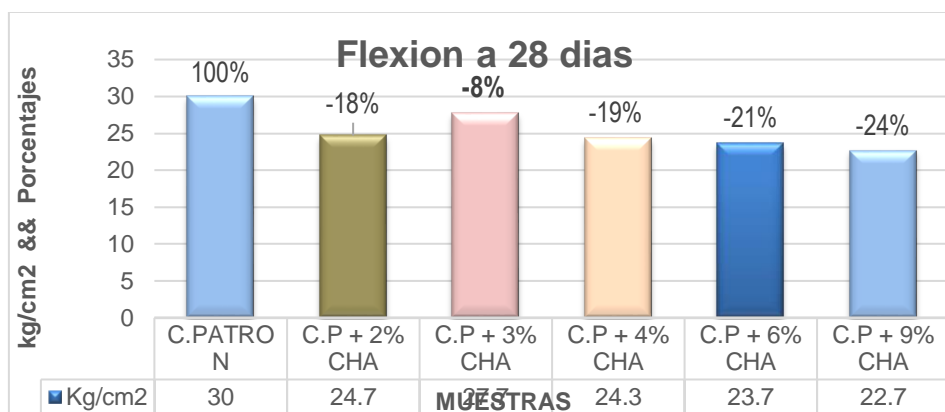
Tabla 45. Resistencia a flexión 28 días (CHA)

ESPECIMEN	Fecha Vaciado	Fecha de Rotura	Ancho (mm)	Altura (mm)	Long. (mm)	Ubica. Falla	Luz Libre	Módulo rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia Prom. (kg/cm <sup>2</sup> )
E1						2	45.0	29.0	
E2 <b>C. PATRON</b>	02/11/21	30/11/21	150	150	540	2	45.0	32.0	30
E3						2	45.0	29.0	
E4						2	45.0	25.0	
E5 <b>CP + 2% CHA</b>	02/11/21	30/11/21	150	150	540	2	45.0	25.0	24.7
E6						2	45.0	24.0	
E7						2	45.0	28.0	
E8 <b>CP + 3% CHA</b>	02/11/21	30/11/21	150	150	540	2	45.0	26.0	27.7
E9						2	45.0	27.0	
E10						2	45.0	25.0	
E11 <b>CP + 4% CHA</b>	02/11/21	30/11/21	150	150	540	2	45.0	24.0	24.3
E12						2	46.0	24.0	
E13						2	47.0	24.0	
E14 <b>CP + 6% CHA</b>	02/11/21	30/11/21	150	150	540	2	48.0	24.0	23.7
E15						2	49.0	23.0	
E16						2	50.0	22.0	
E17 <b>CP + 9% CHA</b>	02/11/21	30/11/21	150	150	540	2	51.0	22.0	22.7
E18						2	45.0	24.0	

Fuente: Elaboración propia

**interpretación:** En la siguiente imagen vemos resultados con respecto a las pruebas realizadas a flexión que se hicieron a los especímenes prismáticos: el concreto patrón y los concreto con adiciones para los 28 días.

Figura 59. Variación de resistencia a flexión 28 días (CHA)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Se puede observar de los resultados del cuadro de comparaciones donde encontramos la sustitución de C.H.A. en un 3% se acerca logrando 34.27 kg/cm<sup>2</sup>, frente al patrón que tiene 40.32 kg/cm<sup>2</sup> estos valores se logran dentro de los 28 días de ruptura, con los datos que se encontraron se puede decir que el producto no tiene un comportamiento positivo debido a que no se acerca a las resistencias establecidas.

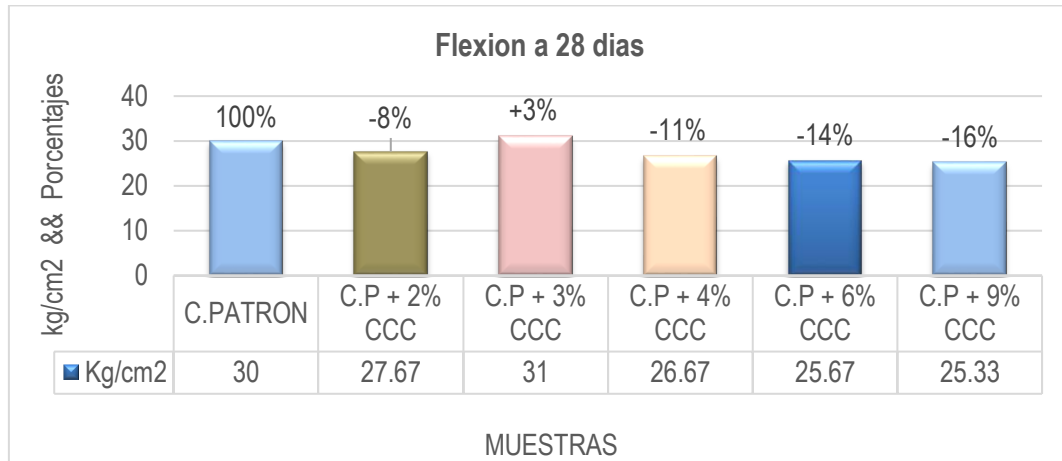
Tabla 46. Resistencia a flexión 28 días (CCC)

ESPECIMEN	Fecha Vaciado	Fecha Rotura	Ancho (mm)	Altura (mm)	Long. (mm)	Luz Libre	Módulo rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia Prom. (kg/cm <sup>2</sup> )
E1	02/11/21	30/11/21	150	150	500	45.0	29.0	30
E2								
E3								
E4	02/11/21	30/11/21	150	150	500	45.0	28.0	27.67
E5								
E6								
E7	02/11/21	30/11/21	150	150	500	45.0	30.0	31.0
E8								
E9								
E10	02/11/21	30/11/21	150	150	500	45.0	27.0	26.67
E11								
E12								
E13	02/11/21	30/11/21	150	150	500	47.0	25.0	25.67
E14								
E15								
E16	02/11/21	30/11/21	150	150	500	50.0	25.0	25.33
E17								
E18								

Fuente: Elaboración propia

**interpretación:** En la siguiente imagen vemos resultados con respecto a las pruebas realizadas a flexión que se hicieron a los especímenes prismáticos: el concreto patrón y los concreto con adiciones para los 28 días.

Figura 60. Variación de resistencia a flexión 28 días (CCC)



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se puede observar de los resultados del cuadro de comparaciones donde encontramos la sustitución de C.C.C. en un 3% supera con 45.04 kg/cm<sup>2</sup>, frente al patrón que tiene 40.32 kg/cm<sup>2</sup> estos valores se logran dentro de los 28 días de ruptura, con los datos que se encontraron se puede decir que el producto tiene un comportamiento positivo debido a que se acerca a las resistencias establecidas.

## Análisis estadísticos de los resultados con el SPSS

Tabla 47. Contrastación de hipótesis para concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> + % (C.H.A. & C.C.C.) a compresión

ANOVA					
COMPRESION (CHA)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1058,719	5	211,744	27,648	,000
Dentro de grupos	91,903	12	7,659		
Total	1150,622	17			

ANOVA					
COMPRESION (CCC)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1836,716	5	367,343	34,995	,000
Dentro de grupos	125,964	12	10,497		
Total	1962,680	17			

Fuente: SPSS

Tabla 48. Contrastación de hipótesis para concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> + % (C.H.A. & C.C.C.) a tracción.

ANOVA					
TRACCION (CHA)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,786	5	,957	3,209	,045
Dentro de grupos	3,579	12	,298		
Total	8,365	17			

ANOVA					
TRACCION (CCC)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10,644	5	2,129	7,769	,002
Dentro de grupos	3,288	12	,274		
Total	13,932	17			

Fuente: SPSS

Tabla 49. Contrastación de hipótesis para concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> +% (C.H.A. & C.C.C.) a flexión.

ANOVA					
FLEXION (CHA)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	47,111	5	9,422	3,687	,030
Dentro de grupos	30,667	12	2,556		
Total	77,778	17			

ANOVA					
FLEXION (CCC)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	80,944	5	16,189	18,213	,000
Dentro de grupos	10,667	12	,889		
Total	91,611	17			

Fuente: SPSS

Tabla 50. Contrastación de hipótesis del asentamiento en un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> +% (C.H.A. & C.C.C.)

ANOVA					
SLUMP (CHA)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	7,021	2	3,510	11,621	,039
Dentro de grupos	,906	3	,302		
Total	7,927	5			

ANOVA					
SLUMP (CCC)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	9,385	2	4,693	14,852	,028
Dentro de grupos	,948	3	,316		
Total	10,333	5			

Fuente: SPSS



Tabla 51. Contrastación de hipótesis del contenido de aire en un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> + % (C.H.A. & C.C.C.)

<b>ANOVA</b>					
CONTENIDO DE AIRE (CHA)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,051	2	,025	9,632	,049
Dentro de grupos	,008	3	,003		
Total	,059	5			

<b>ANOVA</b>					
CONTENIDO DE AIRE (CCC)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,062	2	,031	13,875	,030
Dentro de grupos	,007	3	,002		
Total	,068	5			

Fuente: SPSS

## V. DISCUSSION

En este capítulo se procedió hacer la discusión con investigaciones que se manejan como complemento para la ejecución y desarrollo del estudio, se hizo un análisis como también la interpretación de sus resultados y así detectar semejanzas o discordancias ante la presente investigación, donde se sustituyó en diferentes porcentajes hueso de aceituna y ceniza de caparazón de cangrejo al concreto, haciendo un comparativo con la información obtenida de los ensayos de laboratorio donde se expresa las propiedades tanto física como mecánicas.

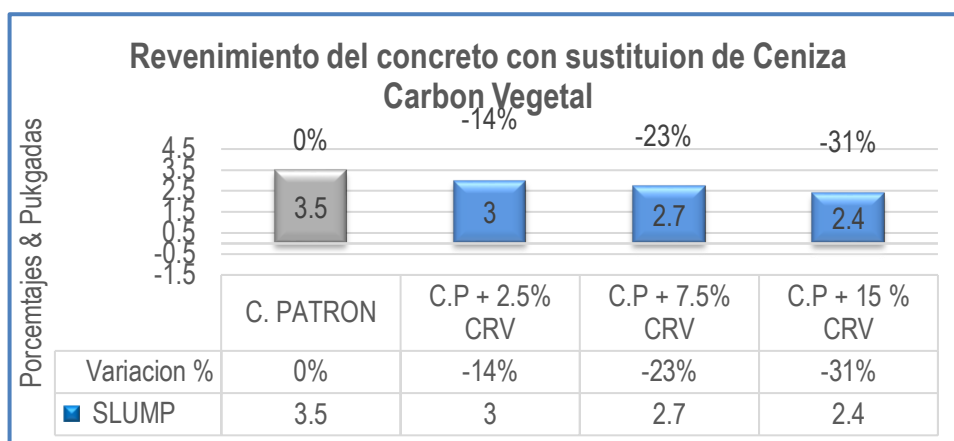
**O.E.1.** Evaluar cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades físicas de un concreto  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021

### **Asentamiento concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$**

García y Quito (2021): Dentro del estudio de la evaluación sobre la influencia de ceniza del carbón vegetal sobre su comportamiento dentro de las propiedades físicas del concreto, se manejan varias dosificaciones en el diseño del concreto, con la finalidad de buscar la cantidad más idónea de funcionalidad dentro de sus propiedades, en esto emplearon porcentajes de 2.5%CCV, 7.5%CCV también del 15%CCV, donde se observó variaciones dentro de sus etapas de asentamiento y trabajabilidad, obteniendo resultados de Slump 3 pulg, 2.7 pulg. y 2.4 pulg. Con un decrecimiento porcentual de 14.00%, 23.00% y 31.00%

Al respecto considerando estos resultados los autores explican que, si se adiciona un mayor incremento de sustitución de la ceniza de carbón dentro de las proporciones, menor es el asentamiento que se obtiene dentro de las pruebas de revenimiento en el hormigón.

Figura 61. Variación del asentamiento a mayor dosificación

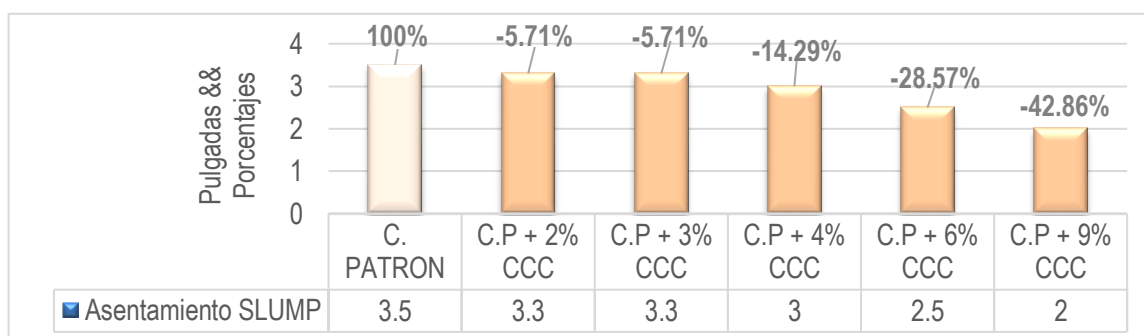


Fuente: GARCIA & QUITO (2021)

**Interpretación:** Del gráfico se describe después de la preparación del concreto para realizar las respectivas pruebas de asentamiento se ven en sus resultados, donde se entiende que al incrementar las dosificaciones este pierde trabajabilidad afectando su propiedad física importante del hormigón.

Dentro de esta investigación se realizó los análisis para la comprobación y determinación sobre el efecto en la propiedad física del concreto, al realizar la sustitución de ceniza caparazón de cangrejo, en porcentajes de dosificación que están comprendidos en 2%, 3%, 4%, 6% y 9% respectivamente, con relación al peso del cemento. Se obtuvo resultados de las pruebas de revenimiento, 3.3 pulg, 3.3 pulg, 3.0 pulg, 2.5 pulg y 2 pulg respectivamente indicando una disminución porcentual de -5.71%, -5.71%, -14.29%, -28.57% y -42.86% concluyendo que la trabajabilidad del concreto con mayores adiciones disminuye.

Figura 62. Asentamiento SLUMP, con sustitución C. Caparazon Cangrejo

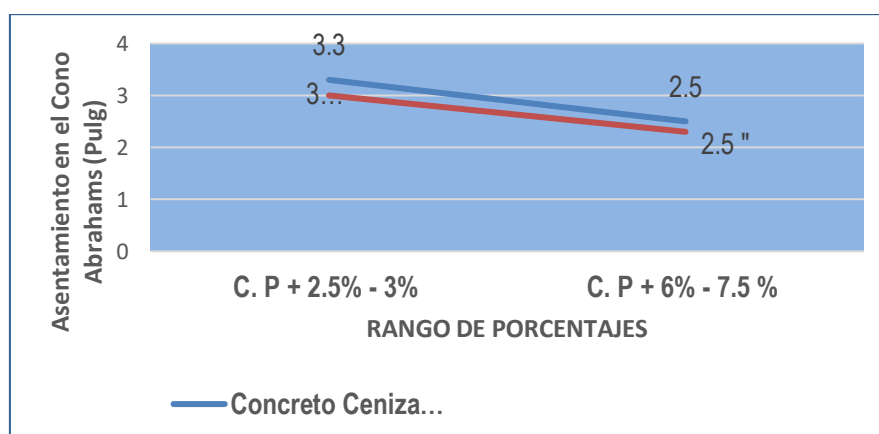


Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En el gráfico se observa donde las respectivas comparaciones con el concreto patrón, las pruebas de consistencia conseguidas al sustituir ceniza de caparazón, en porcentajes de sustitución de 2%, 3%, 4%, 6%, y 9%, se tiene como resultado una variación en forma descendente al incrementarse una mayor cantidad de ceniza dentro de la preparación.

De los resultados obtenidos de ambas investigaciones se observa una COINCIDENCIA puesto que a mayor adición de ceniza de cangrejo a la mezcla de concreto el asentamiento tiende a reducirse, en el estudio de García & Quito se observó una reducción máxima de 31.0% con la adición de 15%CCV, en nuestro estudio la reducción máxima fue de 42.86% con la adición de 9%CCC esta diferencia es debido a la clase de ceniza empleada.

. Figura 63. Comparativo de Slump, Concreto CCV vs Concreto CCC



Fuente: Elaboración propia

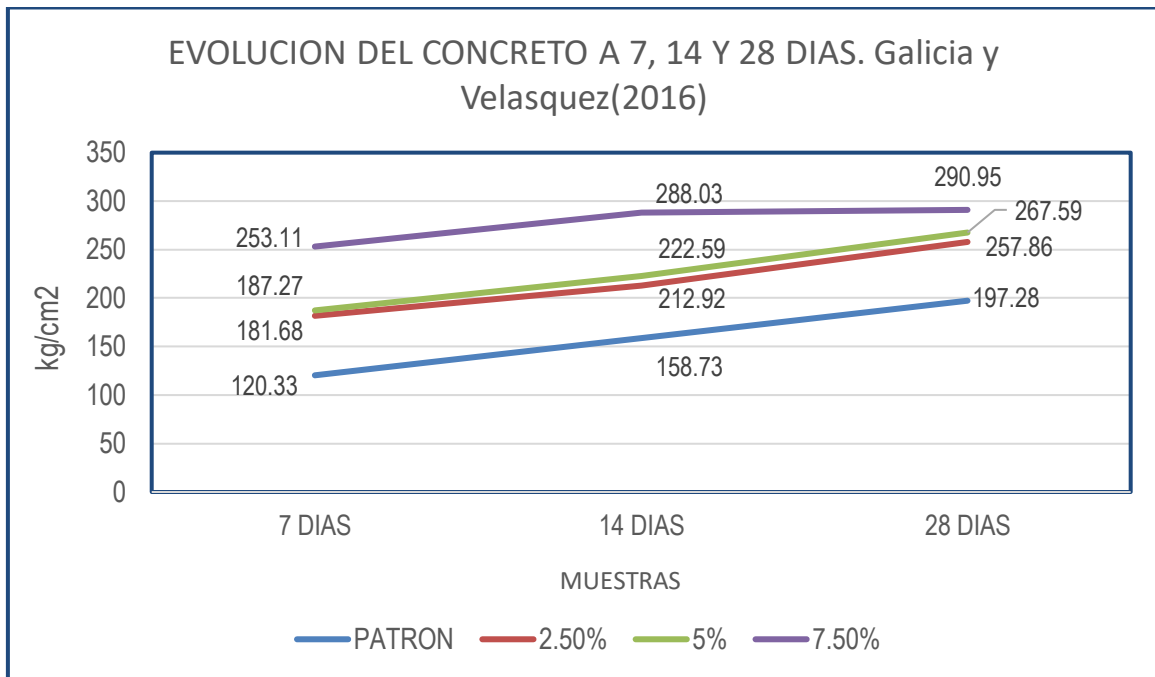
**O.E.2.** Evaluar cómo influye la sustitución de hueso de la aceituna y cenizas de cangrejo en las propiedades mecánicas del concreto  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. - Lima 2021

### Resistencia a la compresión 210kg/cm2

GALICIA Y VELÁSQUEZ (2016) tuvieron como **objetivo** realizar un estudio comparativo de las resistencias a **compresión**, también a flexión adicionando porcentajes de ceniza de rastrojo de maíz, realizaron diversas contrastaciones de los resultados que obtenían de sus probetas cilíndricas y prismáticas, donde los

**resultados** de compresión patrón fue 120.33, 158.73 y 197.28 kg/cm<sup>2</sup> dentro de 7, 14 y 28 días, pero al adicionar ceniza de rastrojos de maíz en una dosificación de, 2.5 % igualmente 5% finalizando 7.5%, logro incrementos sobre la muestra a (7 días) 181.68, 187.27 y 253.11 kg/cm<sup>2</sup>, (14 días) 212.92, 222.59 y 288.03 kg/cm<sup>2</sup>, (28 días) 257.86, 267.59 y 290.95 consiguió un importante incremento de resistencia.

Figura. 64 Grafica del desarrollo del concreto sustituyendo CRM al 2.5, 5, y 7.5 %



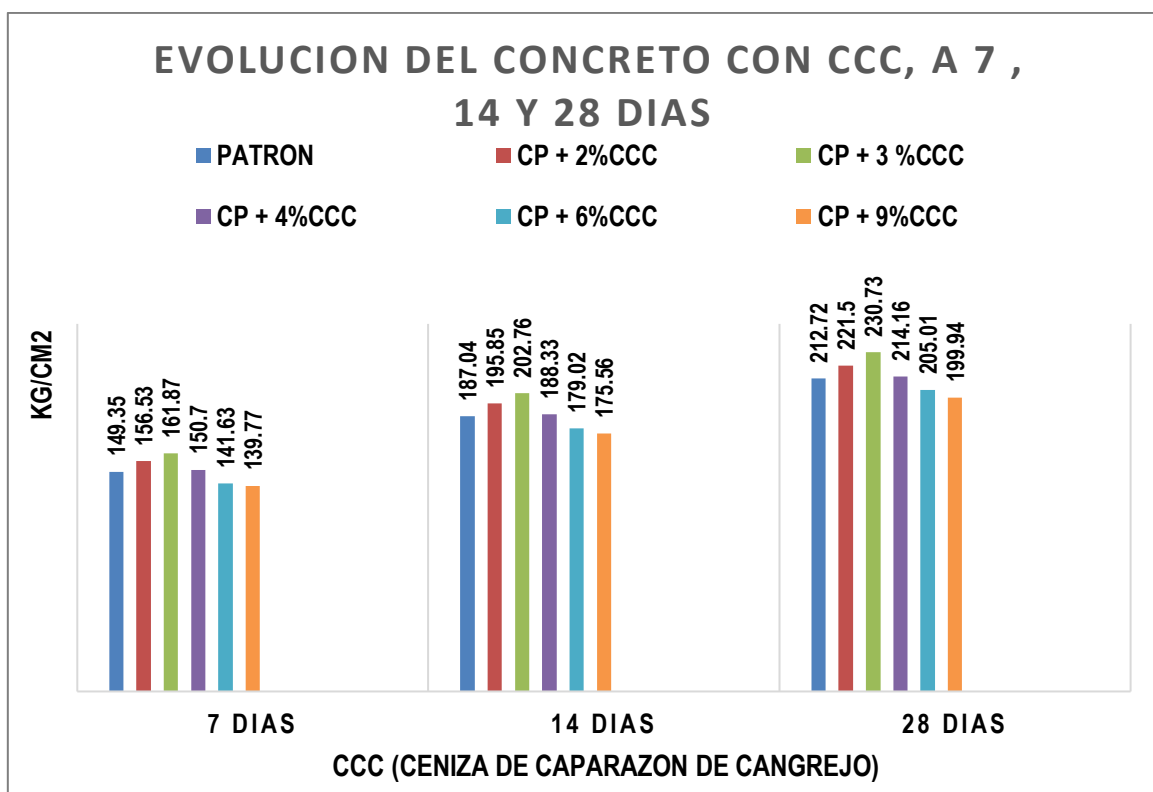
Fuente: García y Velásquez (2018)

**Interpretación:** En esta grafica podemos visualizar los resultados obtenidos de la ejecución de las pruebas a compresión de los especímenes con diferentes sustituciones de CRM en los 7, 14 Y 28 días

En el presente estudio de investigación se efectuó haciendo el análisis sobre el comportamiento mecánico de un hormigón convencional, donde además se reemplazó en diferentes proporciones la ceniza de hueso de aceituna (CHA), en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 6% y, 9% correspondientemente, en relación al peso del material cementante. Para esto se ejecutó diferentes ensayos mecánicos en el concreto en su condición endurecida, donde los resultados fueron favorables con la sustitución de CCC en una proporción similar del 3% mejorando la propiedad

mecánica del concreto a compresión particularmente mostrando un leve incremento a los 7 días pero mejorando más significativamente a los 14 días y 28 días con la adición de CCC con referencia a la muestra patrón; los resultados fueron (7días) muestra patrón: 149.35 kg/cm<sup>2</sup>, las demás adiciones fueron 156.33, 161.87, 150.07, 141.63 y 139.77 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente; a los (14 días) la muestra fue 187.04 kg/cm<sup>2</sup> y 195.85, 202.76, 188.33, 179.02, 175.56 kg/cm<sup>2</sup> correspondientemente; (28 días) la muestra fue 212.72, 221.50, 230.73, 214.16, 205.01 y 199.94 respectivamente,

Figura. 65 Comparativo de concretos sustituidos con CCC en 2, 3, 4, 6 y 9%



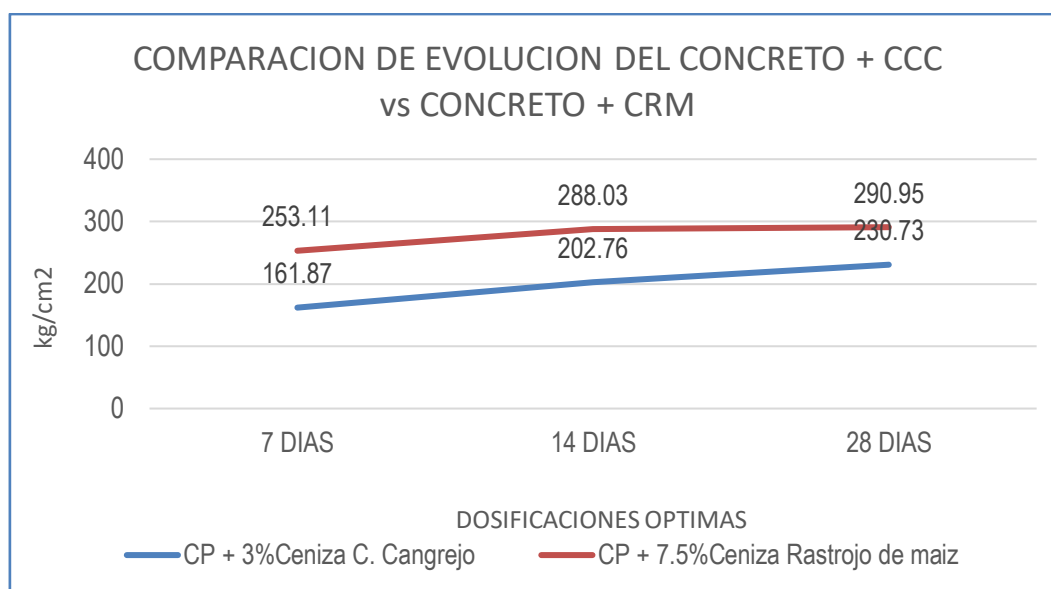
Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En este cuadro de barras se muestra la evolución del concreto con respecto al comportamiento mecánico, el incremento de las resistencias que fueron variando según la dosificación entre las Cenizas C. Cangrejo a los 7, 14 y 28 días.

Se puede indicar que al realizar la adición de ceniza en porcentajes menores mejora el esfuerzo a compresión tanto a los 7, 14 y 28 días respectivamente, la sustitución

de ceniza de cangrejo en porcentajes de 2%, 3%, logro resultados muy favorables tuvo incremento frente al concreto patrón, por lo que se encuentra una SIMILITUD con los resultados de GALICIA Y VELAZQUEZ, pero el cangrejo adquiere mejor capacidad dentro del 3% de adición al concreto

Figura 66. Evolución de concretos óptimos: C.C.C vs C. R. M



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De la presente imagen se describe que el esfuerzo de la compresión adicionado con ceniza de bagazo de caña logra un buen incremento dentro de su evolución de la resistencia, sobrepasando muy por encima al concreto patrón, esto bajo una dosificación establecida de 7.5% siendo este el mejor en comparación con las otras dosificaciones, de la misma manera el concreto elaborado con la incorporación de la ceniza de cangrejo consigue un mejor incremento durante su prueba de compresión con una dosificación del 3%, por lo cual dentro de la figura se ve que ambos productos van en forma ascendente coincidiendo dentro de sus espectro de evolución.

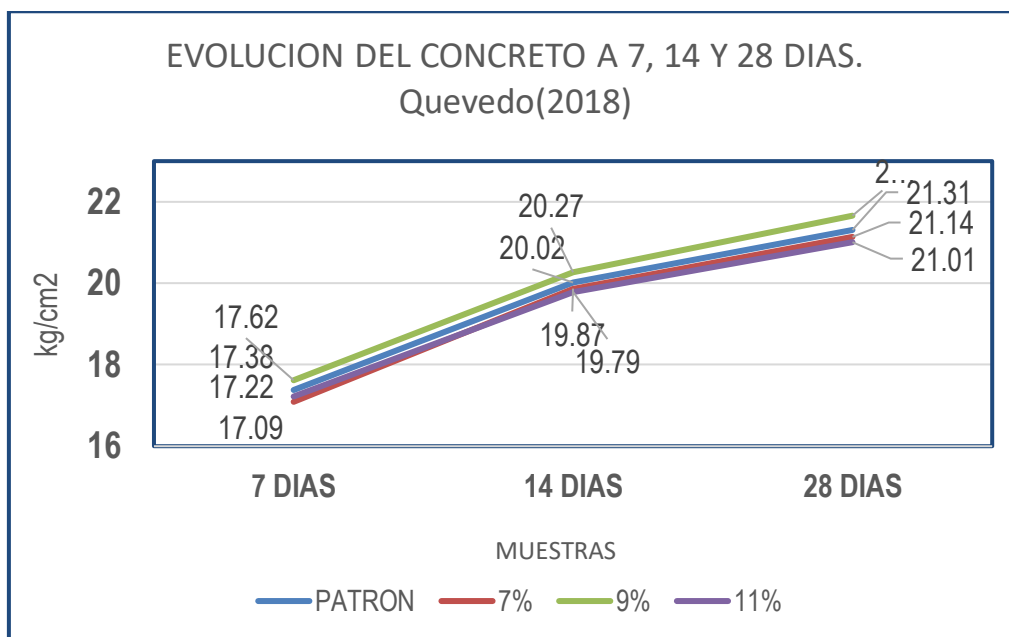
### Resistencia a la tracción 210kg/cm<sup>2</sup>

**Quevedo Víctor (2018)**, realizo una investigación para buscar determinar cómo influye las sustituciones de ceniza de bagazo de caña (CBCA) dentro de la propiedad mecánica del concreto, empleando para esto dosificaciones de 7%, 9%, 11%, que arrojaron los resultados después de 7, 14 y 28 días, respecto a la



resistencia a tracción para su concreto patrón es 17.38, 20.02, y 21.31, además para los concretos adicionados con bagazo de caña obtuvo con **7%** fue 17.09, 19.87, 21.14, además con **9%** salió 17.62, 20.27 y 21.66, finalmente con **11%** obtuvo 17.22, 19.79 y 21.01, todos estos par los 7, 14, 28, días. De los cuales en dosificación del 9% ha sido el que consiguió una mejora mínima con respecto a su concreto patrón

Figura 67. Evolución de concreto a 7, 14 y 28 días

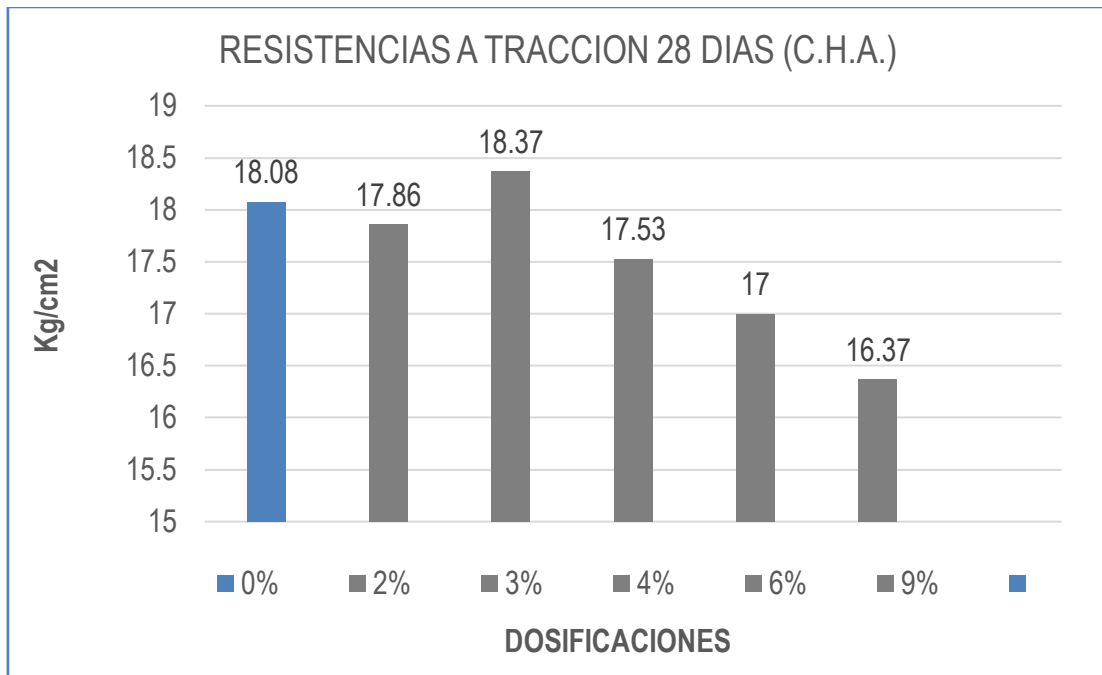


Fuente: Quevedo, (2018)

**Interpretación:** En esta grafica podemos visualizar los resultados obtenidos de la ejecución de las pruebas a tracción de los especímenes con diferentes sustituciones de C.B.C.A. en los 7, 14 Y 28 días

En la presente investigación se determinó atravez de pruebas mecánicas el comportamiento a tracción dentro del estudio de cenizas de hueso de aceituna adicionadas al concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  dentro de los 28 días de curado, conseguimos resultados para nuestro concreto patrón, 2%, 3%, 4%, 6% y 9% en referencia a su resistencia a la tracción a. (28 días) la muestra fue 18.08, 17.86, 18.37, 17.53 17 y 16.37 respectivamente. Con dichos resultados se percibe una mejora dentro de la combinación con el hueso de la aceituna, en las dosificaciones del 3%, lo cual alcanzo unas mejoras de 1.60%, con relación a nuestro concreto patrón establecido.

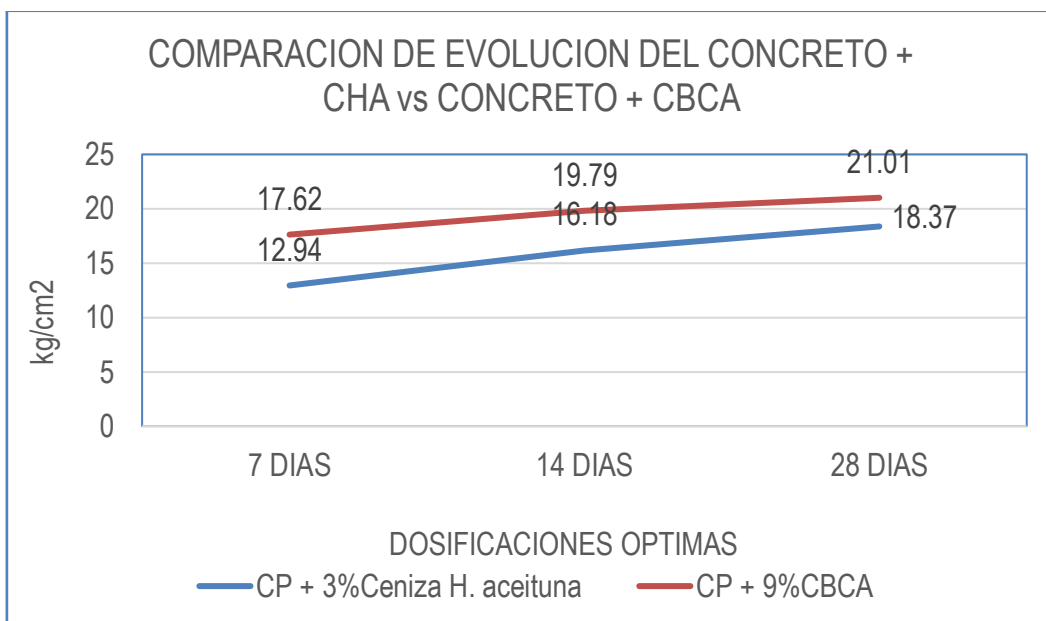
Figura 68. Resistencias a tracción de antecedente QUEVEDO, 2018,



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En este cuadro de barras se muestra el comportamiento del concreto a tracción, se observa la variaciones ascendentes y descendentes de las resistencias que fueron variando según la dosificación de Cenizas Hueso de Aceituna para los 28 días.

Figura 69. Concretos óptimos: C.H. A vs C.B.CA



Fuente: Elaboración propia

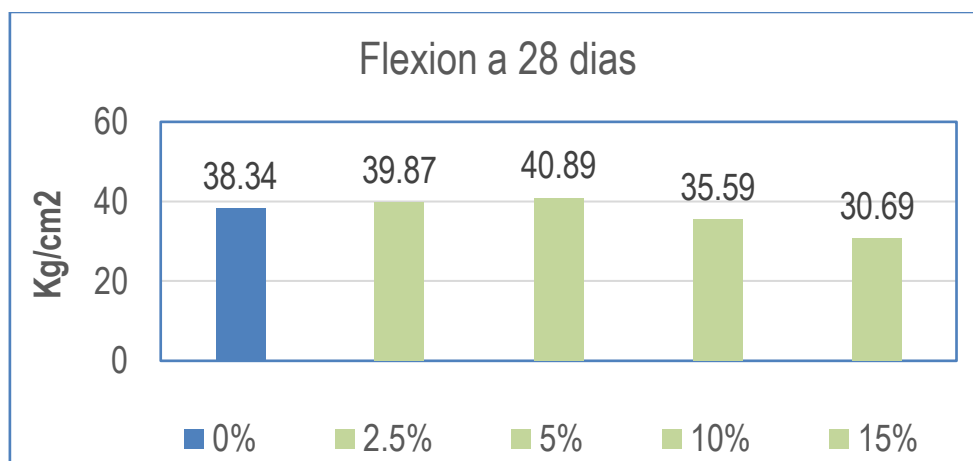
**Interpretación.** Verificando los resultados se ve que logran una coincidencia que durante su proceso de incremento, mostrando mejora en las adiciones de cenizas de hueso de la aceituna, teniendo la tendencia que se ha considerado hasta los 28 días, encontrando la más resaltante la dosificación del 3%, que genera un pequeño incremento de 1.60% y mientras tanto lo de Quevedo Castillo también aumenta el ensayo a tracción en un 1.7%, esto nos indica que la ceniza del hueso de aceituna logra mejorar la resistencia a la tracción del concreto.

Se puede indicar que al realizar la adición de ceniza en porcentajes menores mejora el esfuerzo a tracción a los 28 días respectivamente, la sustitución de ceniza de hueso de aceituna en porcentajes de 3%, logro resultados positivos con un muy ligero incremento frente al concreto patrón, por lo que se encuentra una COINCIDENCIA con los resultados de QUEVEDO, 2018

### **Resistencia a la flexión 210kg/cm<sup>2</sup>**

**Yapuchura (2019)**, Dentro del proyecto de investigación que realizo sobre la influencia de las cenizas volantes, en el incremento de la resistencia a la compresión y flexión para la aplicación en las losas de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  cuando se le busca incorporar en dosificaciones como 2.5%, 5%, 10% y 15%, se encontró los resultados para el concreto en su estado endurecido una resistencia a la flexión a 28 días, de las cuales se tiene, 39.87, 40.89, 35.59, 30.69. Además, el resultado para el concreto patrón es 38.34, teniendo las variaciones de incremento en dosificaciones de 2.5% con incremento de 3.99% y dosificación de 5% incremento en 6.65% con respecto al concreto de diseño, en el ensayo de la viga a flexión.

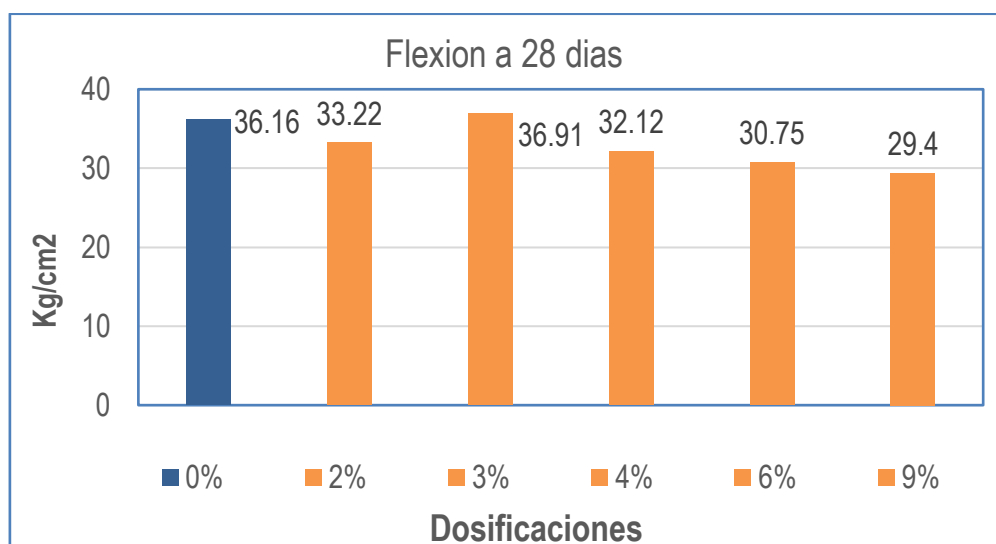
Figura 70. Resistencias a flexión antecedente YAPACHURA, 2019,



Fuente: YAPACHURA, 2019

De ensayos realizados para la resistencia a flexión en la investigación de estudio sobre el comportamiento de las ceniza de caparazón del cangrejo que se va adicionar al concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , dentro de 28 días, se logró conseguir el resultados que es para el concreto patrón relacionado con respecto a la resistencia a flexión, de las cuales se ve que en las primeras dosificaciones logra mejoras sustanciales en las probetas sustituidas con 2.5% y 5%, con respecto al diseño del concreto patrón.

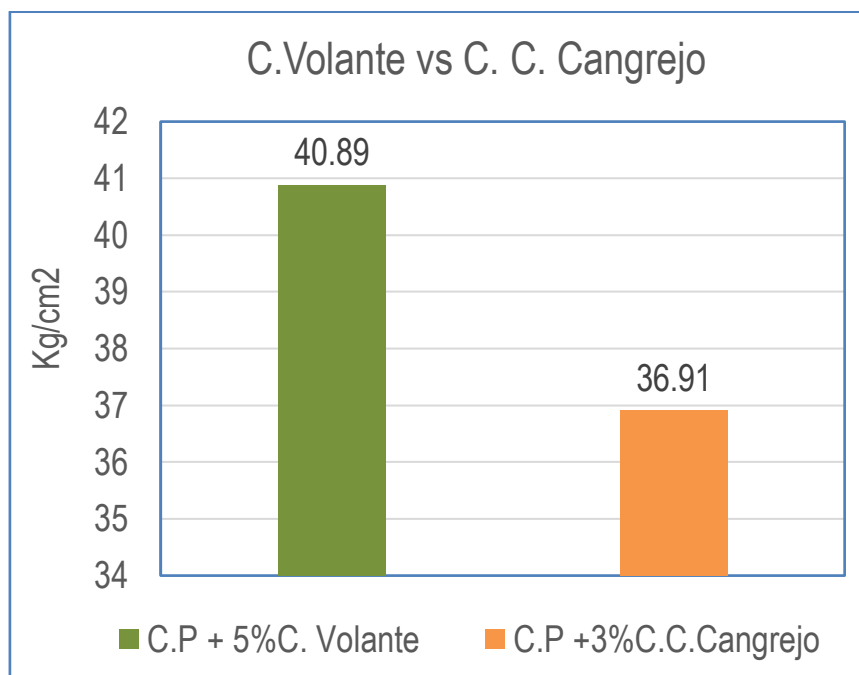
Figura 71. Concretos óptimos a flexión a 28 días concreto + % C.C. Cangrejo



Fuente: elaboración Propia

Teniendo ambas investigaciones se encuentra **una COINCIDENCIA**, donde se ve que a medida que se aumenta la dosificación en pocas cantidades estas logran un buen desempeño en su resistencia a flexión, mientras a una mayor dosificación inician una variación generando una caída en su comportamiento dentro del ensayo realizado con la vigas prismáticas, de los cuales Yapuchura logra obtener un máximo incremento con el 5% llegando a mejorar en 6.65% su resistencia a flexión con relación al concreto patrón estudiado.

Figura 72: Concretos óptimos a flexión C. Volante vs C.C. Cangrejo



Fuente: Elaboracion Propia

**O.E.3.** Evaluar cómo influye la dosificación en la sustitución de Hueso de la aceituna y cenizas de cangrejo en el concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima – 2021

**Arévalo & Castillo (2015)**, en su estudio indagaron sobre la influencia de cenizas de concha de abanico en un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  sustituyendo en porcentajes de adición de 4%, 8%, 12% y 16% con respecto al peso del material cementante, obteniendo resultados favorables en los ensayos a compresión, con esto podemos deducir que la adición de cenizas de concha de abanico en porcentajes de adición

menores tiene buen efecto en una de las principales propiedades del concreto en estado endurecido, en cuanto a su trabajabilidad en el concreto fresco su asentamiento no presenta efectos negativos significativos.

En nuestra investigación la influencia de cenizas de caparazón en el concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con dosificaciones de 2%, 3%, 4%, 6% y 9% influye de manera significativa en las menores adiciones tanto en los ensayos realizados a compresión y tracción siendo la dosificación óptima entre 2% y 3% a la vez presentando un efecto negativo en los ensayos a flexión con referente al concreto patrón. Con la adición de cenizas a la mezcla de concreto el asentamiento disminuye según se aumenta la cantidad del material obteniendo así una mezcla cada vez menos trabajable.

De dichas investigaciones encontramos SIMILITUD, con respecto a una de las propiedades mecánicas del concreto, la resistencia a compresión aumenta en ambos concretos adicionados y hallamos una COINCIDENCIA que, a mayor cantidad de ceniza en adición en el concreto, disminuye el asentamiento.

Figura N° 38 Contrastación de la hipótesis

## **VI. CONCLUSIONES**

Proceso de análisis térmico diferencial (ATD), con relación al análisis Calorimétrico se encontró, los rangos de calcinación de cada material que oscila entre 500°C y 600°C, es donde los subproductos orgánicos logran perder masa, por lo tanto se produce la activación térmica del hueso de aceituna y caparazón de cangrejo, apareciendo los componentes químicos como los óxidos contenidos dentro de su composición química de los productos,

1. De los análisis que se realizaron de fluorescencia de rayos X, se obtuvo la información de las cenizas, donde el Caparazon de cangrejo posee un porcentaje del 84.20 % de óxido de calcio siendo el mayor dentro de su composición, el hueso de aceituna posee el 78.5 % óxido de sodio, además se comprobó que tiene otros tipos de óxidos en menor cantidad, lo cual sirve para su manipulación en la combinación con el cemento.

2. Con la dosificación de las cenizas 2%, 3%, 4%, dentro del concreto se comprobó que estas llegan a influir de una forma positiva en la propiedad mecánica al sustituir cada producto en forma independiente. Más por el contrario al incrementar la dosificación de 6% y 9% decaen en forma desfavorablemente ambos en comparación al concreto patrón.

3. La Sustitución de cenizas al 3% de hueso de aceituna y caparazón de cangrejo, logra una disminución gradual del asentamiento en - 9.5%, y al incrementar la dosificación al 9%, disminuyen su Slump en -14% desfavorablemente frente al concreto patrón, la cual influye en sus propiedades físicas.

4. Con las sustituciones de cenizas al 3%, estas influyen en las propiedades mecánicas del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , el Caparazon de cangrejo incrementa su compresión en 8.46%, tracción 8.22% y flexión en 2.10% frente al concreto patrón, con la misma dosificación de 3% el hueso de aceituna aumenta su compresión en 1.35%, tracción 1.60%, pero en flexión no logra alcanzar al concreto patrón.

5. Como conclusión se determinó que la dosificación del 3% de cenizas sobre el material cementante es el idóneo, con la cual el caparazón de cangrejo mejoro las



resistencias en compresión, tracción y flexión, mientras la ceniza de aceituna tuvo una leve mejoría en compresión y tracción todo esto en comparación al concreto patrón, por lo tanto, se puede decir que la sustitución de cenizas de cada subproducto mejora en gran parte las propiedades mecánicas del concreto.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

1. Recomendamos a los futuros investigadores tener en consideración realizar. Investigaciones con los residuos calcáreos del cangrejo, sustituyendo como un porcentaje del agregado fino dentro de la mezcla para ver su comportamiento dentro del agregado en estado fresco y endurecido.
  
2. A los futuros tesisistas se le recomienda tener en cuenta al momento de preparar las probetas realizar correctamente el vaciado, chuseado y realizar los golpes necesarios con la comba de goma para evitar que se queden las burbujas dentro del concreto.
  
3. Se recomienda a los nuevos tesisistas que el tiempo de curado de las probetas se realice hasta el mismo día de iniciar la rotura para comprobar la resistencia dentro de su momento crítico de humedad.
  
4. Se recomienda a los futuros investigadores trabajar con dosificaciones menores al 4%, cuando realizado el respectivo análisis químicos se observe en mayor cantidad el óxido de calcio.

## REFERENCIAS

ACUÑA, Carlos y CABALLERO, Hugo. Resistencia a la compresión y flexión de un concreto estructural mediante la sustitución parcial del cemento por ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) - San Jacinto. Tesis (Ingeniería Civil), Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2018. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3179>

AGUDELO, Angie y ESPINOSA, Bryan. Análisis de la resistencia a la compresión de mezclas de concreto con adición de ceniza volante de Termopaipa - Colombia, Tesis (Ingeniería Civil), Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2017. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14479/4/Documento%20Ceniza%20volante%20TERMOPAIPA.pdf>

ARANDA, Cristian. Resistencia a flexión en vigas de concreto al sustituir en 5% el cemento por cenizas de Ichu (Stipa Ichu), Tesis (Ingeniería Civil), Huaraz: Universidad San Pedro, 2018. Disponible en: <https://1library.co/document/qvlj4nry-resistencia-flexion-vigas-concreto-sustituir-cemento-cenizas-stipa.html>

American Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM C496: Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete.

American Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM C39: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

.

ARCE, X. (1997). *Hormigones Livianos* (Tesis doctoral) Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. [ [Enlaces](#) ]

CHANDRASHEKAR, DARSHAN M K, SHIVAJIGANESH, VINAYAKUMAR, VISHNUCS and YOGESHAK. Experimental investigation on partial replacement of cement with fly ash and ricehusk. Scientific article (Department of Civil Engineering),

International Research Journal of Engineering and Tecnology(IRJET), 2019  
Available in: <https://1library.net/document/q5movk7y-experimental-investigation-partial-replacement-cement-fly-ash-ricehusk.html>

Diseño de mezclas de concreto con agregado grueso. Norma ACI 211: Cemento + Agua + Grava + Arena + Aditivos. 2 - 15pp.

KEWIN, Mariano. Comparación de las resistencias a compresión y flexión del concreto adicionado con las cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBCA) en el concreto normal  $F'c=210\text{kg/cm}^2$ . Tesis (Ingeniería Civil) Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, 2019 Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/4338>

KULKARNI, Prathik y MUTHADHI, A. Seaweed as an Internal Curing Agent & Strengthening in Concrete — A Review. SSRG International Journal of Civil Engineering, 4(6): pp. 94-97, junio 2017.

FERNÁNDEZ-BOLAÑOS, J., RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R., GUILLÉN, R. Y JIMÉNEZ, A.(2006). Uso potencial de subproductos de la aceituna. Extracción de compuestos orgánicos de interés a partir de residuos de aceite de oliva. *Grasasy aceites*, 57 (1), 95-106. [ [Enlaces](#) ]

GALICIA, Mónica y VELASQUEZ, Marco. Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionando con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y vucho con respecto a un concreto patrón de calidad  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ . Tesis (Ingeniería Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2016 Disponible en: [http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/348/3/M%C3%B3nica\\_Marco\\_Tesis\\_bachiller\\_2016.pdf](http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/348/3/M%C3%B3nica_Marco_Tesis_bachiller_2016.pdf)

HUAQUISTO, Samuel y BELISARIO, German. Use of the flying ash in the dosing of the concrete as a substitute for the cement. Scientific article (Department of Civil Engineering), High Andean Research Magazine (2018) Available in:

<https://huajsapata.unap.edu.pe/index.php/ria/article/view/48>

JIMENEZ, Geoffrey. Resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con la adición de diferentes porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar, UPNC 2016. Tesis (Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2016. Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/9982/Jim%20c3%a9nez%20Ch%20a1vez%20Geoffrey%20Andre%20a9.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

LATHAMAHESWARI, R., KALAIYARASAN, V and MOHANKUMAR, G. Study on Bagasse Ash As Partial Replacement of Cement in Concrete. Scientific article (Department of Civil Engineering), Semantic Scholar (2017) Available in:

<https://www.semanticscholar.org/paper/Study-on-Bagasse-Ash-As-Partial-Replacement-of-in-Lathamaheswari/c6aa7d85367c4d8ffa50b613ea6c7ba96afe6de7>

MARILUZ, Milagros y ULLOA, Javier. Uso de las cenizas volantes de carbón excedentes de la central termoeléctrica ilo21 - Moquegua como adición para mejorar las propiedades del concreto: resistencia a la compresión, absorción, manejabilidad y temperatura. Tesis (Ingeniería Civil), Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2018. Disponible en:

<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3288/48966.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MATIENZO, Jorge. Resistencia a la compresión de un concreto  $f'c= 210\text{ kg/cm}^2$  sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la conchade abanico y 12% por las cenizas de cascara de arroz — 2017. Tesis (Ingeniería Civil), Chimbote: Universidad San Pedro, 2018. Disponible en:

[http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5476/Tesis\\_57380.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5476/Tesis_57380.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente. (2015). *Las*

*exportaciones del sector agroalimentario. España. Obtenido de:*  
[http://www.mapama.gob.es/es/prensa/150330%20Exportacion%20agroalimentaria%20España\\_tcm7-368934\\_noticia.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/prensa/150330%20Exportacion%20agroalimentaria%20España_tcm7-368934_noticia.pdf) [ Links ]

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento del Perú. Norma Técnica de Edificación E. 060 concreto armado (Pg. 178 - 180). disponible en:  
[http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060\\_CONCRETO\\_ARMADO.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E. 060 concreto armado. Capítulo 3: Materiales (Pg. 30 - 35). disponible en:  
<https://drive.google.com/file/d/19EYUVMgwvm6rDs47GV374avco2yIU5Kz/view>

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E. 060 concreto armado. Capítulo 4: Requisitos de Durabilidad (Pg. 37 - 38). disponible en:  
<https://drive.google.com/file/d/19EYUVMgwvm6rDs47GV374avco2yIU5Kz/view>

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E. 060 concreto armado. Capítulo 5: Calidad del Concreto, Mezclado Y Colocación (Pg. 40 - 44). disponible en:  
<https://drive.google.com/file/d/19EYUVMgwvm6rDs47GV374avco2yIU5Kz/view>

MONTERO, Doménica. Uso de la ceniza de cascarilla de arroz como reemplazo parcial del cemento en la fabricación de hormigones convencionales en el Ecuador. Tesis (Ingeniería Civil). Quito: Universidad San Francisco de Quito, 2017. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6412>

Norma Técnica Peruana. Norma NTP 339.036 (2018). Disponible en:  
<https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=25026>

Norma Técnica Peruana. Norma NTP 339.037 (2018). Disponible en:  
<https://www.udocz.com/pe/read/26388/ntp-339-037-2008-practica-normalizada-para-el-refrentado-de-testigos-cilindricos-d-concreto-1>

Norma Técnica Peruana. Norma NTP 339.034. Disponible en:

<https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=22254>

PATIÑO, Cristian y VENEGAS, Edimar. Análisis de las propiedades físico - mecánicas de un concreto elaborado con ceniza volante en porcentajes de 10%, 20%, y 30% en sustitución parcial del cemento. Tesis (Ingeniería Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2017 Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/985>

PEREZ, Cristhian. Resistencia del concreto con cemento sustituido al 8% y 16

% por ceniza de retama " Spartium Junceum". Tesis (Ingeniería Civil),Chimbote: Universidad San Pedro de Chimbote, 2019. Disponible en: [http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14275/Tesis\\_64035.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14275/Tesis_64035.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

PUERTAS F, MARTINEZ-RAMIREZ S, ALONSO S, VAZQUEZ T, (2000), Alkali-activated fly ash/slag cement Strength behaviour and hydration products,Cement and Concrete Research 30, 1625-1632

QUEVEDO, Ronald. Efectos al incorporar residuos de maíz a un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  para columnas, Puente Piedra - Lima, 2019. Tesis (Ingeniería Civil), Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47424>

QUEVEDO, Víctor. Resistencia a la compresión y Tracción del concreto  $F'c=210\text{kg/cm}^2$ , sustituyendo al cemento con 7%, 9% y 11 % de ceniza de bagazo de caña de azúcar — 2018. Tesis (Ingeniería Civil), Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35891>

RODRIGUEZ, Anyi y TIBABUZO María. Evaluación de la ceniza de cascarillade arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico — Colombia. Tesis (Ingeniería Civil), Villavicencio: Universidad Santo Tomas de



Villavicencio, 2019. Disponible en:  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15589/2019anyirodr%C3%ADguez?sequence=1&isAllowed=y>

SAJJAD, Ali, JAMALUDDIN, N, WAN, Ibrahim M, ABD Abdullah, ABDUL Awal, SAMIULLAH Sohu y NIZAKAT Ali. Utilization of sugarcane bagasse ash in concrete as Partial replacement of cement, Scientific article (Department of Civil Engineering), IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2017, Malasya. Available in: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/271/1/012001/meta>

Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales. ASTM C39. Disponible en: <https://pdfcoffee.com/resumen-astm-c39pdf-pdf-free.html>

Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales. ASTM C78. Disponible en: [https://www.academia.edu/31702311/ASTM\\_Designaci%C3%B3n\\_C\\_78\\_M%C3%A9todo\\_de\\_Ensayo\\_Est%C3%A1ndar\\_para\\_Resistencia\\_a\\_la\\_Flexi%C3%B3n\\_del\\_Concreto\\_Usando\\_Viga\\_Simple\\_con\\_Carga\\_a\\_los\\_Tercios\\_del\\_Claro](https://www.academia.edu/31702311/ASTM_Designaci%C3%B3n_C_78_M%C3%A9todo_de_Ensayo_Est%C3%A1ndar_para_Resistencia_a_la_Flexi%C3%B3n_del_Concreto_Usando_Viga_Simple_con_Carga_a_los_Tercios_del_Claro)

Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales. ASTM C42. Disponible en: [https://www.academia.edu/34076265/Designation\\_C\\_42\\_C\\_42M\\_04\\_Standard\\_Test\\_Method\\_for\\_Obtaining\\_and\\_Testing\\_Drilled\\_Cores\\_and\\_Sawed\\_Beams\\_of\\_Concrete\\_1](https://www.academia.edu/34076265/Designation_C_42_C_42M_04_Standard_Test_Method_for_Obtaining_and_Testing_Drilled_Cores_and_Sawed_Beams_of_Concrete_1)

SUNITA Kumari, DINESH Chander y RINKU Walia. Durability and Strength analysis of Concrete by Partial Replacement of Cement with Corn Cob Ash and Rice Husk Ash. Scientific article (Department of Civil Engineering), Available in: [https://www.researchgate.net/publication/344161173\\_Durability\\_and\\_Strength\\_analysis\\_of\\_Concrete\\_by\\_Partial\\_Replacement\\_of\\_Cement\\_with\\_Corn\\_CobAsh\\_and\\_Rice\\_Husk\\_Ash](https://www.researchgate.net/publication/344161173_Durability_and_Strength_analysis_of_Concrete_by_Partial_Replacement_of_Cement_with_Corn_CobAsh_and_Rice_Husk_Ash)

VALDEZ, L. Y SUAREZ, G. (2010) *Hormigones Livianos*. (Tesina de Grado). Escuela Superior. Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. [ [Enlaces](#) ]

TEMUUJIN J, VAN RIESSEN A, WILLIAMS R, (2009 b), Influence of calcium

compounds on the mechanical properties of fly ash geopolymer pastes.

Journal of Hazardous Materials, Volume 167, Issues 1-3, 15 August, Pages 82- 88.

VAN DEVENTER JS.J, PROVIS J.L., DUXSON P, (2012), Technical and commercial progress in the adoption of geopolymer cement, Minerals Engineering 29 89–104.

VIJAYA Sekhar, K. ASHALATHA, M. MADHURI, P. SUMALATHA. Utilization Of Sugarcane Bagasse Ash (SCBA) In Concrete By Partial Replacement Of Cement. Scientific article (Department of Civil Engineering), IORS Journal of Mechanical and Civil Engineering (IORS — JMCE), 2015 Available in:

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47232689/C012661216.pdf?1468469642>

[=&resp](#)

[onse-content-](#)

[disposition=inline%3B+filename%3DC012661216\\_pdf.pdf&Expires=16243974](#)

[60&Signature=U6pu2gy-jyXCF9KVH1KPeXVB2IbiW-](#)

[L4aapjVqjzngJh8UVuTJ1SvR3D6J1A09fJs3JM587PTfzgL~yG0IYYgEE1CzrU](#)

[kb3XhDrypntwwarRQnZd2](#)

[SNgmEEhGPR2unu4IEnMAP~yGUMfCH~TNzc9IaRJ4Du4zK8nwi494L46Fiox](#)

[qXonjJ1otqIKfPue5fjl7eXoxaolUCZxRffv683DkHMVAyGXntN2zE-](#)

[hP2thtP8eHzcGdueqShyqlpTRq5a9dS92zTb1I~NkaR4E7I5UW074KEhxYvf16](#)

[F~9Aq1rjeWiXTNJj6BxG0jE-WkhAxNpBpBIQT3ZhP6JsHh4GN-QA &Key-](#)

[Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](#)

YAPUCHURA, Richard. Influencia de la ceniza volante en el incremento de la resistencia a la compresión y flexión para las losas de concreto de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> utilizando agregado de la Cantera Arunta — Tacna. Tesis (Ingeniería Civil) Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2019. Disponible en:

<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/812>

ŽIVICA VLADIMÍR (2006), Effectiveness of new silica fume alkali activator, Cement & Concrete Composites 28, 21–25.

## **ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de consistencia.

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.

Anexo 4: Validación de instrumentos.

Anexo 5: Confiabilidad.

Anexo 6: Dosificación y análisis de resultados de antecedentes.

Anexo 7: Procedimientos y ficha de recolección de datos.

Anexo 8: Análisis de costos.

Anexo 9: Turnitin.

Anexo 10: Normativa.

Anexo 11: Mapas y Planos

Anexo 12: Panel fotográfico.

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>Problema General</b>  ¿Cómo influye la sustitución de Hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S Lima-2021?	<b>Objetivo general</b>  Evaluar cómo influye la sustitución de Hueso aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades del concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima – 2021	<b>Hipótesis general</b>  La sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo influye en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. - Lima 2021.	Independiente	Ceniza de hueso de aceituna	Dosificación	2%	Fichas técnica de registro
						3%	
						4%	
						6%	
						9%	
<b>Problemas Específicos</b>  ¿Cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y cenizas de cangrejo en la dosificación del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021?	<b>Objetivos Específicos</b>  Determinar cómo influye la sustitución Hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en la dosificación del concreto, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021	<b>Hipótesis Específicos</b>  La sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo influye en la dosificación del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021.	Independiente	Ceniza de caparazón de cangrejo	Propiedades	ATD	Ensayos de laboratorio
						Fluorescencia rayos X	
¿Cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y cenizas de cangrejo en las propiedades físicas del concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021?	Determinar cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y cenizas de cangrejo en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E. S. Lima - 2021	La sustitución de Hueso de aceituna y ceniza de cangrejo influye en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima – 2021	Dependiente	Concreto	Propiedades físicas	Consistencia	Ficha técnica de registro
						Trabajabilidad	
						Segregación	
						Contenido de aire	
¿Cómo influye la sustitución de hueso de la aceituna y cenizas de cangrejo en las propiedades mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021?	Determinar cómo influye la sustitución de hueso de aceituna y ceniza de cangrejo en las propiedades mecánicas del concreto, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021	La sustitución de Hueso de aceituna y ceniza de cangrejo influye en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , V.E.S. Lima - 2021	Dependiente	Concreto	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Ficha técnica de registro
						Resistencia a la tracción	
						Resistencia a la flexión	

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variable

VARIABLE DE LA INVESTIGACION		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGIA
INDEPENDIENTE	Ceniza de hueso de aceituna	Producto natural que proviene de un origen vegetal, cuyos huesos se trituran y se extrae la semilla para otros manejos.	La Calcinación de los residuos de hueso de aceituna, caparazón de cangrejo para obtener propiedades químicas un material parecido al cemento, con similares caracteres granulométricos para ser empleado en sustituciones en el concreto,	Dosificaciones	2%, 3%, 4%, 6%, 9%	De Razón	Tipo de investigación: <b>Aplicada</b>  Nivel de investigación: <b>Explicativo</b>  Enfoque: <b>Cuantitativo</b>  Diseño de investigación: <b>Experimental</b>  Población: <b>Todas las probetas de concreto</b>  Muestreo: <b>No Probabilístico</b>  Muestra: <b>Cantidad de probetas de concreto por cada dosificación.</b>  Técnica: <b>Observación Directa</b>  Instrumento de investigación: <b>Fichas de recopilación de datos</b>
	Ceniza de caparazón de cangrejo	Crustáceo marino cubierto por caparazón, ser invertebrado formado por segmentos que respiran por branquias.		Propiedades	ATD Fluorescencia rayos X		
DEPENDIENTE	Propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena, grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas. Arthur H. Nilson (1999)	Las propiedades se evalúan considerando el diseño de mezcla, su estado fresco y su estado endurecido, los cuales se medirán considerando la composición y los estados para los cuales se aplicará fichas técnicas y reporte de laboratorios	Propiedades físicas (Estado fresco)	Consistencia Trabajabilidad Contenido de aire Consistencia	De Razón	
	Propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$			Propiedades mecánicas (Estado Endurecido)	Resistencia a la Compresión	De Razón	
					Resistencia a la Tracción		
				Resistencia a la Flexión			

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### PESO UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (NTP 400.017)

**TITULO :** ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO FC=210G/CM2 SUSTITUYENI HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

**ELABORADO :** ALMERCIO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

**UBICACIÓN:** DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**FECHA :** 1/11/21

**MATERIAL:** AGREGADO FINO **CANTERA:** TRAPICHE

#### I. PESO UNITARIO SUELTO

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	6910	6914	6906
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	4464	4468	4460
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm <sup>3</sup>	1.579	1.580	1.577
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO</b>		<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1.579</b>		

#### II. PESO UNITARIO COMPACTO

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	7622	7627	7617
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	5176	5181	5171
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compacto de la Muestra	g/cm <sup>3</sup>	1.831	1.832	1.829
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTO</b>		<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1.831</b>		

#### III. HUMEDAD

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1		
1	Peso de la tara + Muestra Húmeda	g			
2	Peso de la Tara + Muestra Seca	g			
3	Peso del Agua Contenida (1-2)	g			
4	Peso de la Muestra Seca	g			
	Contenido de Humedad (3/4)*100	%			

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	Nombre:



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### PESO UNITARIOS DE LOS AGREGADOS

(NTP 400.017)

DO TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  
F'C=210G/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO.  
V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO : ALMERCO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA : 1/11/21

MATERIAL: AGREGADO GRUESO CANTERA: TRAPICHE

#### I. PESO UNITARIO SUELTO

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	20311	20304	20315
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	14130	1423	14134
4	Volumen del Molde	cm3	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm3	1.547	1.546	1.549
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m3	1.547		

#### II. PESO UNITARIO COMPACTO

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	21264	21261	21268
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	15083	15080	15087
4	Volumen del Molde	cm3	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compacto de la Muestra	g/cm3	1.651	1.651	1.652
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTO		kg/m3	1.651		

#### III. HUMEDAD

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1		
1	Peso de la Tara + Muestra Húmeda	g			
2	Peso de la Tara + Muestra Seca	g			
3	Peso del Agua Contenida (1-2)	g			
4	Peso de la Muestra Seca	g			
	Contenido de Humedad (3/4)*100	%			

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	Nombre:



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO (NTP 400.022)

TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210G/CM2 SUSTITUYEN HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO : ALMERCO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA : 1/11/21

MATERIAL: AGREGADO FINO

CANTERA TRAPICHE

#### I. DATOS

N°	DDESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la arena sss + Recipiente + Agua	g	758	758	758.0
2	Peso de la arena sss + Recipiente	g	296.11	296.11	296.11
3	Peso del agua (W=1-2)	g	461.89	461.89	461.9
4	Peso de arena seca al horno + Recipiente	g	294.97	294.45	294.61
5	Peso del recipiente	g	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la arena seca al horno (A=4-5)	g	98.661	98.34	98.50
7	Volumen del recipiente (V=500)	cm3	504.0	504.0	504.0

#### II. RESULTADOS

N°	DESCRIPCION	UUND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso específico muestra seca (A/(V-W))	g	2.76	2.76	2.76
2	Peso específico muestra sss (500/(V-W))	g	2.80	2.80	2.80
3	Peso específico aparente (A/((V-W)-(V-A))	g	2.87	2.87	2.87
Porcentaje de absorción (%)		%	1.4	1.4	1.4

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	Nombre:





# FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

## PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO (NTP 400 022)

TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO FC=210G/CM2 SUSTITUYE  
HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO : ALMEPCO VALEPIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA :

MATERIAL: AGREGADO FINO CANTERA TRAPICHE

### I. DATOS

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la arena sss + Recipiente + Agua	g	758	758	758.0
2	Peso de la arena sss + Recipiente	g	296.11	296.11	296.11
3	Peso del agua (W=1-2)	g	461.89	461.89	461.9
4	Peso de arena seca al horno + Recipiente	g	294.77	294.45	294.61
5	Peso del recipiente	g	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la arena seca al horno (A=4-5)	g	98.661	98.34	98.50
7	Volumen del recipiente (V=500)	cm3	504.0	504.0	504.0

### II. RESULTADOS

N°	DESCRIPCION	UUND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso específico muestra seca (A/(V-W))	g	2.76	2.76	2.76
2	Peso específico muestra sss (500/(V-W))	g	2.80	2.80	2.80
3	Peso específico aparente (A/((V-W)-(V-A)))	g	2.87	2.87	2.87
Porcentaje de absorción (%)		%	1.4	1.4	1.4

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	Nombre:



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

(NTP 400 021)

TÍTULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  
FC=210G/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE GANGREJO  
V E S LIMA - 2021

ELABORADO : ALMERCO VALEPIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA : 1/11/21

MATERIAL: AGREGADO GRUESO CANTERA TRAPICHE

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra sumergida (A)	g	1269.0	1269.0	1269.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca (B)	g	2014.0	2014.0	2014.0
3	Peso muestra seca (C)	g	1998	1998	1998.0
4	Peso especifico Sat. Sup. Seca (B/B-A)	g/cm <sup>3</sup>	2.70	2.70	2.70
5	Peso especifico de masa (C/(B-A))	g/cm <sup>3</sup>	2.68	2.68	2.68
6	Peso especifico aparente (C/C-A)	g/cm <sup>3</sup>	2.74	2.74	2.74
Absorción de agua ((B-C)/C)*100)		%	0.80	0.80	0.8

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	Nombre:



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO

(NTP 400.037)

TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210G/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

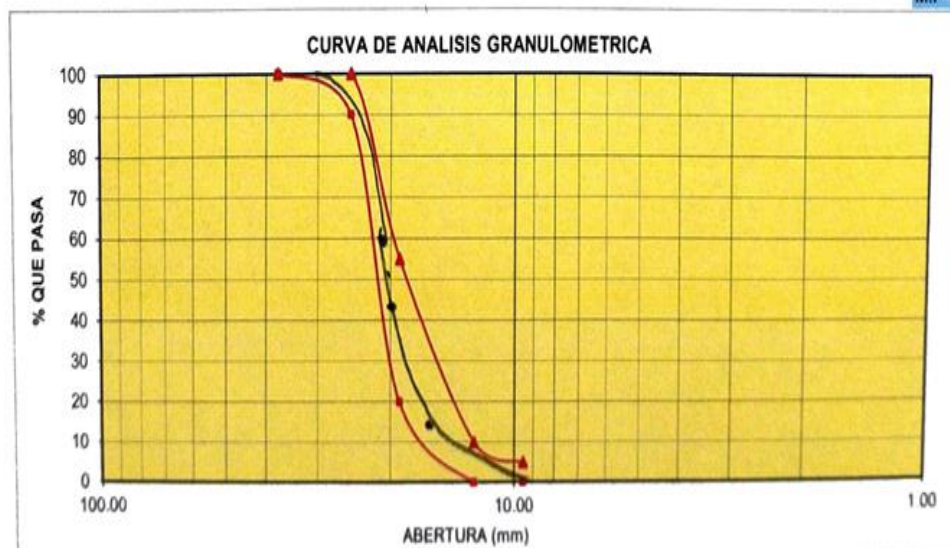
ELABORADO: ALMERCIO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA: 1 NOVIEMBRE 2021

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	% PARCIAL.	% ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33	
2 1/2"	63.000	—	—	—	—	—		
2"	50.000	0.00	0.0	0.0		100.0		
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0		100.0	100	100
1"	25.000	0.00	0.0	0.0		100.0	90	100
3/4"	19.000	132.1	9.6	9.6		90.4	20	55
1/2"	12.500	423.00	30.7	40.3		50.7	0	10
3/8"	9.500	237.3	17.2	57.6		42.4	0	5
N° 4	4.750	493.1	35.8	93.4		6.6		
N° 8	2.360	64.2	4.7	98.1		1.9		
Cazoleta		10.4	1.2	99.2		0.8		
Peso total + Caz.				100.		0.0		

M.F=





## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINOS (NTP 400.037)

TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210G/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

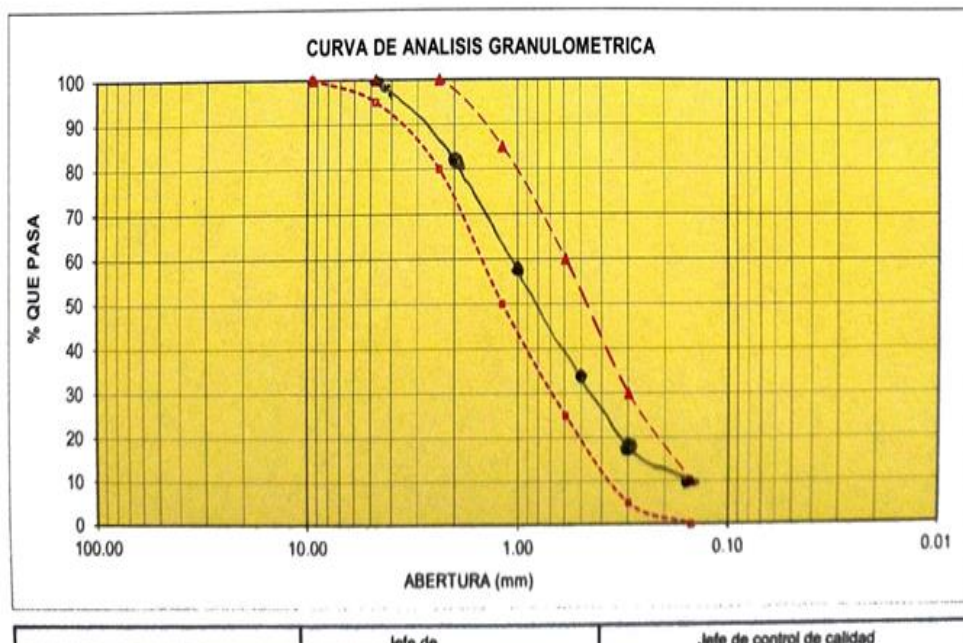
ELABORADO: ALMERCIO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA: 1 NOVIEMBRE 2021

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	% PARCIAL	% ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00		100.00	100	100
N° 4	4.750	14.9	2.7	2.7		97.3	95	100
N° 8	2.360	84.6	15.5	18.2		81.8	80	100
N° 16	1.180	121.0	22.2	40.4		59.6	50	85
N° 30	0.590	123.9	22.7	63.1		36.9	25	60
N° 50	0.297	98.1	18.0	81.1		18.9	5	30
N° 100	0.149	50.6	9.3	90.4		9.6	0	10
Cazoleta		51.7	9.5	99.9		0.10		
Peso total + Caz.		0.00						

M.F= 2.96





## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### MEDICION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO METODO DEL CONO DE ABRAMS (NTP 339.035)

TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO: ALMERCIO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA : 2 / 11 / 2021

Muestra	Asentamientos N°										Asent. Promedio (cm)	Asent. Promedio (in)
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm%	5cm	6 cm%	7 cm	8 cm%	9 cm	10 cm		
Concreto patrón												
0%								8.75				
CENIZA CAPARAZON DE CANGREJO												
2%								8.25				
3%								8.25				
4%							7.50					
6%							6.25					
9%							5.0					

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	Nombre:



# FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

(NTP 339.034)

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

CEMENTUNA Y CENIZA ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  $F'_C=210\text{KG/CM}^2$  SUSTITUYENDO HUESO DE CENIZA DE CANGREJO, V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO: ALMERCO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA: 9/11/21 - 16/11/21 - 30/12/21

F.V: 2/11/21

F.R: 9/11/21

Muestra	Curado	Especimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresion $F'_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$F'_c$ Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
			Diámetro (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )				
0%	7 Días			78.54		12110	154.19	149.35
			10	78.54		11100	141.33	
				78.54		11980	152.53	
	14 Días					14698	182.14	187.03
			10	78.54		14267	181.65	
						15103	192.30	
	28 Días					16720	212.89	212.72
			10	78.54		16400	204.81	
						17000	216.45	
<b>CENIZA HUESO DE ACEITUNA</b>								
2%	7 Días					11710	149.10	148.03
			10	78.54		11600	147.70	
						11570	147.31	
	14 Días					14585	185.70	187.37
			10	78.54		14390	183.22	
						14780	188.18	
	28 Días					16620	211.61	210.64
			10	78.54		16310	207.66	
						16700	212.63	
3%	7 Días					11850	150.88	151.37
			10	78.54		11980	152.53	
						11885	150.69	
	14 Días					14820	188.69	189.67
			10	78.54		15080	192.00	
						14790	187.31	
	28 Días					16930	215.36	216.03
			10	78.54		16880	214.92	
						17090	217.60	



# FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

(NTP 339.034)

### CONCRETO f'c=210 kg/cm2

TITULO: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE AC DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO: ALMERCO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA: 2/4/21 - 16/11/21 - 3 F.V: 2/11/21 F.R: 30-11

Muestra	Curado	Espécimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresion f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'c Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
			Diámetro (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )				
0%	7 Días		10	78.54		12110	154.19	149.35
						11100	141.33	
						11980	152.53	
	14 Días		10	78.54		14700	187.17	187.04
						14270	181.69	
						15100	192.26	
	28 Días		10	78.54		16720	212.89	212.72
						16400	208.81	
						17000	216.45	
<b>CENIZA CAPARAZON DE CANGREJO</b>								
2%	7 Días		10	78.54		12310	156.70	156.33
						12260	156.10	
						12270	156.20	
	14 Días		10	78.54		15640	199.77	195.85
						15225	194.44	
						15180	193.28	
	28 Días		10	78.54		17350	220.91	221.50
						17050	217.09	
						17350	226.51	
3%	7 Días		10	78.54		13050	166.20	161.87
						12360	157.40	
						12770	162.00	
	14 Días		10	78.54		15800	201.17	202.76
						15885	202.25	
						16050	204.58	
	28 Días		10	78.54		18235	232.08	230.73
						18020	229.44	
						18120	230.71	

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad



# FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

(NTP 339.034)

CONCRETO f'c=210 kg/cm2 **CENIZA CANGREJO**

**TITULO:** ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CAPARAZON DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

**ELABORADO:** ALMERCIO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

**UBICACIÓN:** DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**FECHA:** 2/11/21 - 16/11/21 - **E.V:** 2/11/21 **F.R:** 30-11-21

Muestra	Curado	Espécimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresion f'c (Kg/cm^2)	f'c Promedio (Kg/cm^2)
			Diámetro (cm)	Área (cm)				
4%	7 Días		10	78.54		11260	143.40	150.70
						12000	152.80	
						12245	155.90	
	14 Días		10	78.54		14780	188.18	188.33
						15300	194.81	
						14295	182.01	
	28 Días		10	78.54		16890	215.05	214.16
						16555	210.78	
						17015	216.64	
6%	7 Días		10	78.54		11200	142.60	142.42
						11200	142.60	
						11000	142.06	
	14 Días		10	78.54		14000	178.25	179.02
						14000	178.25	
						14180	180.54	
	28 Días		10	78.54		16060	204.44	205.01
						15965	203.27	
						16280	207.24	
9%	7 Días		10	78.54		11065	140.50	139.77
						10765	137.10	
						11100	141.33	
	14 Días		10	78.54		13790	175.58	175.56
						13630	173.54	
						13945	177.53	
	28 Días		10	78.54		15420	196.33	199.94
						15900	202.44	
						15790	201.04	

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
-------------	---------------------	----------------------------





## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO**  
(NTP 339.084)

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

**TITULO :** ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  $f_c=210\text{KG/CM}^2$   
SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

**ELABORADO :** ALMERCO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

**UBICACIÓN:** DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**FECHA :** 9/11/21 - 16/11/21 - 30/11/21 F.V: 2/11/21 F.R: 30-11

Muestra	Curado	Espécimen	Dimensiones		Carga (kg)	Resistencia traccion $f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
			Diámetro (cm)	longitud (cm)			
0%	7 Dias		10	20	4240	13.50	12.72
					3555	11.32	
					4195	13.35	
	14 Dias		10	20	5075	16.15	15.94
					4975	15.90	
					4950	15.76	
	28 Dias		10	20	5930	18.88	18.08
					5420	17.25	
					5690	18.11	

CENIZA HUESO DE ACEITUNA

2%	7 Dias		10	20	4000	12.73	12.52
					4160	13.24	
					3695	11.76	
	14 Dias		10	20	4865	15.49	15.64
					4950	15.76	
					4930	15.64	
	28 Dias		10	20	5700	18.14	17.83
					5740	18.27	
					5400	17.19	
3%	7 Dias		10	20	4030	12.83	12.93
					4100	13.05	
					4060	12.92	
	14 Dias		10	20	5120	16.30	16.18
					5100	16.23	
					5025	16.00	
	28 Dias		10	20	5980	19.03	18.37
					5630	17.92	
					5700	18.14	

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	Nombre:



# FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO  
(NTP 339.084)

CONCRETO  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  CENIZA ACEITUNA

TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  $F'c=210\text{KG/CM}^2$

SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CAPARAZON DE CANGREJO

ELABORADO : ALMERCO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA : 9/11/21 - 16/11/21 - 23/11/21 E.V: 2/11/21 F.R: 30-11

②

Muestra	Curado	Espécimen	Dimensiones		Carga (kg)	Resistencia traccion $F'c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
			Diámetro (cm)	longitud (cm)			
4%	7 Dias		10	20	3990	12.70	12.35
					3710	11.81	
					3935	12.53	
	14 Dias		10	20	4865	15.49	15.59
					4970	15.82	
					4855	15.45	
	28 Dias		10	20	5570	17.73	17.53
					5460	17.38	
					5490	17.48	
6%	7 Dias		10	20	3700	11.78	11.92
					3755	11.95	
					3780	12.03	
	14 Dias		10	20	4760	15.15	14.96
					4710	14.99	
					4625	14.72	
	28 Dias		10	20	5330	16.77	17.00
					5300	16.87	
					5390	17.16	
9%	7 Dias		10	20	3515	11.19	11.70
					3580	11.40	
					3935	12.53	
	14 Dias		10	20	4540	14.45	14.67
					4435	14.12	
					4815	15.45	
	28 Dias		10	20	5125	16.31	17.00
					5410	17.22	
					5490	17.48	

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	Nombre:



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO

(NTP 339.084)

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

TITULO :

ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  $f_c=210\text{KG/CM}^2$   
SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO : ALMERCO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA :

9/11/21 - 16/11/21 -

F.V: 2/11/21

F.R: 30-11-2

Muestra	Curado	Especimen	Dimensiones		Carga (kg)	Resistencia traccion $f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
			Diámetro (cm)	longitud (cm)			
0%	7 Días				4240	13.50	12.72
			10	20	3555	11.32	
					4195	13.35	
	14 Días				5077	16.16	15.93
			10	20	4991	15.89	
					4950	15.76	
	28 Días				5930	18.88	18.08
			10	20	5420	17.25	
					5690	18.11	
CENIZA DE CAPARAZON DE CANGREJO							
2%	7 Días				4300	13.69	13.23
			10	20	4280	13.62	
					3890	12.38	
	14 Días				4985	15.87	16.57
			10	20	5436	17.28	
					5200	16.55	
	28 Días				6000	19.10	18.82
			10	20	6035	19.21	
					5700	18.14	
3%	7 Días				4320	13.75	13.85
			10	20	4400	14.01	
					4330	13.78	
	14 Días				5430	17.28	17.27
			10	20	5475	17.43	
					5375	17.11	
	28 Días				6180	19.67	19.61
			10	20	6060	19.29	
					6240	19.86	

de

Jefe de control de calidad



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO**  
(NTP 339.084)

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

CENIZA CANGREJO

**TITULO :** ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  $f_c=210\text{KG/CM}^2$   
SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CAPARAZON DE CANGREJO

**ELABORADO :** ALMERCO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

**UBICACIÓN :** DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**FECHA :** 9/11/21 - 16/11/21 - F.V: 2-11-21 F.R: 30-11-21

Muestra	Curado	Espécimen	Dimensiones		Carga (kg)	Resistencia traccion $F_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
			Diámetro (cm)	longitud (cm)			
4%	7 Días		10	20	4170	13.27	12.81
					3900	12.41	
					4000	12.73	
	14 Días		10	20	4965	15.80	16.03
					5150	16.52	
					4950	15.76	
28 Días		10	20	5770	18.33	18.20	
				5665	18.10		
				5700	18.14		
6%	7 Días		10	20	3900	12.41	12.26
					3835	12.21	
					3820	12.16	
	14 Días		10	20	4860	15.47	15.35
					4840	15.41	
					4765	15.17	
28 Días		10	20	5500	17.5	17.42	
				5350	17.03		
				5570	17.97		
9%	7 Días		10	20	3695	11.76	12.18
					3780	12.03	
					400	12.77	
	14 Días		10	20	4700	14.06	15.16
					4635	14.75	
					4950	15.76	
28 Días		10	20	5370	16.97	17.43	
				5410	17.27		
				5700	18.14		

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
Nombre:	Nombre:	



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

RESISTENCIA A FLEXION DEL CONCRETO -  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$   
(NTP 339.079)

TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  $f_c=210\text{KG/CM}^2$   
SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO : ALMERCIO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA : 30/11/21 F.V: 2/11/21 F.R: 30/11/21  
Mr diseño = 32  $\text{kg/cm}^2$

Muestra	Curado	Especimen	Dimensiones			Carga (kg)	Módulo Ruptura ( $\text{Kg/cm}^2$ )	Promedio ( $\text{Kg/cm}^2$ )
			Alto (cm)	Ancho (cm)	Luz libre (cm)			
Concreto patrón								
0%	28 Días		15	15	45		29	30.5
			15	15	45		32	
CENIZA HUESO DE ACEITUNA								
2%	28 Días		15	15	45		25	24.5
			15	15	45		24	
3%	28 Días		15	15	45		28.0	27.0
			15	15	45		22.0	
4%	28 Días		15	15	45		25.0	24.5
			15	15	45		24.0	
6%	28 Días		15	15	45		27.0	23.5
			15	15	45		23.0	
9%	28 Días		15	15	45		22.0	23.0
			15	15	45		24.0	

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad
-------------	---------------------	----------------------------



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

### RESISTENCIA A FLEXION DEL CONCRETO - $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ (NTP 339.079)

TITULO : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS-MECANICAS DEL CONCRETO  $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$   
SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO. V.E.S. LIMA - 2021

ELABORADO : ALMERCIO VALERIO MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ JUAN

UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA :

30/11/21

F.V: 21-11/21

F.R: 30/11/21

Mr diseño = 32  $\text{kg/cm}^2$

Muestra	Curado	Especimen	Dimensiones			Carga (kg)	Módulo Ruptura ( $\text{Kg/cm}^2$ )	Promedio ( $\text{Kg/cm}^2$ )
			Alto (cm)	Ancho (cm)	Luz libre (cm)			
Concreto patrón								
0%	28 Días	prisma	15	15	45.0		29.0	30.5
			15	15	45.0		32.00	
<b>CENIZA DE CAPARAZON DE CANGREJO</b>								
2%	28 Días		15	15	45		28.00	27.5
			15	15	45		27.00	
3%	28 Días		15	15	45		30.0	31.0
			15	15	45		32.0	
4%	28 Días		15	15	45		27.0	26.5
			15	15	45		26.0	
6%	28 Días		15	15	45		25.0	25.5
			15	15	45		26.0	
9%	28 Días		15	15	45		25.0	25.00
			15	15	45		25.0	

Responsable	Jefe de laboratorio	Jefe de control de calidad

## Anexo 4: Validación de instrumentos.

# Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

## TEST & CONTROL S.A.C.

### Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019

Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023

**ESTELA CONTRERAS JUGO**

Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 230-2019-INACAL/DA

Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N°004-16/INACAL-DA

Registro N° : LC-016

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web [www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados](http://www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados) al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter-American Accreditation Cooperative (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 02

## Anexo 5: Confiabilidad.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



### CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 05434 - 2021

PROFORMA : 1503B Fecha de emisión : 2021-04-16

SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.  
Dirección : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN :** BALANZA  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Marca : OHAUS  
Modelo : R31P30  
N° de Serie : 8339530327  
Capacidad Máxima : 30000 g  
Resolución : 1 g  
División de Verificación : 1 g  
Clase de Exactitud : II  
Capacidad Mínima : 50 g  
Procedencia : REINO UNIDO  
N° de Parte : CHINA  
Identificación : No Indica  
Ubicación : LABORATORIO  
Variación de  $\Delta T$  Local : 4 °C  
Fecha de Calibración : 2021-03-30

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**  
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

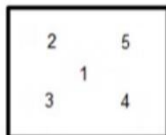
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFP: 0316





Certificado de Calibración  
TC - 05434 - 2021



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	24,9 °C	25,1 °C
Humedad Relativa	61 %	61 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±g)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10	10	0,5	0,0	10 000	10 000	0,5	0,0	0,0	2,0
2		10	0,6	-0,1		10 002	0,7	1,8	1,9	
3		10	0,6	-0,1		10 001	0,6	0,9	1,0	
4		10	0,5	0,0		10 001	0,6	0,9	0,9	
5		10	0,6	-0,1		10 001	0,6	0,9	1,0	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	25,1 °C	25,0 °C
Humedad Relativa	63 %	62 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0,5	0,0						
50	50	0,5	0,0	0,0	50	0,5	0,0	0,0	1,0
1 000	1 000	0,6	-0,1	-0,1	1 000	0,5	0,0	0,0	1,0
6 000	6 000	0,5	0,0	0,0	6 000	0,6	-0,1	-0,1	2,0
8 000	8 001	0,7	0,8	0,8	8 001	0,8	0,7	0,7	2,0
10 000	10 001	0,8	0,7	0,7	10 000	0,5	0,0	0,0	2,0
15 000	15 002	0,8	1,7	1,7	15 001	0,6	0,9	0,9	2,0
18 000	18 002	0,8	1,7	1,7	18 001	0,6	0,9	0,9	2,0
20 000	20 001	0,7	0,8	0,8	20 001	0,7	0,8	0,8	2,0
25 000	25 001	0,7	0,8	0,8	25 001	0,7	0,8	0,8	3,0
30 000	30 000	0,5	0,0	0,0	30 000	0,5	0,0	0,0	3,0

Donde:

I : Indicación de la balanza  
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)  
ΔL : Carga adicional  
E : Error del instrumento  
Eo : Error en cero  
Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R - 3,58 \times 10^{-5} \times R$
Incertidumbre Expandida	:	$U_R = 2 \times \sqrt{3,63 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 3,18 \times 10^{-9} \times R^2}$

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.  
La indicación de la balanza fue de 30 000 g para una carga de valor nominal 30000 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Certificado de Calibración  
TC - 05434 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de LO JUSTO	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	IP-178-2020 Agosto 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-133-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 10 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-134-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 20 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-135-2020 Julio 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	25,4 °C	25,2 °C
Humedad Relativa	61 %	60 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	15 001	0,6	0,9	1	30 000	30 000	0,5	0,0
2		15 001	0,5	1,0	2		30 000	0,5	0,0
3		15 001	0,5	1,0	3		30 000	0,4	0,1
4		15 002	0,7	1,8	4		30 000	0,4	0,1
5		15 002	0,8	1,7	5		30 000	0,4	0,1
6		15 001	0,5	1,0	6		30 001	0,7	0,8
7		15 001	0,6	0,9	7		30 001	0,7	0,8
8		15 001	0,6	0,9	8		30 000	0,5	0,0
9		15 002	0,8	1,7	9		30 000	0,4	0,1
10		15 001	0,5	1,0	10		30 000	0,5	0,0
Emáx - Emin   (g)				0,9	Emáx - Emin   (g)				0,8
error máximo permitido (±g)				2,0	error máximo permitido (±g)				3,0



Certificado de Calibración  
TC - 05435 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-143-2020 Julio 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	24,8 °C	24,9 °C
Humedad Relativa	62 %	62 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	120,0000	119,9998	-	-0,2	1	250,0000	250,0004	-	0,4
2		119,9998	-	-0,2	2		250,0006	-	0,6
3		119,9997	-	-0,3	3		250,0007	-	0,7
4		119,9998	-	-0,2	4		250,0004	-	0,4
5		119,9997	-	-0,3	5		250,0006	-	0,6
6		119,9996	-	-0,4	6		250,0008	-	0,8
7		119,9997	-	-0,3	7		250,0007	-	0,7
8		119,9998	-	-0,2	8		250,0010	-	1,0
9		119,9996	-	-0,4	9		250,0006	-	0,6
10		119,9998	-	-0,2	10		250,0006	-	0,6
Emáx - Emin   (mg)				0,2	Emáx - Emin   (mg)				0,6
error máximo permitido (±mg)				2,0	error máximo permitido (±mg)				3,0

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

**TC - 05435 - 2021**

PROFORMA : 2639A Fecha de emisión : 2021-05-03

**SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.**  
Dirección : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA**  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Marca : ADAM  
Modelo : AAA 250L  
N° de Serie : AE048A114226  
Capacidad Máxima : 250 g  
Resolución : 0,0001 g  
División de Verificación : 0,001 g  
Clase de Exactitud : I  
Capacidad Mínima : 0,1 g  
Procedencia : REINO UNIDO  
N° de Parte : No Indica  
Identificación : No Indica  
Ubicación : LABORATORIO  
Variación de  $\Delta T$  Local : 3 °C  
Fecha de Calibración : 2021-04-30

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

### LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



**Lic. Nicolás Ramos Paucar**  
Gerente Técnico  
CFP: 0316





Certificado de Calibración  
TC - 05435 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-143-2020 Julio 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	24,8 °C	24,9 °C
Humedad Relativa	62 %	62 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	120,0000	119,9998	-	-0,2	1	250,0000	250,0004	-	0,4
2		119,9998	-	-0,2	2		250,0006	-	0,6
3		119,9997	-	-0,3	3		250,0007	-	0,7
4		119,9998	-	-0,2	4		250,0004	-	0,4
5		119,9997	-	-0,3	5		250,0006	-	0,6
6		119,9996	-	-0,4	6		250,0008	-	0,8
7		119,9997	-	-0,3	7		250,0007	-	0,7
8		119,9998	-	-0,2	8		250,0010	-	1,0
9		119,9996	-	-0,4	9		250,0006	-	0,6
10		119,9998	-	-0,2	10		250,0006	-	0,6
Emáx - Emin   (mg)				0,2	Emáx - Emin   (mg)				0,6
error máximo permitido (±mg)				2,0	error máximo permitido (±mg)				3,0

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

**TC - 05435 - 2021**

PROFORMA : 2639A Fecha de emisión : 2021-05-03

**SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.**  
Dirección : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA**  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Marca : ADAM  
Modelo : AAA 250L  
N° de Serie : AE048A114226  
Capacidad Máxima : 250 g  
Resolución : 0,0001 g  
División de Verificación : 0,001 g  
Clase de Exactitud : I  
Capacidad Mínima : 0,1 g  
Procedencia : REINO UNIDO  
N° de Parte : No Indica  
Identificación : No Indica  
Ubicación : LABORATORIO  
Variación de  $\Delta T$  Local : 3 °C  
Fecha de Calibración : 2021-04-30

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

### LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



**Lic. Nicolás Ramos Paucar**  
Gerente Técnico  
CFP: 0316





Certificado : TC - 06274 - 2021

Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia del DM-INACAL	Manómetro de 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP-C-043-2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Instrumento a Calibrar ( kg )	Indicación del Instrumento Patrón		Error			Incertidumbre ( kg )
	Ascenso ( kg )	Descenso ( kg )	de Indicación		de Histéresis ( kg )	
			Ascenso ( kg )	Descenso ( kg )		
0	0	0	0	0	0	27
1 000	995	988	5	12	7	27
5 440	5 434	5 426	6	14	8	27
10 040	10 023	10 015	17	25	8	27
15 050	15 034	15 026	16	24	8	27
20 100	20 085	20 076	15	24	9	27
30 100	30 086	30 078	14	22	8	27

Máximo Error Absoluto de Indicación:	25	kg
Máximo Error Absoluto de Histéresis:	9	kg

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA U

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

FIN DEL DOCUMENTO



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

**TC - 06274 - 2021**

PROFORMA : 1503B

Fecha de emisión: 2021 - 05 - 03

Página : 1 de 2

**SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.**

Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima-Lima-Carabaylo

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO**

Marca : HIWEIGH  
Modelo : X8  
N° de Serie : 752  
Intervalo de Indicación : 0 kg a 30000 kg  
División de Escala : 1 kg  
Diámetro de Rosca : 1/4" NPT  
Posición de Trabajo : Vertical  
Procedencia : PERU  
Identificación : No Indica  
Fecha de Calibración : 2021 - 04 - 21

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó por comparación indirecta utilizando el PIC-023 "Procedimiento para la Calibración de Prensas, celdas y anillos de carga".

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	26,2 °C	26,6 °C
Humedad Relativa	56,3 %	58,4 %
Presión	1 005,0 hPa	1 005,0 hPa

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

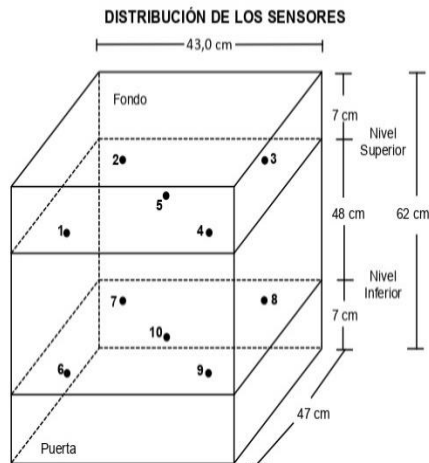
TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFP: 0316





Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.  
Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 55 cm por encima de la base.  
Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 7 cm por encima de la base.  
Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 5 cm de las paredes laterales y a 5 cm del frente y fondo del equipo.

#### OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

T. PROM: Promedio de las temperaturas en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T prom: Promedio de las temperaturas en las doce posiciones de medición para un instante dado.

Tmax: Temperatura máxima.

Tmin: Temperatura mínima.

DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "**desviación de temperatura en el tiempo**" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "**desviación de temperatura en el espacio**" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio de Medio Isotermo: 0,6 °C

La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm \frac{1}{2}$  máx. DTT.

#### INCERTIDUMBRE

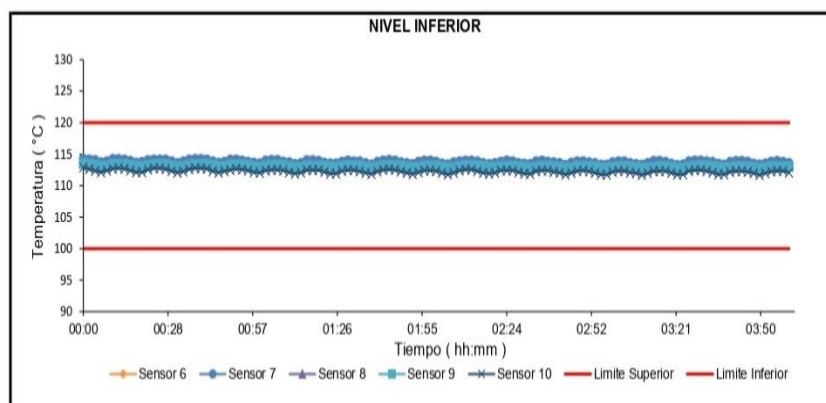
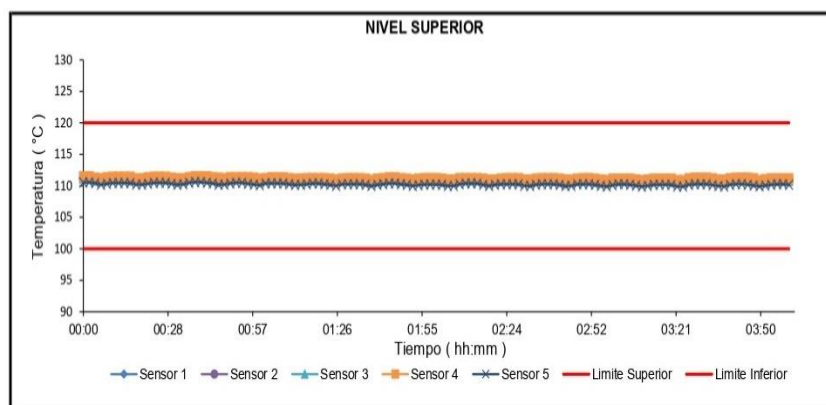
La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Parámetro	Valor ( °C )	Incertidumbre Expandida ( °C )
Máxima Temperatura Medida	114,3	0,5
Mínima Temperatura Medida	109,9	0,5
Desviación Temperatura en el Tiempo	1,3	0,1
Desviación Temperatura en el Espacio	3,5	0,2
Estabilidad Medida ( ± )	0,66	0,04
Uniformidad Medida	3,8	0,2

GRAFICO DE TEMPERATURA DE LOS SENSORES



Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo CUMPLE con los límites especificados de temperatura.

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Tiempo (hh:mm)	Termómetro Horno (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T <sub>prom</sub> (°C)	T <sub>max</sub> - T <sub>min</sub> (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
02:38	110	111,0	110,9	110,9	111,2	110,3	113,3	113,8	113,3	113,1	112,4	112,0	3,5
02:40	110	111,0	110,8	110,9	111,2	110,3	113,2	113,7	113,3	113,1	112,2	112,0	3,4
02:42	110	110,8	110,7	110,8	111,1	110,2	113,0	113,5	113,0	113,0	112,0	111,8	3,4
02:44	110	110,7	110,4	110,7	111,0	110,0	112,7	113,2	112,8	112,8	111,7	111,6	3,2
02:46	110	110,8	110,7	110,7	111,0	110,0	112,8	113,6	113,0	112,8	112,0	111,8	3,6
02:48	110	111,0	110,8	110,8	111,1	110,3	113,2	113,8	113,2	113,1	112,3	112,0	3,5
02:50	110	111,0	110,8	110,9	111,2	110,3	113,4	113,8	113,3	113,1	112,4	112,0	3,5
02:52	110	111,0	110,8	110,9	111,2	110,3	113,2	113,7	113,3	113,1	112,2	112,0	3,4
02:54	110	110,9	110,7	110,8	111,1	110,2	113,1	113,5	113,2	113,1	112,0	111,9	3,4
02:56	110	110,8	110,6	110,7	111,0	110,0	112,7	113,3	112,8	112,8	111,7	111,6	3,3
02:58	110	110,6	110,5	110,7	110,9	109,9	112,6	113,3	112,8	112,8	111,7	111,6	3,4
03:00	110	110,9	110,7	110,8	111,1	110,1	113,2	113,7	113,1	112,9	112,2	111,9	3,5
03:02	110	110,9	110,9	110,8	111,1	110,3	113,4	113,8	113,2	113,0	112,3	112,0	3,5
03:04	110	111,0	110,9	110,8	111,1	110,3	113,2	113,8	113,3	113,0	112,3	112,0	3,5
03:06	110	110,9	110,8	110,8	111,1	110,2	113,1	113,5	113,2	113,0	112,1	111,9	3,4
03:08	110	110,8	110,6	110,8	111,0	110,1	112,9	113,4	112,9	112,9	112,0	111,7	3,3
03:10	110	110,6	110,5	110,7	110,9	109,9	112,6	113,3	112,8	112,8	111,7	111,6	3,4
03:12	110	110,8	110,7	110,7	111,0	110,0	113,0	113,5	113,1	112,8	112,0	111,7	3,5
03:14	110	110,9	110,8	110,8	111,1	110,2	113,2	113,9	113,2	112,9	112,3	111,9	3,7
03:16	110	110,9	110,9	110,8	111,1	110,2	113,2	113,9	113,3	113,1	112,3	112,0	3,7
03:18	110	110,9	110,9	110,9	111,1	110,2	113,2	113,7	113,2	113,1	112,3	111,9	3,5
03:20	110	110,8	110,7	110,8	111,1	110,2	113,0	113,4	113,0	113,0	112,0	111,8	3,3
03:22	110	110,6	110,6	110,7	110,9	109,9	112,8	113,2	112,8	112,8	111,7	111,6	3,3
03:24	110	110,6	110,6	110,6	110,9	109,9	112,8	113,3	112,8	112,7	111,8	111,6	3,4
03:26	110	111,0	110,8	110,8	111,2	110,2	113,3	113,8	113,2	113,0	112,3	112,0	3,7
03:28	110	111,0	110,9	110,9	111,3	110,3	113,6	113,9	113,3	113,1	112,4	112,1	3,7
03:30	110	111,0	110,9	110,9	111,3	110,3	113,6	113,9	113,4	113,2	112,4	112,1	3,7
03:32	110	111,0	110,9	110,9	111,3	110,3	113,4	113,8	113,3	113,2	112,3	112,0	3,5
03:34	110	110,9	110,8	110,9	111,2	110,1	113,2	113,7	113,1	113,1	112,1	111,9	3,6
03:36	110	110,8	110,6	110,7	111,0	110,0	112,7	113,4	112,9	113,0	111,8	111,7	3,4
03:38	110	110,8	110,6	110,7	111,0	109,9	112,8	113,3	112,8	112,8	111,8	111,6	3,4
03:40	110	110,9	110,9	110,9	111,2	110,2	113,2	113,7	113,1	112,9	112,2	111,9	3,5
03:42	110	111,0	111,0	111,0	111,3	110,3	113,3	113,9	113,2	113,0	112,3	112,0	3,6
03:44	110	111,0	111,0	111,0	111,3	110,3	113,4	113,9	113,3	113,0	112,3	112,0	3,6
03:46	110	111,0	110,9	111,0	111,3	110,2	113,1	113,8	113,2	113,0	112,2	112,0	3,6
03:48	110	110,9	110,6	110,9	111,2	110,1	112,9	113,4	113,0	112,9	112,0	111,8	3,4
03:50	110	110,6	110,5	110,7	110,9	109,9	112,7	113,3	112,9	112,8	111,7	111,6	3,4
03:52	110	110,8	110,6	110,8	111,0	110,1	112,8	113,5	112,9	112,8	112,0	111,7	3,4
03:54	110	111,0	110,9	110,9	111,2	110,2	113,2	113,8	113,2	113,0	112,2	112,0	3,6
03:56	110	111,0	110,9	110,9	111,2	110,3	113,2	113,9	113,2	113,0	112,3	112,0	3,6
03:58	110	111,0	110,9	110,9	111,2	110,3	113,2	113,7	113,2	113,0	112,3	112,0	3,4
04:00	110	110,9	110,8	110,9	111,2	110,2	113,0	113,5	113,1	113,0	112,1	111,9	3,4
T.PROM	110,0	111,0	110,9	110,9	111,2	110,2	113,2	113,7	113,2	113,1	112,2	112,0	3,5
T.MAX	110,0	111,4	111,2	111,3	111,5	110,6	113,9	114,3	113,6	113,5	112,9	112,4	3,8
T.MIN	110,0	110,6	110,4	110,6	110,9	109,9	112,6	113,2	112,8	112,7	111,7	111,6	3,2
DTT	0,0	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	1,3	1,0	0,8	0,8	1,2	0,8	0,5



RESULTADOS DE MEDICIÓN

Tiempo (hh:mm)	Termómetro Horno (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax - Tmin (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
01:02	110	111,0	111,0	110,9	111,2	110,4	113,3	113,9	113,3	113,1	112,4	112,1	3,5
01:04	110	111,1	111,1	111,1	111,3	110,4	113,4	114,0	113,5	113,3	112,5	112,2	3,7
01:06	110	111,1	111,1	111,1	111,3	110,4	113,2	114,0	113,5	113,3	112,5	112,2	3,7
01:08	110	111,1	110,9	111,1	111,3	110,4	113,4	113,8	113,3	113,3	112,4	112,1	3,4
01:10	110	111,0	110,8	110,9	111,2	110,3	113,1	113,7	113,1	113,0	112,1	111,9	3,4
01:12	110	110,8	110,7	110,8	111,1	110,2	112,9	113,4	112,8	112,9	111,9	111,7	3,2
01:14	110	110,9	110,8	110,8	111,1	110,2	113,1	113,5	113,0	112,9	112,1	111,8	3,4
01:16	110	111,0	110,9	110,9	111,2	110,3	113,3	114,0	113,3	113,1	112,4	112,1	3,7
01:18	110	111,1	110,9	111,1	111,2	110,4	113,5	114,0	113,4	113,1	112,4	112,1	3,6
01:20	110	111,0	110,9	111,1	111,2	110,4	113,3	113,9	113,3	113,1	112,4	112,1	3,5
01:22	110	110,9	110,8	110,9	111,2	110,3	113,0	113,6	113,2	113,1	112,2	111,9	3,3
01:24	110	110,8	110,7	110,8	111,1	110,2	112,9	113,5	112,9	113,0	111,9	111,8	3,3
01:26	110	110,8	110,7	110,8	111,0	110,0	112,7	113,5	112,9	112,9	111,9	111,7	3,5
01:28	110	111,1	110,8	110,9	111,1	110,3	113,1	113,8	113,2	113,1	112,3	112,0	3,5
01:30	110	111,1	110,9	110,9	111,2	110,3	113,5	113,9	113,3	113,2	112,4	112,1	3,7
01:32	110	111,1	110,9	110,9	111,2	110,3	113,5	113,8	113,3	113,2	112,4	112,1	3,5
01:34	110	111,0	110,9	110,9	111,2	110,3	113,0	113,8	113,2	113,2	112,2	112,0	3,5
01:36	110	110,9	110,7	110,9	111,1	110,2	112,8	113,5	112,9	113,0	112,0	111,8	3,4
01:38	110	110,8	110,6	110,7	110,9	110,0	112,6	113,3	112,8	112,8	111,8	111,6	3,3
01:40	110	111,0	110,8	110,8	111,1	110,2	112,8	113,7	113,1	113,0	112,2	111,9	3,5
01:42	110	111,1	110,9	110,9	111,2	110,3	113,4	113,9	113,4	113,2	112,5	112,1	3,7
01:44	110	111,1	111,0	111,1	111,3	110,4	113,4	114,0	113,4	113,2	112,6	112,2	3,7
01:46	110	111,1	111,0	111,1	111,3	110,4	113,3	113,9	113,4	113,2	112,5	112,1	3,5
01:48	110	111,0	110,8	110,9	111,2	110,3	113,3	113,7	113,3	113,2	112,2	112,0	3,4
01:50	110	110,9	110,7	110,9	111,1	110,2	112,8	113,5	113,0	113,0	112,0	111,8	3,4
01:52	110	110,7	110,6	110,8	111,0	110,0	112,8	113,4	112,9	112,8	111,8	111,7	3,4
01:54	110	111,0	110,8	110,9	111,1	110,1	113,1	113,8	113,3	113,0	112,1	111,9	3,7
01:56	110	111,1	110,9	110,9	111,2	110,2	113,3	113,9	113,4	113,1	112,4	112,0	3,7
01:58	110	111,1	110,9	110,9	111,2	110,2	113,4	113,9	113,4	113,2	112,4	112,1	3,7
02:00	110	111,1	110,9	110,9	111,2	110,2	113,1	113,8	113,3	113,2	112,3	112,0	3,5
02:02	110	110,8	110,7	110,9	111,1	110,2	113,1	113,5	113,0	113,0	112,0	111,8	3,3
02:04	110	110,7	110,6	110,7	111,0	110,0	112,7	113,3	112,9	112,8	111,8	111,7	3,3
02:06	110	110,9	110,7	110,7	111,0	110,0	112,8	113,7	112,9	112,8	112,0	111,8	3,7
02:08	110	111,0	111,0	110,9	111,2	110,3	113,4	113,8	113,3	113,1	112,4	112,0	3,5
02:10	110	111,1	111,0	110,9	111,2	110,4	113,5	113,9	113,4	113,2	112,6	112,1	3,5
02:12	110	111,1	111,0	110,9	111,2	110,4	113,5	113,9	113,4	113,2	112,6	112,1	3,5
02:14	110	111,0	111,0	110,9	111,2	110,4	113,3	113,8	113,3	113,2	112,3	112,0	3,4
02:16	110	110,9	110,8	110,9	111,1	110,2	113,1	113,5	113,0	113,1	112,0	111,9	3,4
02:18	110	110,8	110,6	110,7	111,0	110,0	112,7	113,4	112,9	113,0	111,9	111,7	3,4
02:20	110	110,9	110,8	110,8	111,0	110,2	113,2	113,5	113,1	113,0	112,0	111,8	3,4
02:22	110	111,1	110,9	110,9	111,1	110,3	113,3	113,8	113,3	113,1	112,4	112,0	3,5
02:24	110	111,1	110,9	110,9	111,2	110,3	113,4	113,9	113,3	113,1	112,4	112,1	3,7
02:26	110	111,1	110,9	110,9	111,2	110,3	113,3	113,8	113,3	113,1	112,4	112,0	3,5
02:28	110	110,9	110,8	110,9	111,2	110,3	113,2	113,5	113,2	113,1	112,1	111,9	3,3
02:30	110	110,8	110,7	110,8	111,0	110,0	112,9	113,4	112,9	113,0	111,9	111,7	3,4
02:32	110	110,7	110,6	110,7	111,0	110,0	112,6	113,4	112,8	112,8	111,8	111,6	3,4
02:34	110	111,0	110,8	110,8	111,1	110,2	113,1	113,8	113,2	113,0	112,3	111,9	3,7
02:36	110	111,0	110,9	110,9	111,2	110,3	113,5	113,9	113,3	113,1	112,4	112,1	3,7



TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de la SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,12 °C hasta 0,15 °C	LT-0263-2020
Patrones de Referencia de la SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,16 °C	LT-0264-2020
Patrones de Referencia de la SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,16 °C	LT-0265-2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador	Tiempo de Calentamiento	Tiempo de Estabilización	Porcentaje de carga	Tipo de Carga / Muestra
110 °C ± 10 °C	110	40 min	20 min	50 %	MUESTRAS DE SUELO

Tiempo (h:mm)	Termómetro Horno (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax - Tmin (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	111,3	111,2	111,2	111,5	110,6	113,7	114,3	113,6	113,5	112,9	112,4	3,7
00:02	110	111,1	111,2	111,2	111,5	110,6	113,6	114,1	113,5	113,4	112,6	112,3	3,5
00:04	110	111,0	110,9	111,0	111,3	110,4	113,2	114,0	113,4	113,2	112,3	112,1	3,5
00:06	110	110,9	110,8	110,9	111,2	110,2	112,9	113,7	113,1	113,1	112,1	111,9	3,5
00:08	110	111,1	110,9	111,0	111,3	110,3	113,4	113,8	113,4	113,1	112,4	112,1	3,5
00:10	110	111,2	111,2	111,1	111,4	110,4	113,8	114,2	113,5	113,4	112,7	112,3	3,8
00:12	110	111,2	111,2	111,1	111,4	110,4	113,9	114,2	113,5	113,4	112,8	112,3	3,8
00:14	110	111,2	111,2	111,1	111,4	110,4	113,7	114,1	113,5	113,4	112,7	112,3	3,7
00:16	110	111,1	110,9	111,1	111,4	110,4	113,4	113,9	113,3	113,2	112,4	112,1	3,4
00:18	110	110,9	110,8	111,0	111,2	110,2	113,3	113,6	113,2	113,1	112,1	111,9	3,4
00:20	110	110,9	110,8	110,9	111,2	110,2	112,9	113,7	113,1	113,0	112,1	111,9	3,5
00:22	110	111,2	111,1	111,0	111,3	110,3	113,5	114,0	113,4	113,2	112,6	112,2	3,7
00:24	110	111,2	111,2	111,1	111,4	110,5	113,7	114,1	113,6	113,4	112,8	112,3	3,6
00:26	110	111,2	111,2	111,1	111,4	110,5	113,6	114,1	113,6	113,4	112,8	112,3	3,6
00:28	110	111,2	111,1	111,1	111,4	110,5	113,6	114,1	113,5	113,4	112,6	112,2	3,6
00:30	110	111,0	111,0	111,0	111,3	110,3	113,0	113,8	113,2	113,2	112,3	112,0	3,5
00:32	110	110,8	110,7	110,9	111,2	110,2	113,0	113,5	113,0	113,0	112,1	111,8	3,3
00:34	110	111,1	111,0	110,9	111,2	110,3	113,2	113,8	113,3	113,0	112,2	112,0	3,5
00:36	110	111,2	111,2	111,2	111,4	110,5	113,8	114,1	113,6	113,3	112,6	112,3	3,6
00:38	110	111,2	111,2	111,3	111,5	110,6	113,8	114,2	113,6	113,4	112,8	112,4	3,6
00:40	110	111,4	111,2	111,3	111,5	110,6	113,6	114,2	113,6	113,4	112,8	112,4	3,6
00:42	110	111,2	111,1	111,3	111,5	110,5	113,7	114,1	113,5	113,4	112,7	112,3	3,6
00:44	110	111,1	111,0	111,1	111,4	110,4	113,4	113,8	113,4	113,3	112,3	112,1	3,4
00:46	110	111,0	110,7	110,9	111,3	110,2	113,0	113,6	113,1	113,0	112,1	111,9	3,4
00:48	110	111,0	110,8	110,9	111,2	110,2	113,2	113,7	113,1	113,0	112,3	111,9	3,5
00:50	110	111,1	111,1	111,1	111,4	110,4	113,5	114,1	113,4	113,3	112,5	112,2	3,7
00:52	110	111,2	111,1	111,2	111,4	110,5	113,5	114,1	113,5	113,3	112,7	112,2	3,6
00:54	110	111,2	111,1	111,2	111,4	110,5	113,5	113,9	113,5	113,3	112,6	112,2	3,4
00:56	110	111,1	111,0	111,1	111,4	110,3	113,2	113,8	113,4	113,3	112,4	112,1	3,4
00:58	110	111,0	110,8	110,9	111,3	110,2	113,1	113,6	113,1	113,0	112,1	111,9	3,4
01:00	110	110,9	110,7	110,9	111,1	110,1	112,9	113,5	113,0	112,9	112,0	111,8	3,4



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**TC - 06275 - 2021**

Proforma : 1503B

Fecha de emisión : 2021-04-30

**SOLICITANTE: JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C**

Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Carabaylo - Lima

**EQUIPO : HORNO**  
Marca : FORMA SCIENTIFIC  
Modelo : 158  
N° de Serie : 64223-001755  
Procedencia : U.S.A.  
Identificación : No Indica  
TIPO DE INDICADOR : DIGITAL  
Alcance : 30 °C a 250 °C  
Resolución : 1 °C  
TIPO DE CONTROLADOR : DIGITAL  
Alcance : 30 °C a 250 °C  
Resolución : 1 °C  
Fecha de Calibración : 2021-04-28

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático". Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

**CONDICIONES DE CALIBRACIÓN**

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,4 °C	20,5 °C
Humedad Relativa	70,2 %hr	71,2 %hr
Voltaje	225 V	226 V

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



**Lic. Nicolás Ramos Paucar**  
Gerente Técnico  
CFP: 0316





# **ENSAYOS PARA % CONTENIDO DE CENIZAS**

**INFORME DE ENSAYO  
IE-2170921-01-01**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

- 1.1 Cliente : MARIO ESTEBAN ALMERCO VALERIO  
1.2 RUC/DNI : 00821285

**2. FECHAS**

- 2.1 Inicio de Ensayos : 27 de Setiembre de 2021  
2.2 Fin de Ensayos : 30 de Setiembre de 2021  
2.3 Emisión de informe : 30 de Setiembre de 2021

**3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO**

- 3.1 Temperatura : 20.1 °C  
3.2 Humedad Relativa : 54 %

**4. ENSAYO SOLICITADO Y METODOLOGÍA UTILIZADA**

- 4.1 Ensayo solicitado y método de ensayo : Determinación de Ceniza / Gravimetría

**5. DATOS DE LAS MUESTRA ANALIZADAS**

**5.1 Muestra S-2462**

- Código de Muestra : S-2462  
Tipo de Muestra : Residuo Orgánico  
Descripción : Residuos fusos de aceituna  
Estado : Sólido  
Presentación : Pulverizado



**5.2 Muestra S-2463**

- Código de Muestra : S-2463  
Tipo de Muestra : Residuo Orgánico  
Descripción : Residuo de Caparazón de Cangrejo  
Estado : Sólido  
Presentación : Pulverizado



- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C.



MARIO ESTEBAN VALERIO ALMERCO  
Químico  
COP. 1337

**E. RESULTADOS**

**E.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE CONTENIDO DE CENIZAS**

**Tabla N°2: Resultados de Contenido de Cenizas (\*)**

Muestra	Descripción	Parámetro	UNIDAD	Resultado
S-2462	Residuo hueso de aceituna	Contenido de Cenizas	%	28.25
S-2463	Residuo de Capazón de Cangrejo	Contenido de Cenizas	%	73.60

(\*) Calcinación (S-2462) a 550°C por 2 horas, Calcinación (S-2463) a 550° C por 4 horas.



**Imagen N°1: Horno Muffa utilizado en la determinación**

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

**FIN DE DOCUMENTO**



RISO ROYAS VERGARA YRAGUI  
QUÍMICO  
COP. 1937

# **ENSAYOS DE FLOURESCENCIA RAYOS X**

**INFORME DE ENSAYO  
IE-270921-01-02**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

1.1 Cliente : MARIO ESTEBAN ALMERCO VALERIO  
1.2 RUC/DNI : 09821285

**2. FECHAS**

2.1 Inicio de Ensayos : 27 de Setiembre de 2021  
2.2 Fin de Ensayos : 30 de Setiembre de 2021  
2.3 Emisión de Informe : 30 de Setiembre de 2021

**3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO**

3.1 Temperatura : 20.1 °C  
3.2 Humedad Relativa : 53 %

**4. ENSAYO SOLICITADO Y METODOLOGÍA UTILIZADA**

4.1 Ensayo solicitado y método de ensayo : Determinación de Composición Química / EDX

**5. DATOS DE LAS MUESTRA ANALIZADAS**

**5.1 Muestra S-2462**

Código de Muestra : S-2462  
Tipo de Muestra : Residuo Orgánico  
Descripción : Residuos hueso de acortura  
Estado : Sólido  
Presentación : Pulverizado



**5.2 Muestra S-2463**

Código de Muestra : S-2463  
Tipo de Muestra : Residuo Orgánico  
Descripción : Residuo de Capacitación de Cargajo  
Estado : Sólido  
Presentación : Pulverizado



- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.



MARIO ESTEBAN VALERIO ALMERCO  
QUÍMICO  
COP. 1337

**4. RESULTADOS**

**4.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE CENIZAS OBTENIDAS (\*)**

- Equipo Utilizado: SINTACÓN (201-12) espectrómetro de fluorescencia de rayos X

**Tabla N°2:** Composición química expresada como óxidos

Parámetro	UNIDAD	Resultado S-2082	Resultado S-2083
Cenizas de Fósforo, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	10.09	9.08
Cenizas de Calcio, CaO	%	18.02	64.47
Cenizas de Magnesio, MgO	%	2.46	5.77
Titrante de Aluminio, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.45	3.10
Peróxido de Fósforo, P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	4.71	2.60
Cenizas de Silicio, SiO <sub>2</sub>	%	1.28	19.5
Cenizas de Sodio, Na <sub>2</sub> O	%	62.27	1.18
Cenizas de Hierro, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	8.77	1.9
Titrante de Azufre, SO <sub>3</sub>	%	0.78	1.4
Cenizas de Manganeso, MnO	%	0.07	-
Cenizas de Cobalto, CoO	%	0.05	-
Cenizas de Titanio, TiO <sub>2</sub>	%	0.03	-
Cenizas de Zinc, ZnO	%	0.05	-

(\*) Cenizas S-2082 obtenidas de una calcinación a 880°C por 1.0 Hora. Cenizas S-2083 obtenidas de una calcinación a 870° por 1 hora.



**Imagen N°1:** Fluorescencia de Rayos X

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C.

**FIN DE DOCUMENTO**



**REP. LEGAL: GUSTAVO SERRANO**  
GUSTAVO SERRANO  
COP. - 1317

**ENSAYOS DE ATD (ANALISIS TERMICO  
DIFERENCIAL)**

**INFORME DE ENSAYO  
IE-231121-01**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

- 1.1 Cliente : MARIO ESTEBAN ALMERCO VALERIO  
1.2 RUC/DNI : 09821285

**2. FECHAS**

- 2.1 Inicio de Ensayos : 27 de setiembre de 2021  
2.2 Fin de Ensayos : 30 de setiembre de 2021  
2.3 Emisión de informe : 30 de setiembre de 2021

**3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO**

- 3.1 Temperatura : 26.2 °C  
3.2 Humedad Relativa : 52 %

**4. ENSAYO SOLICITADO Y METODOLOGÍA UTILIZADA**

- 4.1 Ensayo solicitado y método de ensayo : Propiedades Térmicas DSC (Calorimetría diferencial de barrido)(TGA-Termogravimetría)

**5. DATOS DE LAS MUESTRA ANALIZADAS**

**5.1 Muestra S-2899**

- Código de Muestra : S-2899  
Tipo de Muestra : Residuo Orgánico  
Descripción : Residuo de Caparazón de Cangrejo  
Estado : Sólido  
Presentación : Pulverizado

**5.2 Muestra S-2463**

- Código de Muestra : S-2463  
Tipo de Muestra : Residuo Orgánico  
Descripción : Residuo licuo de aceituna  
Estado : Sólido  
Presentación : Pulverizado

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio  
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANALISIS QUIMICOS SAC.



Diego Ricardo Yunguito Urbino  
QUÍMICO  
COP. 1337



**6. RESULTADOS**

**6.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE PROPIEDADES TÉRMICAS (DSC y TGA)**

- Método: ASTM D3418 "Método de prueba estándar para temperaturas de transición y entalpías de fusión y cristalización de polímeros por calorimetría diferencial de barrido". ASTM E1131 "Método de prueba estándar para análisis composicional por Termogravimetría".
- Equipo Utilizado: Analizador térmico Perkin Elmer
- Rango de Temperatura: 35,00 °C a 950,00 °C a 10,00 °C/min - Atmósfera de Nitrógeno
- Peso de prueba: 24,86 mg.

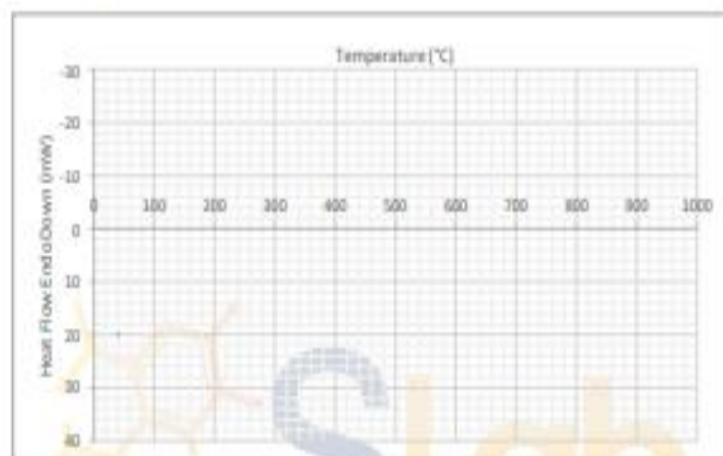


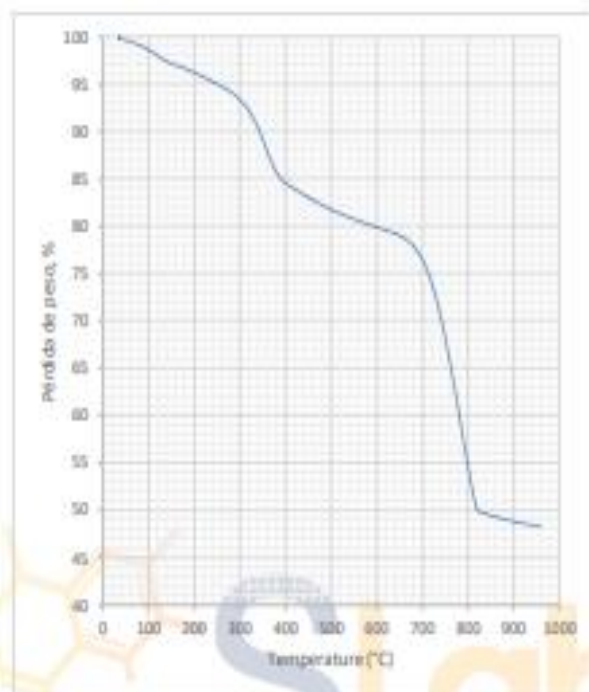
Figura N°1: Curva Calorimetría diferencial de barrido (DSC) de la muestra



Imagen N°1: Equipo de Análisis Térmico DSC - TGA

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C.

  
**REGINA MARINO YERGANI OTAZO**  
 QUÍMICO  
 C.O.P. 1337



**Figura N°2: Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico**

- A partir de la curva DSC (Figura N°1) se observa procesos endotérmicos a 112 °C y 790 °C, este último evidencia cambios estructurales y mineralización de la muestra.
- La curva TGA muestra la variación porcentual de masa de la muestra en función de la temperatura, el cual inicia desde un primer momento posiblemente por la pequeña cantidad de humedad que pueda contener la muestra, posterior a ello se evidencia 2 pérdidas grandes, siendo el segundo iniciado alrededor de los 550°C, producto de esta última pérdida se obtiene un residuo de 73.66% en peso al finalizar el ensayo.

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANALISIS QUÍMICOS S.A.C.

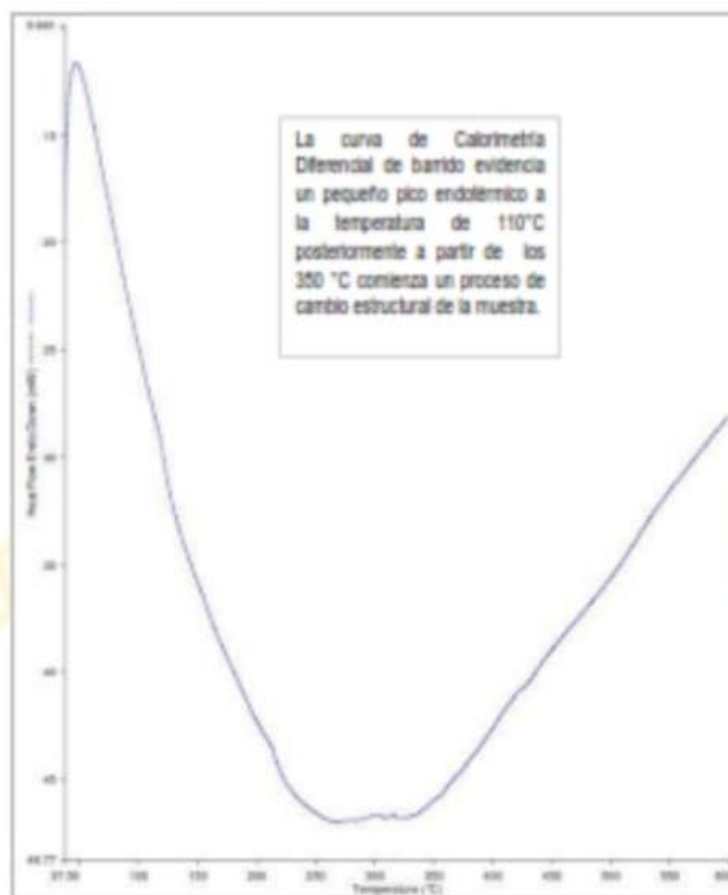
**FIN DE DOCUMENTO**



EDSON MARIO UTRILLA  
QUÍMICO  
COP. 1337

**6.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE PROPIEDADES TÉRMICAS (DSC)**

- Equipo Utilizado: Analizador térmico - Perkin Elmer - STA 6000.
- Rango de Temperatura: 35,00 °C - 600,00 °C. Alómosfera de Nitrógeno.
- Rampa: 1,0 min a 35,00 °C, de 35,00 °C a 600,00 °C a 10,00 °C/min
- Peso de prueba: 10,466 mg.



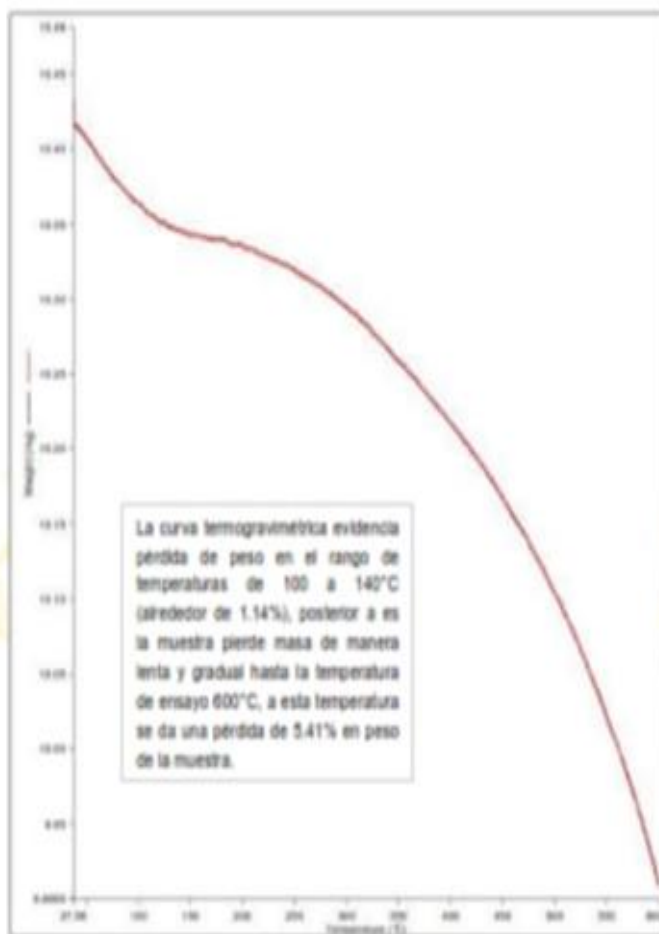
**Figura N°1: Termograma de DSC de la muestra**

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

  
 DEIGO BARRERA ZUMAYRA  
 QUÍMICO  
 OGP. 1997

**8.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE PROPIEDADES TÉRMICAS (TGA)**

- Equipo Utilizado: Analizador térmico - Perkin Elmer - STA 6000.
- Rango de Temperatura: 35.00 °C - 600.00 °C. Atmósfera de Nitrógeno.
- Rampa: 1,0 min a 35,00 °C, de 35,00 °C a 600,00 °C a 10,00 °C/min
- Peso de prueba: 10.466 mg.



**Figura N°2: Termograma de TGA de la muestra**

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

  
**IESO EMILIO VILGARI D'AVILA**  
 Químico  
 COP. 1337

**REPORTE DE CALCINACION  
CONTROLADA A 550°C**



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SOLIDO CONCRETO ANALISIS

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242  
Fijo: 01 656 6232  
Informes@jogeotecniaaac.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabaylo - Lima

[www.jogeotecniaaac.com](http://www.jogeotecniaaac.com)

#### ANALISIS DE LABORATORIO

**SOLICITADO POR:** ALMERCÓ VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN

**ASUNTO:** ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL  
CONCRETO FC=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA  
DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 01/11/2021

**FECHA DE ENTREGA:** 01/11/2021

Muestra	Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo	Peso Inicial (gr.)	Peso Final (gr.)
Hueso de Aceituna	Calcinación	550	2 horas	20,000 kg.	5,750 kg.
Caparazón de Cangrejo	Calcinación	550	4 horas	8,000 kg.	5,888 kg.

  
ABEL MARCELO PASCHEL  
INGENIERO CIVIL - C.P.N. 22146  
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

**ENSAYOS A LOS AGREGADOS DE  
CANTERA TRAPICHE**



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTES</b>	: ALMERCIO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA
<b>Fecha de ensayo:</b> 01/11/2021	




<b>MATERIAL</b> : Agregado fino	<b>CANTERA:</b> TRAPICHE
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b> 552.0	<b>% W =</b> 1.3
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b> 544.8	<b>MF =</b> 2.96

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.76	14.9	2.7	2.7	97.3	95 - 100
Nº8	2.38	84.6	15.5	18.2	81.8	80 - 100
Nº 16	1.19	121.0	22.2	40.4	59.6	50 - 85
Nº 30	0.60	123.9	22.7	63.1	36.9	25 - 60
Nº 50	0.30	98.1	18.0	81.1	18.9	05 - 30
Nº 100	0.15	50.6	9.3	90.4	9.6	0 - 10
FONDO		51.7	9.5	99.9	0.10	



**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>  Jefe de Laboratorio	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	---





**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

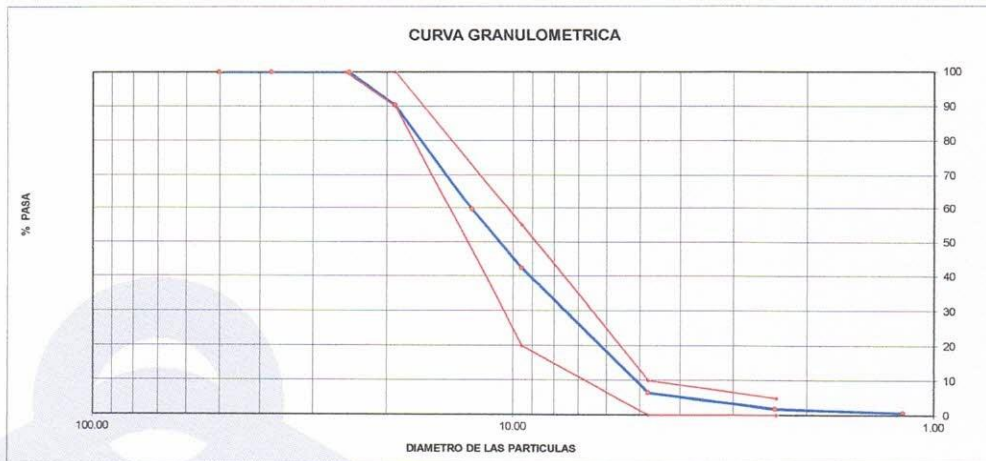
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia		
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN		
<b>TESIS</b>	: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021		
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA		
<b>MATERIAL</b>	: AGREGADO GRUESO	<b>CANTERA:</b> TRAPICHE	<b>Fecha de ensayo:</b> 01/11/2021
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	1,384.00	% W = 0.6	
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	1,376.00	MF = 6.58	

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	132.1	9.6	9.6	90.4	90-100
1/2"	12.50	423.0	30.7	40.3	59.7	-
3/8"	9.53	237.3	17.2	57.6	42.4	20-55
Nº 4	4.76	493.1	35.8	93.4	6.6	0-10
Nº 8	2.38	64.2	4.7	98.1	1.9	0-5
Nº 16	1.18	15.9	1.2	99.2	0.8	
FONDO		10.4	0.8	100.0	0.0	



**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- \* Según la NORMA ASTM C33, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados se puede apreciar que la granulometría esta dentro del Huso #467

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--

Ensayo

# ENSAYO DE DESGASTE DE ABRASION (PRUEBA DE LOS ANGELES)



Cel: 916 333 983 / 986 575 242  
 Fijo: 01 656 6232  
 informes@jcgeotecniasac.com  
 Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
 Carabaylo - Lima

[www.jcgeotecniasac.com](http://www.jcgeotecniasac.com)

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DESGASTE POR ABRASIÓN</b>	Código	FOR-LAB-AG-006
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	01/01/2021

## LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS ASTM C131 / ASTM C638 / MTC 8 - 207

<b>REFERENCIA</b>	- Ensayos de laboratorio			
<b>SOLICITANTE</b>	- AL MONDO VALERO, AMARO ESTEDAN - AVAPOMI PEREZ, JUAN			
<b>TEMA</b>	- ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO FIC-PROYECTO SUSTITUYENDO PAVISO DE ACETUM Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021			
<b>UBICACIÓN</b>	- DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMBA DEPARTAMENTO DE LIMBA			
				<b>FECHA DE ENSAYO:</b> 01/01/2021
<b>CANTERA</b>	- TRAPICHE			
<b>GRADACIÓN</b>	"6"	"8"	"10"	"12"
<b>ESPESORES</b>	12	11	8	8
1.12" - 1"	1250	-	-	-
1" - 3/4"	1250	-	-	-
3/4" - 1/2"	1250	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"	-	-	2500	-
1/4" - #20	-	-	2500	-
#20 - #30	-	-	-	500
<b>Peso Muestra</b>		5000	5000	
<b>Peso Retenido Tam. N° 12</b>		3917		
<b>Peso Pasado Tam. N° 12</b>		1143		
<b>% DESGASTE</b>		22.86		
<b>PROYECTO</b>	22.86			

**OBSERVACIONES:**

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
 ABEL MARCEL PINEDA INGENIERO CIVIL - CIP N° 221495 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Sucesos y Peritaje	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o G1b)	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO  
ASTM C29

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA
<b>Fecha de ensayo:</b> 01/11/2021	

MATERIAL : AGREGADO GRUESO CANTERA: TRAPICHE

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

1	Peso de la Muestra + Molde	g	20311	20304	20315
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14130	14123	14134
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.547	1.546	1.547

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.547
-------------------------------	------	-------



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

1	Peso de la Muestra + Molde	g	21264	21261	21268
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	15083	15080	15087
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.651	1.651	1.652

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.651
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIPN° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS**  
ASTM C128

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**Fecha de ensayo:** 01/11/2021

**MATERIAL** : AGREGADO FINO

**CANTERA** : TRAPICHE

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g	758	758	758.0
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	296.11	296.11	296.1
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	461.89	461.89	461.9
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	294.77	294.45	294.61
5	Peso del Balon N° 2	g/cc	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	98.661	98.34	98.50
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc	504.0	504.0	504.0

**RESULTADOS**

PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/cc	2.76	2.76	2.76
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500/(V-W))	g/cc	2.80	2.80	2.80
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = A/[(V-W)-(500-A)])	g/cc	2.87	2.87	2.87
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(500-A)/A*100]	%	1.4	1.4	1.4

**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 <b>Jefe de Laboratorio</b>	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS**  
ASTM C29

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACION</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA
<b>Fecha de ensayo:</b> 01/11/2021	

**MATERIAL** : AGREGADO FINO

**CANTERA** : TRAPICHE

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

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6910	6914	6906
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4464	4468	4460
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.579	1.580	1.577

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.579
-------------------------------	------	-------

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

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7622	7627	7617
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	5176	5181	5171
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.831	1.832	1.829

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.831
-----------------------------------	------	-------

**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>  Jefe de Laboratorio	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS**  
ASTM C127

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y GENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACION</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**Fecha de ensayo:** 01/11/2021




**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO

**CANTERA** : TRAPICHE

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1269.0	1269.0	1269.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2014	2014	2014.0
3	Peso muestra Seco	C	g	1998	1998	1998.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.70	2.70	2.70
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.68	2.68	2.68
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.74	2.74	2.74
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	0.80	0.80	0.8

**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

**ENSAYOS A LOS AGREGADOS DE  
CANTERA JICAMARCA**



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

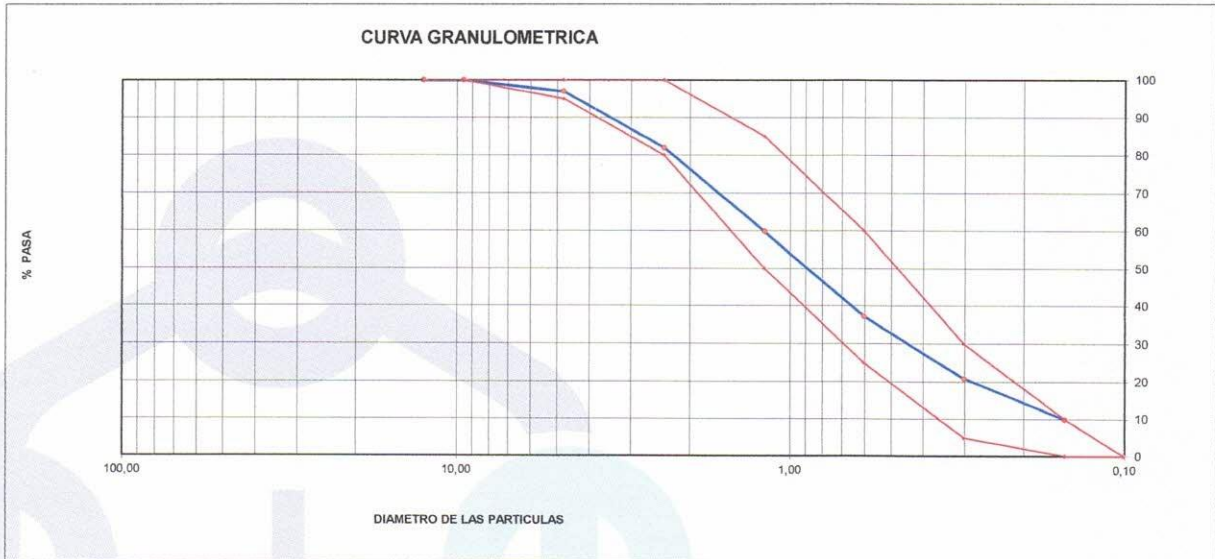
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTES</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA
<b>Fecha de ensayo:</b> 01/11/2021	

<b>MATERIAL</b>	: Agregado fino	<b>CANTERA:</b> JICAMARCA
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	575,2	% W = 5,1
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	547,1	MF = 2,93

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00	100
Nº4	4,76	16,3	3,0	3,0	97,0	95 - 100
Nº8	2,38	81,9	15,0	18,0	82,0	80 - 100
Nº 16	1,19	121,0	22,1	40,1	59,9	50 - 85
Nº 30	0,60	123,9	22,7	62,8	37,2	25 - 60
Nº 50	0,30	89,4	16,3	79,1	20,9	05 - 30
Nº 100	0,15	60,2	11,0	90,1	9,9	0 - 10
FONDO		54,4	9,9	100,0	0,00	



**OBSERVACIONES:**  
\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEI INGENIERO CIVIL - CIP Nº 22145 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO





**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

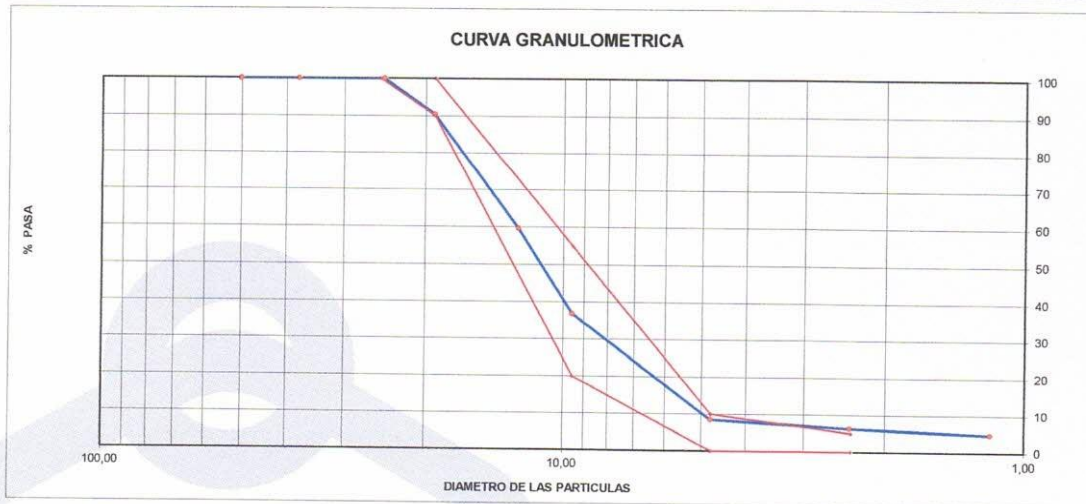
**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Fecha de ensayo: 01/11/2021

<b>MATERIAL</b>	: AGREGADO GRUESO	<b>CANTERA:</b> JICAMARCA
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	1.395,00	% W = 1,2
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	1.378,00	MF = 6,53

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	24,50	0,0	0,0	0,0	100,0	100
3/4"	19,05	132,1	9,6	9,6	90,4	90-100
1/2"	12,50	423,0	30,7	40,3	59,7	-
3/8"	9,53	315,2	22,9	63,2	36,8	20-55
Nº 4	4,76	390,1	28,3	91,5	8,5	0-10
Nº 8	2,38	30,2	2,2	93,7	6,3	0-5
Nº 16	1,18	21,3	1,5	95,2	4,8	
FONDO		66,1	4,8	100,0	0,0	

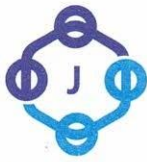


**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- \* Según la NORMA ASTM C33, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados se puede apreciar que la granulometría esta dentro del Huso #67

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

**ENSAYOS A LOS AGREGADOS DE  
CANTERA AGRECOM**



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

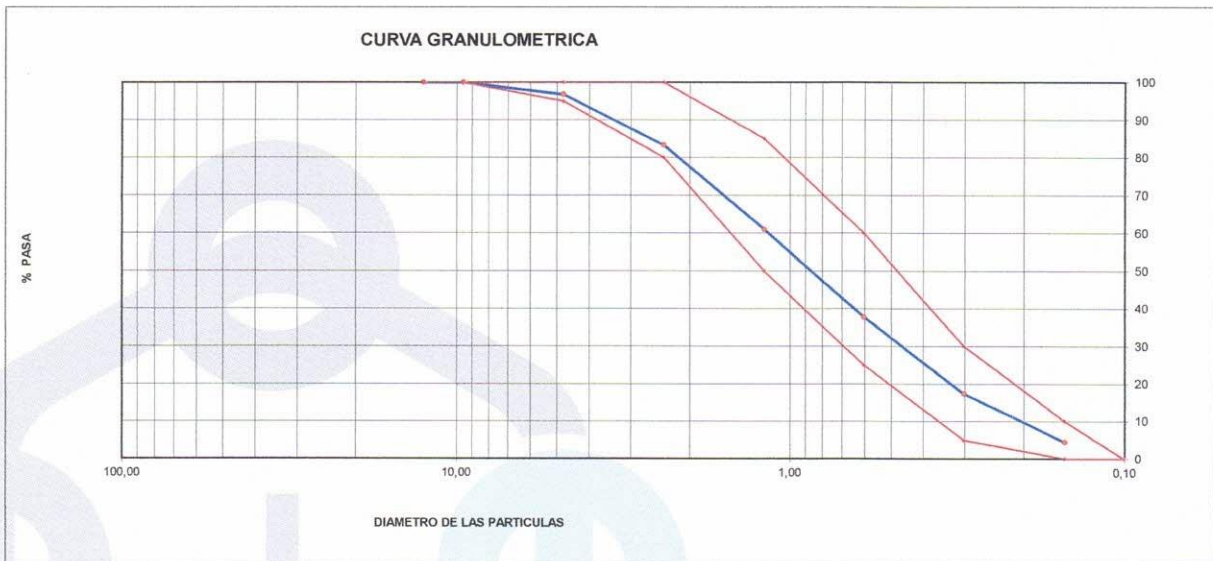
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTES</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA
	Fecha de ensayo: 01/11/2021

<b>MATERIAL</b>	: Agregado fino	<b>CANTERA:</b> AGRECOM
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	560,7	% W = 4,8
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	535,2	MF = 2,99

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00	100
Nº4	4,76	17,2	3,2	3,2	96,8	95 - 100
Nº8	2,38	72,4	13,5	16,7	83,3	80 - 100
Nº 16	1,19	119,4	22,3	39,0	61,0	50 - 85
Nº 30	0,60	123,9	23,2	62,2	37,8	25 - 60
Nº 50	0,30	109,2	20,4	82,6	17,4	05 - 30
Nº 100	0,15	69,2	12,9	95,5	4,5	0 - 10
FONDO		23,9	4,5	100,0	0,00	



**OBSERVACIONES:**  
\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
<b>Jefe de Laboratorio</b>	<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</b>



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

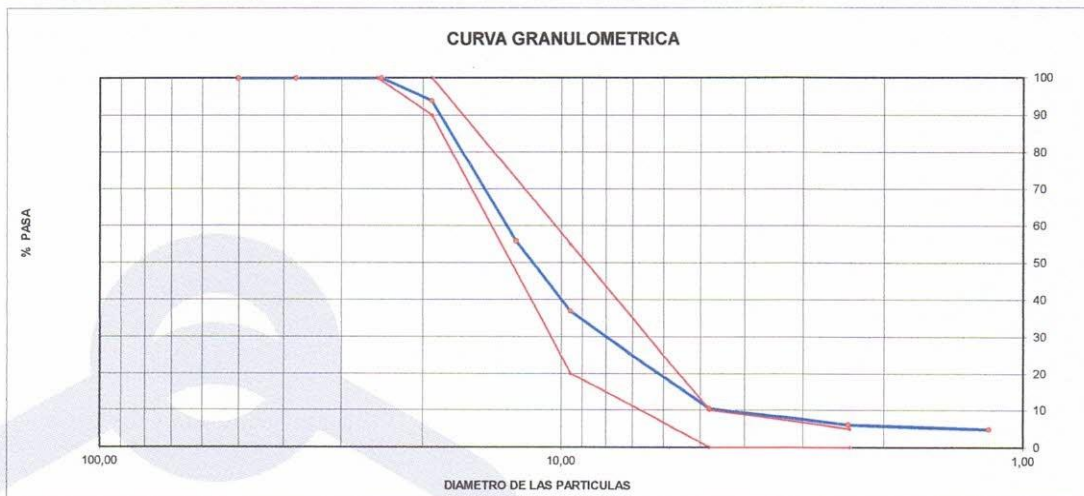
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia					
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN					
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021					
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA					
		<b>Fecha de ensayo:</b> 01/11/2021				
<b>MATERIAL</b>	: AGREGADO GRUESO	<b>CANTERA:</b> AGRECOM				
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	1.485,00	% W =	0,6			
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	1.476,00	MF =	6,48			
<b>MALLAS</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>MATERIAL RETENIDO (g)</b>	<b>(%)</b>	<b>% ACUMULADOS Retenido</b>	<b>Pasa</b>	<b>ESPECIFICACIONES HUSO # 67</b>
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	24,50	0,0	0,0	0,0	100,0	100
3/4"	19,05	90,4	6,1	6,1	93,9	90-100
1/2"	12,50	560,5	38,0	44,1	55,9	-
3/8"	9,53	281,3	19,1	63,2	36,8	20-55
Nº 4	4,76	390,1	26,4	89,6	10,4	0-10
Nº 8	2,38	63,4	4,3	93,9	6,1	0-5
Nº 16	1,18	17,2	1,2	95,0	5,0	
FONDO		73,1	5,0	100,0	0,0	



**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- \* Según la NORMA ASTM C33, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados se puede apreciar que la granulometría esta dentro del Huso #67

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

**ENSAYOS A LOS AGREGADOS DE  
CANtera YERBABUENA**



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

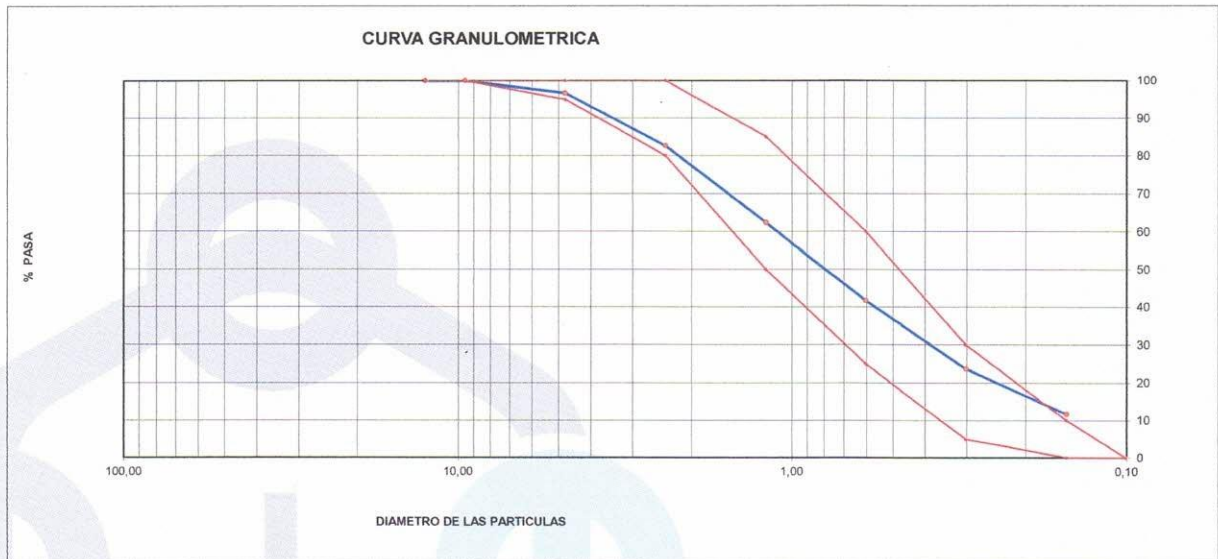
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTES</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA
	Fecha de ensayo: 01/11/2021

<b>MATERIAL</b>	: Agregado fino	<b>CANTERA:</b> YERBABUENA
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	605,4	% W = 0,9
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	600,1	MF = 2,81

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00	100
Nº4	4,76	20,1	3,3	3,3	96,7	95 - 100
Nº6	2,38	84,6	14,1	17,4	82,6	80 - 100
Nº 16	1,19	121,0	20,2	37,6	62,4	50 - 85
Nº 30	0,60	123,9	20,7	58,3	41,7	25 - 60
Nº 50	0,30	108,0	18,0	76,3	23,7	05 - 30
Nº 100	0,15	72,0	12,0	88,3	11,7	0 - 10
FONDO		70,4	11,7	100,0	0,00	



**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

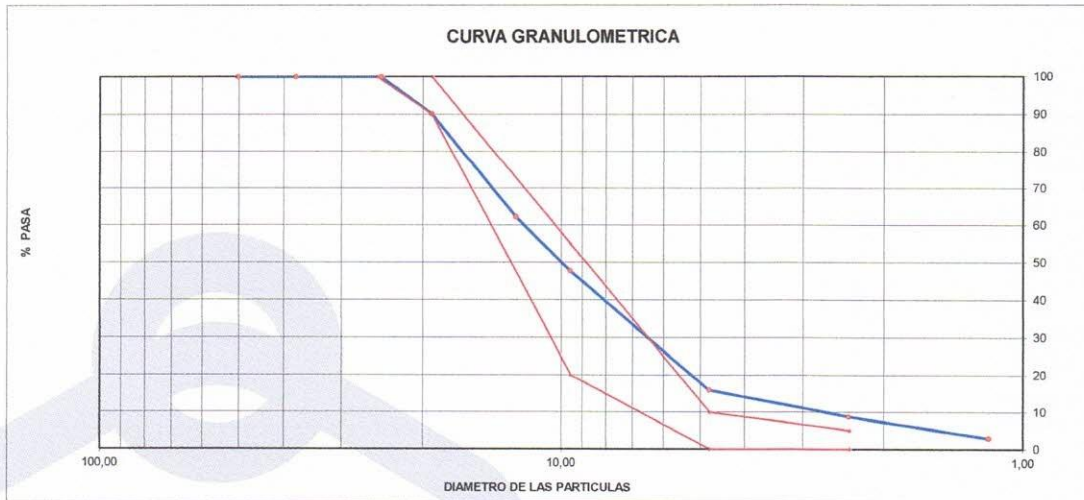
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia		
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN		
<b>TESIS</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021		
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA		
<b>MATERIAL</b>	: AGREGADO GRUESO	<b>CANTERA:</b> YERBABUENA	<b>Fecha de ensayo:</b> 01/11/2021
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	1.562,34	<b>% W =</b> 0,8	
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	1.549,20	<b>MF =</b> 6,34	

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	24,50	0,0	0,0	0,0	100,0	100
3/4"	19,05	152,3	9,8	9,8	90,2	90-100
1/2"	12,50	432,8	27,9	37,8	62,2	-
3/8"	9,53	224,5	14,5	52,2	47,8	20-55
Nº 4	4,76	493,1	31,8	84,1	15,9	0-10
Nº 8	2,38	110,4	7,1	91,2	8,8	0-5
Nº 16	1,18	90,3	5,8	97,0	3,0	
FONDO		46,0	3,0	100,0	0,0	



**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- \* Según la NORMA ASTM C33, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados se puede apreciar que la granulometría esta dentro del Huso #67

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p>ABEL MARCELO PASQUE INGENIERO CIVIL - CIP Nº 22145 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

# **ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE**





JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Col.: 016 333 963 / 986 575 242  
Fijo: 01 656 6232  
informes@jcgeotecniasac.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabaylo - Lima

[www.jcgeotecniasac.com](http://www.jcgeotecniasac.com)

## REPORTE DEL CONTENIDO DE AIRE POR MÉTODO DE PRESIÓN NORMA ASTM C231

SOLICITADO POR: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN

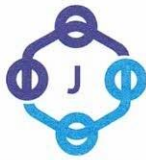
ASUNTO: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021

IDENTIFICACIÓN	CONTENIDO DE AIRE (%)
C.PATRON	2.0
C.PATRON+S2%CHA	2.0
C.PATRON+S3%CHA	1.9
C.PATRON+S4%CHA	1.9
C.PATRON+S6%CHA	1.8
C.PATRON+S9%CHA	1.8
C.PATRON+S2%CCC	2.0
C.PATRON+S3%CCC	1.9
C.PATRON+S4%CCC	1.9
C.PATRON+S6%CCC	1.8
C.PATRON+S9%CCC	1.8



  
ABEL MARCEL PAZ DEL  
INGENIERO CIVIL - CPN 12148  
JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC

**DISEÑO DE MEZCLA PLATRON**  
**F'C=210KG/CM2 + SUSTITUCIONES**



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001				
		Revisión	1				
		Aprobado	AM-JC				
		Fecha	1/06/2016				
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>							
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA							
Fecha de ensayo: 02/11/2021							
<b>f'c 210 kg/cm2</b>							
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>	
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0	
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76						
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68						
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b> 1 ASENTAMIENTO 3.5 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 205 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37							
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b> <b>FACTOR CEMENTO</b> 315 <b>Kg/m<sup>3</sup></b> <b>7.4</b> <b>Bls/m<sup>3</sup></b> Volumen absoluto del cemento 0.1011 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agua 0.2050 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Aire 0.0200 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 0.326 <b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b> Volumen absoluto del Agregado fino 0.3034 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>0.674</b> Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b> <b>1.000</b>							
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b> CEMENTO 315 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 205 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 837 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 993 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA</b> <b>2351</b> <b>Kg/m<sup>3</sup></b>							
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b> AGREGADO FINO HUMEDO 848.2 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m <sup>3</sup>							
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b> AGREGADO FINO 0.100 Lts/m <sup>3</sup> 0.8 AGREGADO GRUESO 0.200 Lts/m <sup>3</sup> 2.0 2.8 <b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b> <b>202.2</b> <b>Lts/m<sup>3</sup></b>							
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b> CEMENTO 315 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 202 Lts/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 848 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 999 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA</b> <b>2365</b> <b>Kg/m<sup>3</sup></b>							
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 10.00 kg</b> CEMENTO 10.00 Kg AGUA 6.41 Lts AGREGADO FINO 26.89 Kg AGREGADO GRUESO 31.67 Kg							
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b> C 1.0 A.F 2.69 A.G 3.17 H2o 0.6			<b>PORPORCIÓN EN m3</b> C 1.0 A.F 3.20 A.G 3.69 H2o 2.0				
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:			
		 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.			
Jefe de Laboratorio		Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO			



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	1/06/2016			
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>						
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA						
Fecha de ensayo: 02/11/2021						
<b>f'c 210 kg/cm2</b>						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76					
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68					
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b> 1 ASENTAMIENTO 3.3 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 205 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37						
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b> <b>FACTOR CEMENTO</b> 315 <b>Kg/m<sup>3</sup></b> Volumen absoluto del cemento 0.1011 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agua 0.2050 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Aire 0.0200 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 0.326						
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b> Volumen absoluto del Agregado fino 0.3034 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b> 1.000						
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b> CEMENTO 315 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 205 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 837 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 993 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA</b> 2351 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b> AGREGADO FINO HUMEDO 848.2 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b> AGREGADO FINO 0.100 0.8 AGREGADO GRUESO 0.200 2.0 2.8 <b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b> 202.2 Lts/m <sup>3</sup>						
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b> CEMENTO 309.13 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 202 Lts/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 848 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 999 Kg/m <sup>3</sup> CAPARASÓN DE CANGREJO 2% 6.31 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>PESO DE MEZCLA</b> 2365 Kg/m <sup>3</sup> <b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b> CEMENTO 41.65 Kg AGUA 27.24 Lts AGREGADO FINO 114.28 Kg AGREGADO GRUESO 134.59 Kg CAPARASÓN DE CANGREJO 2% 0.85 Kg						
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b> C 1.0 A.F 2.69 A.G 3.17 H2o 0.6		<b>PORPORCIÓN EN m3</b> C 1.0 A.F 3.20 A.G 3.69 H2o 2.0				
<b>Elaborado por:</b> 		<b>Revisado por:</b> 		<b>Aprobado por:</b> 		
<b>Jefe de Laboratorio</b>		<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>		<b>Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</b>		
J.C. GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. LABORATORIO DE MATERIALES		ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	1/06/2016			
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>						
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA						
Fecha de ensayo: 02/11/2021						
<b>f'c 210 kg/cm2</b>						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76					
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.88					
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b> 1 ASENTAMIENTO 3.3 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 205 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37						
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b> <b>FACTOR CEMENTO 315 Kg/m<sup>3</sup></b> Volumen absoluto del cemento 0.1011 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agua 0.2050 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Aire 0.0200 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b> Volumen absoluto del Agregado fino 0.3034 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS 1.000</b>						
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b> CEMENTO 315 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 205 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 837 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 993 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA 2351 Kg/m<sup>3</sup></b>						
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b> AGREGADO FINO HUMEDO 848.2 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b> AGREGADO FINO 0.100 % AGREGADO GRUESO 0.200 % <b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA 202.2 Lts/m<sup>3</sup></b>						
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b> CEMENTO 305.98 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 202 Lts/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 848 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 999 Kg/m <sup>3</sup> CAPARASÓN DE CANGREJO 3% 9.46 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA 2365 Kg/m<sup>3</sup></b>						
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b> CEMENTO 41.23 Kg AGUA 27.24 Lts AGREGADO FINO 114.28 Kg AGREGADO GRUESO 134.59 Kg CAPARASÓN DE CANGREJO 3% 1.28 Kg						
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b> C 1.0 A.F 2.69 A.G 3.17 H2o 0.6		<b>PORPORCIÓN EN m3</b> C 1.0 A.F 3.20 A.G 3.69 H2o 2.0				
<b>Elaborado por:</b>  Jefe de Laboratorio		<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos		<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO		



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	1/06/2016			
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>						
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA <p style="text-align: right;">Fecha de ensayo: 02/11/2021</p>						
<b>f'c 210 kg/cm2</b>						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68		0.6	0.8	1547.0	1651.0
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1	ASENTAMIENTO			3	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4	pulg	
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.64		
4	AGUA			205		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37		
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b>						
	<b>FACTOR CEMENTO</b>		<b>315</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>7.4</b>	<b>Bts/m<sup>3</sup></b>
	Volumen absoluto del cemento			0.1011	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Agua			0.2050	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Aire			0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>					0.326
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3034	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3705	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>					<b>1.000</b>
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>						
	CEMENTO			315	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGUA			205	L/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO			837	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			993	Kg/m <sup>3</sup>	
	<b>PESO DE MEZCLA</b>			<b>2351</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>						
	AGREGADO FINO HUMEDO			848.2	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			999.0	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
	AGREGADO FINO			0.100	%	
	AGREGADO GRUESO			0.200	%	
	<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>					<b>202.2</b>
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>						
	CEMENTO			302.83	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGUA			202	Lts/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO			848	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			999	Kg/m <sup>3</sup>	
	CAPARASÓN DE CANGREJO 4%			12.62	Kg/m <sup>3</sup>	
	<b>PESO DE MEZCLA</b>			<b>2365</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b>						
	CEMENTO			40.80	Kg	
	AGUA			27.24	Lts	
	AGREGADO FINO			114.28	Kg	
	AGREGADO GRUESO			134.59	Kg	
	CAPARASÓN DE CANGREJO 4%			1.70	Kg	
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b>			<b>PORPORCIÓN EN m3</b>			
C	1.0		C	1.0		
A.F	2.69		A.F	3.20		
A.G	3.17		A.G	3.69		
H2o	0.6		H2o	2.0		
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>		
		<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>		<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>		
Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO		



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO




Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	1/06/2016			
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>						
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA						
Fecha de ensayo: 02/11/2021						
<b>f'c 210 kg/cm2</b>						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68		0.6	0.8	1547.0	1651.0
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1	ASENTAMIENTO			2.5	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4	pulg	
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.64		
4	AGUA			190		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37		
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b>						
<b>FACTOR CEMENTO</b>			292	Kg/m <sup>3</sup>	6.9	Bls/m <sup>3</sup>
Volumen absoluto del cemento			0.0937	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del Agua			0.1900	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del Aire			0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
						0.304
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>						
Volumen absoluto del Agregado fino			0.3258	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		0.696
Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3705	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>						1.000
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>						
CEMENTO			292	Kg/m <sup>3</sup>		
AGUA			190	Lt/m <sup>3</sup>		
AGREGADO FINO			899	Kg/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO			993	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>PESO DE MEZCLA</b>			2374	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>						
AGREGADO FINO HUMEDO			910.8	Kg/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO HUMEDO			999.0	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
AGREGADO FINO			0.100	%	0.9	
AGREGADO GRUESO			0.200	%	2.0	
<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>					2.9	
						187.1
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>						
CEMENTO			274.82	Kg/m <sup>3</sup>		
AGUA			187	Lts/m <sup>3</sup>		
AGREGADO FINO			911	Kg/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO			999	Kg/m <sup>3</sup>		
CAPARASÓN DE CANGREJO 6%			17.54	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>PESO DE MEZCLA</b>			2389	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b>						
CEMENTO			39.95	Kg		
AGUA			27.20	Lts		
AGREGADO FINO			132.40	Kg		
AGREGADO GRUESO			145.22	Kg		
CAPARASÓN DE CANGREJO 6%			2.55	Kg		
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b>			<b>PORPORCIÓN EN m3</b>			
C	1.0		C	1.0		
A.F	3.12		A.F	3.70		
A.G	3.42		A.G	3.98		
H2o	0.6		H2o	2.0		
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>		
		 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - QIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		
Jefe del Laboratorio		Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO		



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	1/06/2016			
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>						
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA						
Fecha de ensayo: 02/11/2021						
<b>f'c 210 kg/cm2</b>						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76					
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68					
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1	ASENTAMIENTO			2	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4	pulg	
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.64		
4	AGUA			190		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37		
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b>						
	FACTOR CEMENTO		292	Kg/m <sup>3</sup>	6.9	Bls/m <sup>3</sup>
	Volumen absoluto del cemento			0.0937	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Agua			0.1900	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Aire			0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
						0.304
	<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>					
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3258	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.696
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3705	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>					1.000
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>						
	CEMENTO			292	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGUA			190	Lt/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO			899	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			993	Kg/m <sup>3</sup>	
	<b>PESO DE MEZCLA</b>			2374	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>						
	AGREGADO FINO HUMEDO			910.8	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			999.0	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
	AGREGADO FINO			0.100	%	0.9
	AGREGADO GRUESO			0.200	%	2.0
						2.9
	<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>					187.1
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>						
	CEMENTO			266	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGUA			187	Lts/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO			911	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			999	Kg/m <sup>3</sup>	
	CAPARASÓN DE CANGREJO 8%			26.31	Kg/m <sup>3</sup>	
	<b>PESO DE MEZCLA</b>			2389	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b>						
	CEMENTO			38.68	Kg	
	AGUA			27.20	Lts	
	AGREGADO FINO			132.40	Kg	
	AGREGADO GRUESO			145.22	Kg	
	CAPARASÓN DE CANGREJO 8%			3.83	Kg	
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b>			<b>PORPORCIÓN EN m3</b>			
C	1.0		C	1.0		
A.F	3.12		A.F	3.70		
A.G	3.42		A.G	3.98		
H2o	0.6		H2o	2.0		
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>		
<b>Jefe de Laboratorio</b>		<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>		<b>Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</b>		





**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001				
		Revisión	1				
		Aprobado	AM-JC				
		Fecha	1/06/2016				
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>							
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA							
Fecha de ensayo: 02/11/2021							
<b>f'c 210 kg/cm2</b>							
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>	
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0	
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76						
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68						
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b> 1 ASENTAMIENTO 3 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 205 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37							
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b> <b>FACTOR CEMENTO</b> 315 <b>Kg/m<sup>3</sup></b> <b>7.4</b> <b>Bls/m<sup>3</sup></b> Volumen absoluto del cemento 0.1011 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agua 0.2050 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Aire 0.0200 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS Volumen absoluto del Agregado fino 0.3034 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>0.674</b> Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b> <b>1.000</b>							
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b> CEMENTO 315 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 205 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 837 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 993 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA</b> <b>2351</b> <b>Kg/m<sup>3</sup></b>							
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b> AGREGADO FINO HUMEDO 848.2 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m <sup>3</sup>							
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b> AGREGADO FINO 0.100 0.8 AGREGADO GRUESO 0.200 2.0 2.8 <b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b> <b>202.2</b> <b>Lts/m<sup>3</sup></b>							
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b> CEMENTO 309.13 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 202 Lts/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 848 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 999 Kg/m <sup>3</sup> HUESO DE ACEITUNA 2% 6.31 Kg/m <sup>3</sup>							
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b> CEMENTO 41.65 Kg AGUA 27.24 Lts AGREGADO FINO 114.28 Kg AGREGADO GRUESO 134.59 Kg HUESO DE ACEITUNA 2% 0.85 Kg							
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b> C 1.0 A.F 2.69 A.G 3.17 H2o 0.6			<b>PORPORCIÓN EN m3</b> C 1.0 A.F 3.20 A.G 3.69 H2o 2.0				
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>			
		 ABEL MARCELO PASQUELL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos		 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO			



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	1/06/2016			
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>						
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO</b> $f'c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y <b>TESIS</b> : CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA <p style="text-align: right;">Fecha de ensayo: 02/11/2021</p>						
<b><math>f'c</math> 210 kg/cm<sup>2</sup></b>						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76					
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68					
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b> 1 ASENTAMIENTO 2.9 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 190 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37						
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b> <b>FACTOR CEMENTO</b> 292 <b>Kg/m<sup>3</sup></b> <b>6.9</b> <b>Bis/m<sup>3</sup></b> Volumen absoluto del cemento 0.0937 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agua 0.1900 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Aire 0.0200 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 0.304 <b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b> Volumen absoluto del Agregado fino 0.3258 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>0.696</b> Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b> 1.000						
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b> CEMENTO 292 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 190 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 899 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 993 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA</b> 2374 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b> AGREGADO FINO HUMEDO 910.8 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b> AGREGADO FINO 0.100 0.9 AGREGADO GRUESO 0.200 2.0 2.9 <b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b> 187.1 Lts/m <sup>3</sup>						
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b> CEMENTO 283.59 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 187 Lts/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 911 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 999 Kg/m <sup>3</sup> HUESO DE ACEITUNA 3% 8.77 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>G) PESO DE MEZCLA</b> 2389 Kg/m <sup>3</sup> <b>CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b> CEMENTO 41.23 Kg AGUA 27.20 Lts AGREGADO FINO 132.40 Kg AGREGADO GRUESO 145.22 Kg HUESO DE ACEITUNA 3% 1.28 Kg						
<b>PORPORCIÓN EN PESO p<sub>3</sub> (húmedo)</b> C 1.0 A.F 3.12 A.G 3.42 H <sub>2</sub> o 0.6		<b>PORPORCIÓN EN m<sup>3</sup></b> C 1.0 A.F 3.70 A.G 3.98 H <sub>2</sub> o 2.0				
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>				
<b>Jorge Rodríguez</b> Jefe de Laboratorio		<b>ABEL MARCELO PASQUEL</b> INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos				
		<b>CONTROL DE CALIDAD</b> JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO				



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001				
		Revisión	1				
		Aprobado	AM-JC				
		Fecha	1/06/2016				
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>							
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCOS VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA							
Fecha de ensayo: 02/11/2021							
<b>f'c 210 kg/cm2</b>							
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>	
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0	
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76						
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68						
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b> 1 ASENTAMIENTO 2.8 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 190 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37 <b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b> FACTOR CEMENTO 292 Kg/m <sup>3</sup> Volumen absoluto del cemento 0.0937 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agua 0.1900 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Aire 0.0200 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS Volumen absoluto del Agregado fino 0.3258 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS 1.000 <b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b> CEMENTO 292 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 190 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 899 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 993 Kg/m <sup>3</sup> PESO DE MEZCLA 2374 Kg/m <sup>3</sup> <b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b> AGREGADO FINO HUMEDO 910.8 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m <sup>3</sup> <b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b> AGREGADO FINO 0.100 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 0.200 Lt/m <sup>3</sup> AGUA DE MEZCLA CORREGIDA 187.1 Lt/m <sup>3</sup> <b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b> CEMENTO 280.67 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 187 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 911 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 999 Kg/m <sup>3</sup> HUESO DE ACEITUNA 4% 11.69 Kg/m <sup>3</sup> PESO DE MEZCLA 2389 Kg/m <sup>3</sup> <b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b> CEMENTO 40.80 Kg AGUA 27.20 Lts AGREGADO FINO 132.40 Kg AGREGADO GRUESO 145.22 Kg HUESO DE ACEITUNA 4% 1.70 Kg <b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b> C 1.0 A.F 3.12 A.G 3.42 H2o 0.6 <b>PORPORCIÓN EN m3</b> C 1.0 A.F 3.70 A.G 3.98 H2o 2.0							
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>			
Jefe de Laboratorio de Ensayo		Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO			



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	1/06/2016			
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>						
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA						
Fecha de ensayo: 02/11/2021						
<b>f'c 210 kg/cm2</b>						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76					
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68					
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b> 1 ASENTAMIENTO 2.5 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 190 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37						
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b> <b>FACTOR CEMENTO</b> 292 Kg/m <sup>3</sup> 6.9 Bls/m <sup>3</sup> Volumen absoluto del cemento 0.0937 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agua 0.1900 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Aire 0.0200 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS 0.304 Volumen absoluto del Agregado fino 0.3258 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 0.696 Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b> 1.000						
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b> CEMENTO 292 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 190 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 899 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 993 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA</b> 2374 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b> AGREGADO FINO HUMEDO 910.8 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b> AGREGADO FINO 0.100 0.9 AGREGADO GRUESO 0.200 2.0 2.9 <b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b> 187.1 Lts/m <sup>3</sup>						
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b> CEMENTO 274.82 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 187 Lts/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 911 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 999 Kg/m <sup>3</sup> HUESO DE ACEITUNA 6% 17.54 Kg/m <sup>3</sup>						
<b>G) PESO DE MEZCLA</b> 2389 Kg/m <sup>3</sup> <b>CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b> CEMENTO 39.95 Kg AGUA 27.20 Lts AGREGADO FINO 132.40 Kg AGREGADO GRUESO 145.22 Kg HUESO DE ACEITUNA 6% 2.55 Kg						
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b> C 1.0 A.F 3.12 A.G 3.42 H2o 0.6		<b>PORPORCIÓN EN m3</b> C 1.0 A.F 3.70 A.G 3.98 H2o 2.0				
<b>Elaborado por:</b> 		<b>Revisado por:</b> 		<b>Aprobado por:</b> 		
<b>Jefe de Laboratorio</b>		<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>		<b>Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</b>		



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001				
		Revisión	1				
		Aprobado	AM-JC				
		Fecha	1/06/2016				
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>							
<b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN <b>TESIS</b> : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021 <b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA							
Fecha de ensayo: 02/11/2021							
<b>f'c 210 kg/cm2</b>							
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>	
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0	
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76						
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68						
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b> 1 ASENTAMIENTO 2 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 190 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37							
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b> <b>FACTOR CEMENTO</b> 292 Kg/m <sup>3</sup> 6.9 Bls/m <sup>3</sup> Volumen absoluto del cemento 0.0937 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Agua 0.1900 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> Volumen absoluto del Aire 0.0200 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS 0.304 Volumen absoluto del Agregado fino 0.3258 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 0.696 Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> <b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b> 1.000							
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b> CEMENTO 292 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 190 Lt/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 899 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 993 Kg/m <sup>3</sup> <b>PESO DE MEZCLA</b> 2374 Kg/m <sup>3</sup>							
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b> AGREGADO FINO HUMEDO 910.8 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m <sup>3</sup>							
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b> AGREGADO FINO 0.100 0.9 AGREGADO GRUESO 0.200 2.0 2.9 <b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b> 187.1 Lts/m <sup>3</sup>							
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b> CEMENTO 266.05 Kg/m <sup>3</sup> AGUA 187 Lts/m <sup>3</sup> AGREGADO FINO 911 Kg/m <sup>3</sup> AGREGADO GRUESO 999 Kg/m <sup>3</sup> HUESO DE ACEITUNA 9% 26.31 Kg/m <sup>3</sup>							
<b>G) PESO DE MEZCLA</b> 2389 Kg/m <sup>3</sup> <b>CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b> CEMENTO 38.68 Kg AGUA 27.20 Lts AGREGADO FINO 132.40 Kg AGREGADO GRUESO 145.22 Kg HUESO DE ACEITUNA 9% 3.83 Kg							
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b> C 1.0 A.F 3.12 A.G 3.42 H2o 0.6			<b>PORPORCIÓN EN m3</b> C 1.0 A.F 3.70 A.G 3.98 H2o 2.0				
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:			
		ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos		CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO			

**RESULTADOS DE ENSAYOS A  
COMPRESION, TRACCION Y FLEXION**



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2020

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**

ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>PROYECTO</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y GENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**Fecha de emisión:** 09/11/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	12310	78.5	156.7	210.0	74.6
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	12260	78.5	156.1	210.0	74.3
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	12270	78.5	156.2	210.0	74.4
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	13050	78.5	166.2	210.0	79.1
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	12360	78.5	157.4	210.0	74.9
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	12720	78.5	162.0	210.0	77.1
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	11260	78.5	143.4	210.0	68.3
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	12000	78.5	152.8	210.0	72.8
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	12245	78.5	155.9	210.0	74.2
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	11200	78.5	142.6	222.0	64.2
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	11200.0	78.5	140.1	210.0	66.7
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	11000.0	78.5	142.2	210.0	67.7
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	11065.0	78.5	140.9	210.0	67.1
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	10765.0	78.5	137.1	210.0	65.3
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7	11100.0	78.5	141.3	210.0	67.3

**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 almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2020

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**

ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>PROYECTO</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Fecha de emisión: 16/11/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub> Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F <sub>c</sub>
Patron	2/11/2021	16/11/2021	14	14700	78.5	187.2	210.0	89.1
Patron	2/11/2021	16/11/2021	14	14270	78.5	181.7	210.0	86.5
Patron	2/11/2021	16/11/2021	14	15100	78.5	192.3	210.0	91.6
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	15690	78.5	199.8	210.0	95.1
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	15275	78.5	194.5	210.0	92.6
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	15180	78.5	193.3	210.0	92.0
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	15800	78.5	201.2	210.0	95.8
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	15885	78.5	202.3	210.0	96.3
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	16090	78.5	204.9	210.0	97.6
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	14780	78.5	188.2	210.0	89.6
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	15300	78.5	194.8	210.0	92.8
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	14295	78.5	182.0	210.0	86.7
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	14000	78.5	178.3	222.0	80.3
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	14000.0	78.5	180.5	210.0	86.0
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	14180.0	78.5	181.5	210.0	86.4
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	13790.0	78.5	175.6	210.0	83.6
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	13630.0	78.5	173.5	210.0	82.6
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14	13945.0	78.5	177.6	210.0	84.5

**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 almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b> 	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
JC Geotecnia Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO





JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CO-009
	COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2020

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

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>PROYECTO</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Fecha de emisión: 30/11/2021




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub> Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F <sub>c</sub>
Patron	2/11/2021	30/11/2021	28	16720	78.5	212.9	210.0	101.4
Patron	2/11/2021	30/11/2021	28	16400	78.5	208.8	210.0	99.4
Patron	2/11/2021	30/11/2021	28	17000	78.5	216.5	210.0	103.1
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	17350	78.5	220.9	210.0	105.2
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	17050	78.5	217.1	210.0	103.4
C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	17790	78.5	226.5	210.0	107.9
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	18225	78.5	232.0	210.0	110.5
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	18020	78.5	229.4	210.0	109.3
C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	18120	78.5	230.7	210.0	109.9
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	16890	78.5	215.1	210.0	102.4
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	16555	78.5	210.8	210.0	100.4
C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	17015	78.5	216.6	210.0	103.2
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	16060	78.5	204.5	222.0	92.1
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	16060.0	78.5	203.3	210.0	96.8
C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	15965.0	78.5	207.3	210.0	98.7
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	15420.0	78.5	196.3	210.0	93.5
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	15900.0	78.5	202.4	210.0	96.4
C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28	15790.0	78.5	201.0	210.0	95.7

**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 almohadillas de neopreno como material refrentante
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b> 	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - OIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Ing. de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021

SOLICITANTE : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN

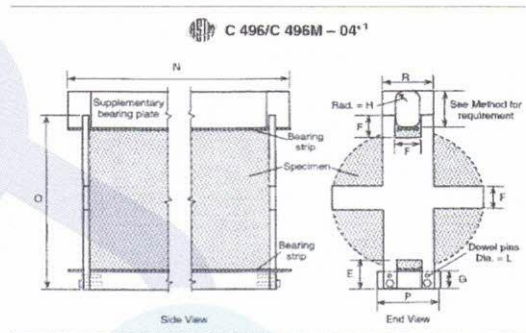
UBICACIÓN : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA DE EMISIÓN : 09/11/2021

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )
1	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4300.0	13.69 kg/cm <sup>2</sup>
2	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4280.0	13.62 kg/cm <sup>2</sup>
3	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3890.0	12 kg/cm <sup>2</sup>
4	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4320.0	14 kg/cm <sup>2</sup>
5	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4400.0	14 kg/cm <sup>2</sup>
6	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4330.0	14 kg/cm <sup>2</sup>
7	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4170.0	13 kg/cm <sup>2</sup>
8	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3900.0	12 kg/cm <sup>2</sup>
9	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4000.0	13 kg/cm <sup>2</sup>
10	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3900.0	12 kg/cm <sup>2</sup>
11	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3835.0	12 kg/cm <sup>2</sup>
12	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3820.0	12 kg/cm <sup>2</sup>
13	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3695.0	12 kg/cm <sup>2</sup>
14	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3780.0	12 kg/cm <sup>2</sup>
15	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4000.0	13 kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JC GEOTECNIA LABORATORIO.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021

SOLICITANTE : ALMERCOR VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN

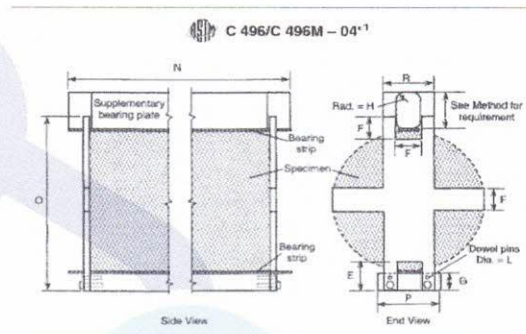
UBICACIÓN : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA DE EMISIÓN : 16/11/2021

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm2)
1	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4985.0	15.87 kg/cm2
2	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5430.0	17.28 kg/cm2
3	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5200.0	17 kg/cm2
4	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5430.0	17 kg/cm2
5	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5475.0	17 kg/cm2
6	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5375.0	17 kg/cm2
7	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4965.0	16 kg/cm2
8	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5190.0	17 kg/cm2
9	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4950.0	16 kg/cm2
10	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4860.0	15 kg/cm2
11	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4840.0	15 kg/cm2
12	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4765.0	15 kg/cm2
13	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4700.0	15 kg/cm2
14	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4635.0	15 kg/cm2
15	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4950.0	16 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JC GEOTECNIA LABORATORIO.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p>Jefe de Laboratorio</p>	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p> <p>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p> <p>Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</p>



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021

SOLICITANTE : ALMERCIO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN

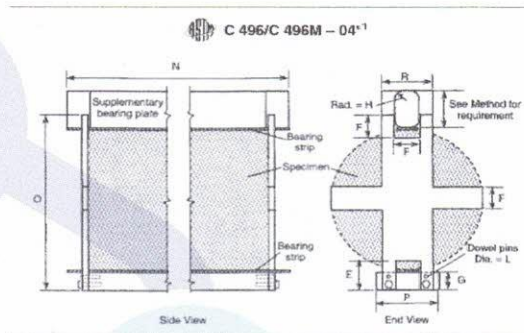
UBICACIÓN : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA DE EMISIÓN : 30/11/2021

Tipo de muestra : Concreto  
Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS ASTM C496

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )
1	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	6000.0	19.10 kg/cm <sup>2</sup>
2	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	6035.0	19.21 kg/cm <sup>2</sup>
3	C.PATRON+S2%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5700.0	18 kg/cm <sup>2</sup>
4	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	6180.0	20 kg/cm <sup>2</sup>
5	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	6060.0	19 kg/cm <sup>2</sup>
6	C.PATRON+S3%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	6240.0	20 kg/cm <sup>2</sup>
7	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5770.0	18 kg/cm <sup>2</sup>
8	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5685.0	18 kg/cm <sup>2</sup>
9	C.PATRON+S4%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5700.0	18 kg/cm <sup>2</sup>
10	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5500.0	18 kg/cm <sup>2</sup>
11	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5350.0	17 kg/cm <sup>2</sup>
12	C.PATRON+S6%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5570.0	18 kg/cm <sup>2</sup>
13	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5320.0	17 kg/cm <sup>2</sup>
14	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5410.0	17 kg/cm <sup>2</sup>
15	C.PATRON+S9%CCC	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5700.0	18 kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JC GEOTECNIA LABORATORIO.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	30-04-2021	
		Página	1 de 1	

TESIS	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021		
SOLICITANTE	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN		
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA		
FECHA DE EMISIÓN:	30/11/2021	FECHA DE ENSAYO :	30/11/2021
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes prismáticos		
F'c de diseño	: 210 kg/cm2		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
C.PATRON+S2%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	28 kg/cm2
C.PATRON+S2%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	27 kg/cm2
C.PATRON+S2%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	28 kg/cm2
C.PATRON+S3%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	30 kg/cm2
C.PATRON+S3%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	32 kg/cm2
C.PATRON+S3%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	31 kg/cm2
C.PATRON+S4%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	27 kg/cm2
C.PATRON+S4%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	27 kg/cm2
C.PATRON+S4%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	26 kg/cm2
C.PATRON+S6%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	25 kg/cm2
C.PATRON+S6%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	26 kg/cm2
C.PATRON+S6%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	26 kg/cm2
C.PATRON+S9%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	25 kg/cm2
C.PATRON+S9%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	25 kg/cm2
C.PATRON+S9%CCC	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	26 kg/cm2

OBSERVACIONES:

- \* Muestras Proporcionadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2020

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
PROYECTO	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
UBICACIÓN	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA
Fecha de emisión: 09/11/2021	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
Patron	2/11/2021	9/11/2021	7	12110	78.5	154.2	210.0	73.4
Patron	2/11/2021	9/11/2021	7	11100	78.5	141.3	210.0	67.3
Patron	2/11/2021	9/11/2021	7	11980	78.5	152.5	210.0	72.6
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11710	78.5	149.1	210.0	71.0
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11600	78.5	147.7	210.0	70.3
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11570	78.5	147.3	210.0	70.1
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11850	78.5	150.9	210.0	71.8
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11980	78.5	152.5	210.0	72.6
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11835	78.5	150.7	210.0	71.8
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11455	78.5	145.8	210.0	69.5
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11390	78.5	145.0	210.0	69.1
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11345	78.5	144.4	210.0	68.8
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11280	78.5	143.6	222.0	64.7
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11280.0	78.5	128.6	210.0	61.2
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	10100.0	78.5	142.2	210.0	67.7
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	10590.0	78.5	134.8	210.0	64.2
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	10190.0	78.5	129.7	210.0	61.8
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7	11101.0	78.5	141.3	210.0	67.3

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 almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP'N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2020

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

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>PROYECTO</b>	: ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**Fecha de emisión:** 16/11/2021




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	14585	78.5	185.7	210.0	88.4
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	14390	78.5	183.2	210.0	87.2
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	14780	78.5	188.2	210.0	89.6
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	14820	78.5	188.7	210.0	89.9
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	15080	78.5	192.0	210.0	91.4
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	14790	78.5	188.3	210.0	89.7
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	14280	78.5	181.8	210.0	86.6
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	14190	78.5	180.7	210.0	86.0
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	14000	78.5	178.3	210.0	84.9
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	13900	78.5	177.0	222.0	79.7
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	13900.0	78.5	174.2	210.0	82.9
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	13680.0	78.5	182.3	210.0	86.8
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	13570.0	78.5	172.8	210.0	82.3
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	13330.0	78.5	169.7	210.0	80.8
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14	12990.0	78.5	165.4	210.0	78.8

**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 almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe del Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2020

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

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio
<b>SOLICITANTE</b>	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN
<b>PROYECTO</b>	: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y GENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**Fecha de emisión:** 16/11/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16620	78.5	211.6	210.0	100.8
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16310	78.5	207.7	210.0	98.9
C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16700	78.5	212.6	210.0	101.3
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16930	78.5	215.6	210.0	102.6
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16880	78.5	214.9	210.0	102.3
C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	17090	78.5	217.6	210.0	103.6
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16290	78.5	207.4	210.0	98.8
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	15955	78.5	203.1	210.0	96.7
C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16415	78.5	209.0	210.0	99.5
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16000	78.5	203.7	222.0	91.8
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	16000.0	78.5	203.3	210.0	96.8
C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	15965.0	78.5	198.4	210.0	94.5
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	15020.0	78.5	191.2	210.0	91.1
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	15430.0	78.5	196.5	210.0	93.6
C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28	14880.0	78.5	189.5	210.0	90.2

**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 almohadillas de neopreno como material referente
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b> 	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	---	---





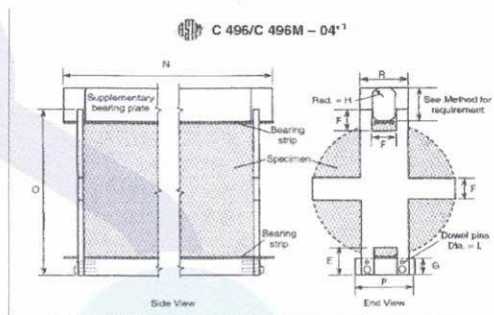
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE Cangrejo V.E.S. LIMA- 2021  
 SOLICITANTE : ALMERCIO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA  
 FECHA DE EMISIÓN : 09/11/2021

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm2)
1	PATRON	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4240.0	13.50 kg/cm2
2	PATRON	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3555.0	11.32 kg/cm2
3	PATRON	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4195.0	13.35 kg/cm2
4	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4000.0	12.73 kg/cm2
5	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4160.0	13.24 kg/cm2
6	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3695.0	12 kg/cm2
7	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4030.0	13 kg/cm2
8	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4100.0	13 kg/cm2
9	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	4060.0	13 kg/cm2
10	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3990.0	13 kg/cm2
11	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3710.0	12 kg/cm2
12	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3935.0	13 kg/cm2
13	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3700.0	12 kg/cm2
14	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3755.0	12 kg/cm2
15	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3780.0	12 kg/cm2
16	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3515.0	11 kg/cm2
17	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3580.0	11 kg/cm2
18	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	9/11/2021	7 días	10.0	3935.0	13 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JC GEOTECNIA LABORATORIO.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Jefe del Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

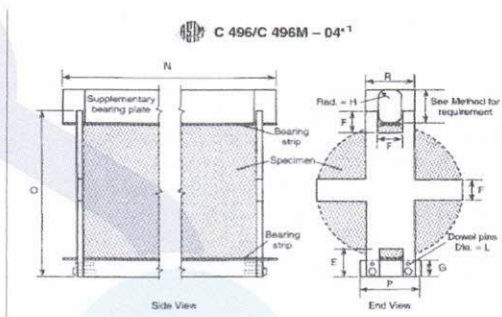
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01	
		Fecha	30-04-2019	
		Página	1 de 1	

TESIS : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021  
 SOLICITANTE : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA  
 FECHA DE EMISIÓN : 16/11/2021

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especímenes Cilíndricos (4"x8")

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496**

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm2)
1	PATRON	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5075.0	16.15 kg/cm2
2	PATRON	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4995.0	15.90 kg/cm2
3	PATRON	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4950.0	15.76 kg/cm2
4	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4865.0	15.49 kg/cm2
5	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4950.0	15.76 kg/cm2
6	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4930.0	16 kg/cm2
7	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5120.0	16 kg/cm2
8	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5100.0	16 kg/cm2
9	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	5025.0	16 kg/cm2
10	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4865.0	15 kg/cm2
11	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4970.0	16 kg/cm2
12	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4855.0	15 kg/cm2
13	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4760.0	15 kg/cm2
14	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4710.0	15 kg/cm2
15	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4625.0	15 kg/cm2
16	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4540.0	14 kg/cm2
17	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4435.0	14 kg/cm2
18	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	16/11/2021	14 días	10.0	4855.0	15 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JC GEOTECNIA LABORATORIO.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01	
		Fecha	30-04-2019	
		Página	1 de 1	

TESIS : ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE Cangrejo V.E.S. LIMA- 2021

SOLICITANTE : ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN

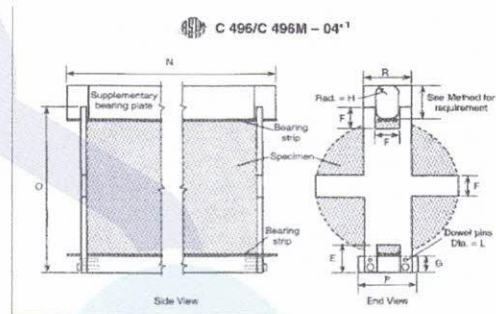
UBICACIÓN : DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA DE EMISIÓN : 30/11/2021

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especimenes Cilindricos (4"x8")

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS ASTM C496**

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm2)
1	PATRON	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5930.0	18.88 kg/cm2
2	PATRON	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5420.0	17.25 kg/cm2
3	PATRON	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5690.0	18.11 kg/cm2
4	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5700.0	18.14 kg/cm2
5	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5740.0	18.27 kg/cm2
6	C.PATRON+S2%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5400.0	17 kg/cm2
7	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5980.0	19 kg/cm2
8	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5630.0	18 kg/cm2
9	C.PATRON+S3%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5700.0	18 kg/cm2
10	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5570.0	18 kg/cm2
11	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5460.0	17 kg/cm2
12	C.PATRON+S4%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5490.0	17 kg/cm2
13	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5330.0	17 kg/cm2
14	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5300.0	17 kg/cm2
15	C.PATRON+S6%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5390.0	17 kg/cm2
16	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5125.0	16 kg/cm2
17	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5410.0	17 kg/cm2
18	C.PATRON+S9%CHA	2/11/2021	30/11/2021	28 días	10.0	5490.0	17 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JC GEOTECNIA LABORATORIO.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad, JC GEOTECNIA LABORATORIO</p>



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	30-04-2021	
		Página	1 de 1	


TESIS	: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 SUSTITUYENDO HUESO DE ACEITUNA Y CENIZA DE CANGREJO V.E.S. LIMA- 2021		
SOLICITANTE	: ALMERCO VALERIO, MARIO ESTEBAN - AYAIPOMA PEREZ, JUAN		
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA		
FECHA DE EMISIÓN:	30/11/2021	FECHA DE ENSAYO :	30/11/2021
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes prismáticos		
F'c de diseño	: 210 kg/cm2		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	29 kg/cm2
PATRÓN	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	32 kg/cm2
PATRÓN	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	29 kg/cm2
C.PATRON+S2%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	25 kg/cm2
C.PATRON+S2%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	25 kg/cm2
C.PATRON+S2%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	24 kg/cm2
C.PATRON+S3%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	28 kg/cm2
C.PATRON+S3%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	26 kg/cm2
C.PATRON+S3%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	27 kg/cm2
C.PATRON+S4%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	25 kg/cm2
C.PATRON+S4%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	24 kg/cm2
C.PATRON+S4%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	24 kg/cm2
C.PATRON+S6%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	24 kg/cm2
C.PATRON+S6%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	24 kg/cm2
C.PATRON+S6%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	23 kg/cm2
C.PATRON+S9%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	22 kg/cm2
C.PATRON+S9%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	22 kg/cm2
C.PATRON+S9%CHA	02/11/2021	30/11/2021	28 días	2	45,0	24 kg/cm2

OBSERVACIONES:

- \* Muestras Proporcionadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

## Anexo 6: Dosificación y análisis de resultados de antecedentes

AUTOR	TITULO	AÑO	Resist (f'c= kg/cm2 )	% por polvo	% sust. cemento	Resistencia a la compresión (f'c = kg/cm)						Resistencia a la flexión (MR= kg/cm2)			Resistencia a la Tracción (kg/cm2)			
						3 días	7 días	14 días	28 días	56 días	72 días	90 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
García Quilca, Alicia Soledad Quito Cabello, Lorena Evelyn	Evaluar la influencia de la ceniza carbón vegetal en las propiedades del concreto en el barrio centenario, Huaraz, Ancash – 2021	2021	210		0%		169.10		218.50							161.00		213.10
					2.5%		154.00		224.50						149.40		210.30	
					7.5%		141.30		193.30						133.40		186.20	
					15%		124.60		156.90						98.10		148.20	
Rodríguez Sánchez Anyi Marcela Tibabuzo Jiménez María Paula	Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico – Colombia	2019	210		0%		130.56	174.92	216.12									
					3%		89.14	130.21	206.14									
					5%		74.95	135.69	208.95									
					10%		140.61	178.37	231.03									
					15%		53.86	119.52	137.59									
Pérez Ramírez, Cristhian Alberto	Resistencia del concreto con cemento sustituido al 8% y 16 % por ceniza de retama " Spartium Junceum"	2019	210		0%		181.9	194.5	217									
					8%		147	190.9	225.4									
					16%		111.1	150.8	161.3									
Kewin, MarianoCome	Comparación de las resistencias a compresión y flexión del concreto adicionado con las cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBCA) en el concretonormal F'c=210kg/cm2	2019	210		0%		239.44	280.58	322.43				42.67	51.27	58.20			
					5%		230.74	272.04	302.80				42.03	49.58	53.69			
					10%		214.56	255.05	272.69				41.33	46.03	50.57			
					15%		199.26	227.94	263.84				40.78	42.78	48.05			



AUTOR	TITULO	AÑO	Resist (f'c= kg/cm2 )	% por polvo	% sust. cemento	Resistencia a la compresión (f'c = kg/cm)							Resistencia a la flexión (MR= kg/cm2)			Resistencia a la Tracción (kg/cm2)		
						3 días	7 días	14 días	28 días	56 días	72 días	90 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
Quevedo Castillo Víctor Gabriel	Resistencia a la compresión y Tracción del concreto F'c= 210kg/cm2, sustituyendo al cemento con 7%, 9% y 11 %de ceniza de bagazo de cañade azúcar – 2018	2018	210		0%		190.23	207.74	230.96							17.38	20.02	21.31
					7%		182.25	203.06	231.56						17.09	19.87	21.14	
					9%		189.17	210.74	238.82						17.62	20.27	21.66	
					11%		181.04	205.60	226.15						17.22	19.79	21.01	
Matienzo MaguiñaJorge German	Resistencia a la compresión de un concreto f'c= 210 kg/cm2 sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de cascara de arroz - 2017	2018	210	8%	0%		155.37	176.34	225.46									
					12%		110.92	170.27	208.93									
Acuña Giraldo Carlos Enrique Caballero Huaylla Hugo Ramon	Resistencia a la compresión y flexión de un concreto estructural mediante la sustitución parcial del cemento por ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) - San Jacinto	2018	210		0%		194.00	230.00	264.00						24.07			
					5%		165.33	214.33	226.00					17.34				
					10%		184.00	217.33	232.67					20.90				
					15%		163.33	180.67	205.67					19.27				
Sánchez Mendoza, Hernando Rafael	Resistencia de un concreto f'c=210 kg/cm2 con sustitución de cemento en 4% y 7% por cenizas de hojas de pino "pinus"	2018	210		0%		154.80	185.01	218.75									
					4%		168.26	210.27	267.73									
					7%		158.77	201.40	245.00									
MariluzPajuelo Milagros Verónica Ulloa PonceJavier Joel	Uso de las cenizas volantes de carbón excedentes de la central termoeléctrica ilo21 - Moquegua como adición para mejorar las propiedades del concreto: resistencia a la compresión, absorción, manejabilidad y temperatura	2018	210		0%		165.00	192.00	215.00									
					5%		186.00	201.00	222.00									
					10%		200.00	217.00	229.00									
					20%		182.00	199.00	220.00									
Aranda HerediaCristian	Resistencia a flexión en vigas de concreto al sustituir en 5% el				0%								48.40	49.86	60.31			











Anexo 7: Procedimientos y fichas de recolección de datos.

Obtención de Ceniza de H. Aceituna



Fuente: Elaboración propia

## Obtención de Ceniza Caparazon de CNGREJO



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8: Análisis de costos unitarios

Costo Unitario de obtención de ceniza hueso de aceituna (3%) para m3 concreto  
f'c =210kg/cm2

Descripción	Unidades	Cant.	Precio Unitario S/.	Precio Parcial S/.	Costo Total S/.
Servicio de calcinación S/.	Tn	0.04	S/1,500.0	S/60.0	S/150.00
Servicio de movilidad S/.	Hrs	3	S/10.0	S/30.0	
Mano de Obra S/.	día	1	S/60.0	S/60.0	

Costo unitario \* m3 concreto patrón

Materiales	Unidades	Cant.	Precio Unitario.	Precio Parcial	Costo Total
Agregado fino	kg/m3	0.848	S/50.00	S/42.40	S/275.04
Agregado grueso	Kg/m3	0.999	S/50.00	S/49.95	
Agua	l/m3	0.202	S/2.00	S/0.40	
Cemento	Bls	7.41	S/24.60	S/182.29	

Costo unitario \* m3 concreto patrón + 3% Ceniza de aceituna

Materiales	Unidades	Cant.	Precio Unitario	Precio Parcial	Costo Total
Agregado fino	kg/m3	0.848	S/50.00	S/42.40	S/302.81
Agregado grueso	kg/m3	0.999	S/50.00	S/49.95	
Agua	l/m3	0.202	S/2.00	S/0.40	
Cemento	Bls	7.19	S/24.60	S/176.84	
3% CHA	Bls	0.22	S/150.00	S/33.21	

Costo Unitario de obtención de ceniza caparazón de cangrejo (3%) para m3 concreto  
f'c =210kg/cm2

Descripción	Unid.	Cant.	Precio Unitario S/.	Precio Parcial S/.	Costo Total S/.
Servicio de calcinación S/.	Tn	0.02	1500.00	22.50	112.50
Servicio de movilidad S/.	Hrs	3.00	10.00	30.00	
Mano de Obra S/.	día	1.00	60.00	60.00	

Costo unitario \* m3 concreto patrón + 3% Ceniza de cangrejo

Materiales	Unid.	Cant.	Precio Unitario	Precio Parcial	Costo Total
Agregado fino	kg/m3	0.848	S/50.00	S/42.40	S/294.50
Agregado grueso	kg/m3	0.999	S/50.00	S/49.95	
Agua	l/m3	0.202	S/2.00	S/0.40	
Cemento	Bls	7.19	S/24.60	S/176.84	
3% CCC	Bls	0.22	S/112.50	S/24.91	

Resumen de costos. Ceniza de hueso de aceituna vs Ceniza de caparazón de cangrejo

Dosificación	Costos Totales S/.	Variación de costos Patrón C. Patrón + Sust% CHA & CCC	VARIACION % c
Concreto Patrón	S/275.04		100%
C. Patrón + 3% CHA	S/302.81	S/27.77	+ 10.10%
C. Patrón + 3% CCC	S/294.50	S/19.46	+ 7.08%

Anexo 9: Porcentaje de similitud (Turnitin)

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

"Análisis de propiedades físicas mecánicas del concreto  $f_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo hueso de aciluna y ceniza de cangrejo, V.E.S - 2021"

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**AUTOR:**  
America Valera, Maria Esteban  
<https://orcid.org/0000-0003-1019-3871>  
Ayaipoma Pérez, Juan  
<https://orcid.org/0000-0001-8456-8041>

**ASESOR:**  
Dr. Inq. Vargas Chacaltana, Luis Alberto  
<https://orcid.org/0000-0003-4136-7189>

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Diseño Sísmico y Estructural

**Resumen de coincidencias**

**11 %**

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
3	repositorio.usanpedro.... Fuente de Internet	1 %
4	1library.co Fuente de Internet	1 %
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
6	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



## Anexo 10: Normativa

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA
<b>DISEÑO DE MEZCLA</b>	NORMA ACI 211.1
	NORMA E.060-2009 - CONCRETO ARMADO
	NTP 400.010-2020 - EXTRACCION Y PREPARACION DE MUESTRAS
<b>ENSAYO DE AGREGADO FINO</b>	NORMA ASTM C33 - AGREGADOS PARA CONCRETO AGREGADO GRUESO Y FINO
	NTP 400.012-2018 - ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS
	NTP 400.017-2020 - PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
	NTP 400.022-2018 - DENSIDAD, PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO
	NTP 400.037-2014 - LIMITE SUPERIOR-INFERIOR, AGREGADO FINO PAG.8 Y GRUESO PAG.13
<b>ENSAYO DE AGREGADO GRUESO</b>	NORMA ASTM C33 - AGREGADOS PARA CONCRETO AGREGADO GRUESO Y FINO
	NTP 400.012-2018 - ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS
	NTP 400.017-2020 - PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
	NTP 400.019-2002 - ABRASION MAQUINA DE LOS ANGELES
	NTP 400.021-2020 - DENSIDAD, PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
	NTP 400.037-2014 - LIMITE SUPERIOR-INFERIOR, AGREGADO FINO PAG.8 Y GRUESO PAG.13

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>NORMATIVA</b>
<b>ENSAYO DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO</b>	NORMA ACI_318-11 - PROBETAS A MUESTREAR 10X20 O 15X30. PG 76 - 5.6.3.2
	NORMA ASTM C31 - ELABORACION DE CILINDROS DE CONCRETO
	NORMA ASTM C39 - ESPECIMENES CILNDRICOS DE CONCRETO
	NORMA ASTM C470 - TAMAÑO DE MOLDES
	NORMA ASTM C511 - POZAS DE CURADO
	NTP 339.033-2015 - ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO EN CAMPO
	NTP 339.034-2015 - ENSAYO COMPRESION
	NTP 339.046-2019 - DENSIDAD DEL CONCRETO, CONTENIDO DE AIRE
	NTP 339.078-2012 - FLEXION
	NTP 339.078-2017 - RESISTENCIA A LA FLEXION
	NTP 339.084-2017 - RESISTENCIA A LA TRACCION
<b>ENSAYO PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO</b>	NORMA ASTM C143 - SLUMP
	NORMA ASTM C172 - MUESTRAS DE CONCRETO
	NTP 334.009-2013 - CEMENTOS
	NTP 334.082-2008 - CEMENTOS
	NTP 339.035-2015 - SLUMP
	NTP 339.046-2019 - DENSIDAD DEL CONCRETO, CONTENIDO DE AIRE
	NTP 339.088-2006 - AGUA PARA CONCRETO
	NTP 339.185-2013 - CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
<b>GENERALIDADES</b>	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES -E.060

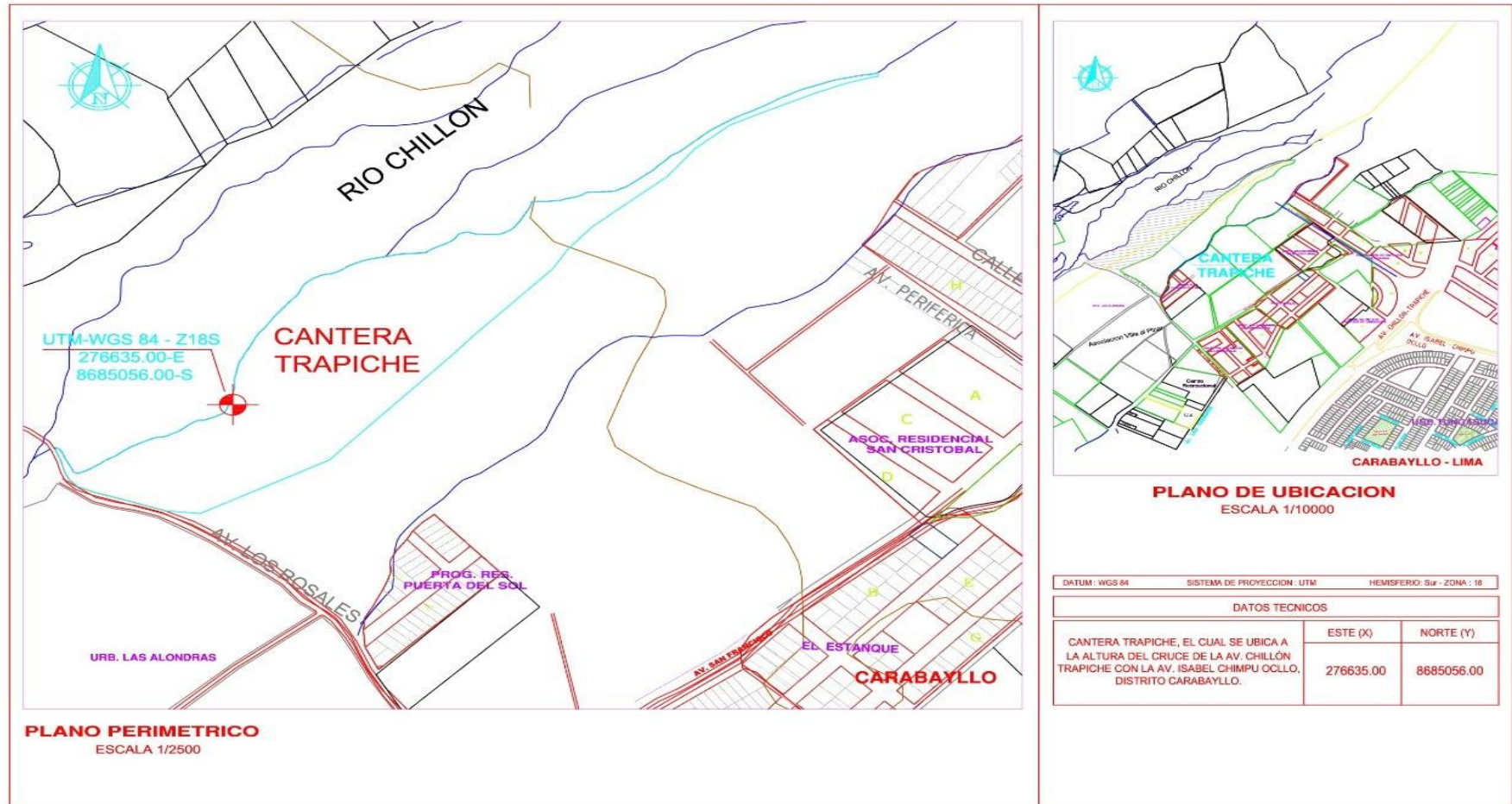
Anexo 11: Mapas y planos

**MAPA DE CANTERA TRAPICHE (CARABAYLLO)**



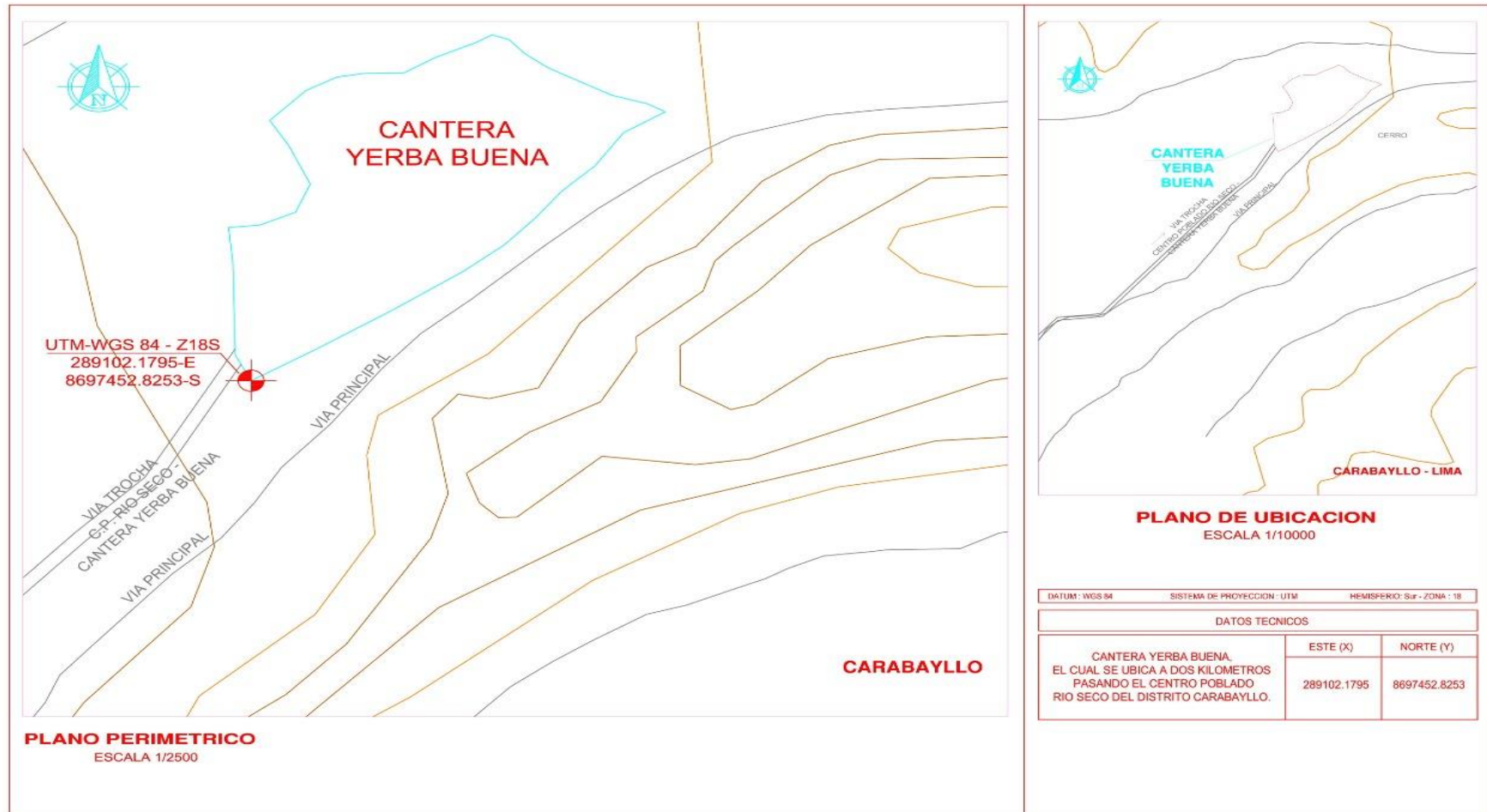
Fuente: Google Earth

## MAPA DE CANTERA TRAPICHE (CARABAYLLO)



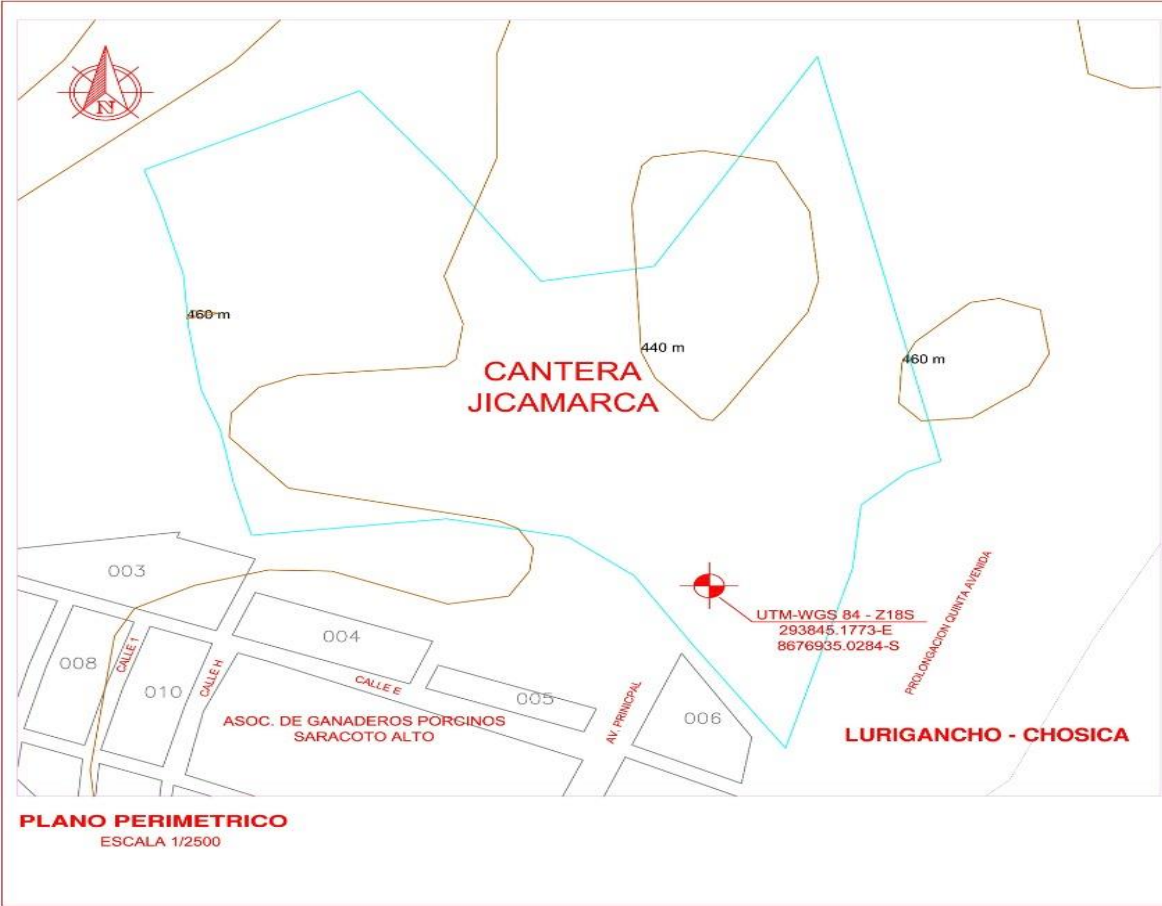
Elaboración Propia

## MAPA DE CANTERA YERBABUENA (CARABAYLLO)



Fuente: Elaboración Propia

# MAPA DE CANTERA JICAMARCA (LURIGANCHO - CHOSICA)



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 12: Panel fotográfico.



**Fotografía 01:** Visita a la Cantera Trapiche



**Fotografía 02:** Visita a la Cantera Trapiche



**Fotografía 03:** Visita a la Cantera Yerbabuena



**Fotografía 04:** Visita a la Cantera Yerbabuena



**Fotografía 05:** Visita a la Cantera Jicamarca



**Fotografía 06:** Visita a la Cantera Jicamarca



**Fotografía 07:** Visita a la Cantera Agrecom



**Fotografía 08:** Visita a la Cantera Agrecom





**Fotografía 09:** Obtención de la cantera del AF y AG



**Fotografía 10:** Análisis granulométrico



**Fotografía 11:** Preparación de materiales según Diseño de mezcla



**Fotografía 12:** Determinación de Slump



**Fotografía 13:** Preparación de probetas cilíndricas



**Fotografía 14:** Preparación de probetas prismáticas



**Fotografía 15:** Codificación de muestras



**Fotografía 16:** Muestras de concreto probetas cilíndricas



**Fotografía 17:** Muestras de concreto probetas prismáticas



**Fotografía 18:** Curado de muestras



**Fotografía 19:** Rotura de probetas