



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Guevara Requejo Edin Iván (ORCID: 0000-0001-5417-3458)

**ASESOR:**

Mg. Ing. Benites Zúñiga José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA:**

A mi padre en el cielo: Atanasio Guevara Palomino, por su bendición incondicional día a día y por el recuerdo de una gran persona, de un ejemplo para nosotros, por ser la persona que siempre nos guía y que siempre nos acompaña desde allá en el cielo.

A ti madre adorada: María M. Requejo Julón. Por siempre luchar por nosotros tus hijos, por ser la mejor mamá del mundo, por tu cariño y tú ejemplo de educación, por todos los consejos de lucha y siempre para adelante contigo mamá.

A mis hermanos. Elmer y Heyner Guevara Requejo y Jhann Marco Lozano Requejo, por el cariño y la confianza y el apoyo mutuo, por el valor de seguir siempre luchando unidos día a día.

**E. Iván Guevara R.**

## **AGRADECIMIENTO:**

A Dios por su bendición y por guiarme día a día, por la vida y la salud y por permitirme relacionarme con personas maravillosas que me ayudan a crecer día a día.

A mi madre. María Requejo Julón, mis hermanos Elmer y Heyner, por el apoyo incondicional, por luchar juntos para verme crecer, por su enseñanza de madre, por la confianza, el cariño y todo su amor.

Al Ing. Benites Zúñiga José Luis, por su dedicación, enseñanza, confianza y apoyo brindado durante el desarrollo de esta investigación.

**E. Iván Guevara R.**

## **PÁGINA DEL JURADO**



## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### Declaratoria de Originalidad del Autor

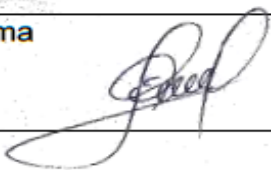
Yo, GUEVARA REQUEJO, Edin Iván estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

“Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de concha de abanico, Av. Mariano Cornejo, José Leonardo Ortiz. Chiclayo - 2019”, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Lima 08 de diciembre de 2019

Apellidos y Nombres del Autor GUEVARA REQUEJO, Edin Iván	
DNI: 76731048	Firma 
ORCID: 0000 0001 5417 3458	

v

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>PÁGINA DEL JURADO .....</b>	<b>iv</b>
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMEN. ....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>33</b>
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	33
2.2. Operacionalización de variables.....	34
2.3. Población, muestra y muestreo.....	36
2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	37
2.5. Métodos de análisis de datos .....	38
2.6. Aspectos éticos.....	39
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
3.1. Ubicación del proyecto y de los materiales.....	40
3.2. Propiedades y características de los materiales.....	44
3.3. Diseño de la mezcla patrón $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .....	49
3.4. Consistencia y trabajabilidad del concreto con las incorporaciones de concha de abanico. ..	53
3.5. Compresión de la losa de concreto hidráulico usando desechos de concha de abanico.....	54
3.6. Flexión de la losa de concreto hidráulico con la incorporación de conchas de abanico. ....	63
3.7. Contrastación de hipótesis.....	64
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>67</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>70</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>71</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Parámetros de granulometría según NTP .....	16
<b>Tabla 2.</b> Cantidad mínima de muestra para agregado grueso .....	17
<b>Tabla 3.</b> Cantidad de capas requerida en las muestras para probetas a compresión.....	21
<b>Tabla 4.</b> Cantidad de golpes en las muestras para probetas a compresión. ....	21
<b>Tabla 5.</b> Resistencia del concreto según su edad. (Figura 05. Fuente. ASTM C 38) .....	22
<b>Tabla 6.</b> Valores recomendados según el rango de tráfico. ....	24
<b>Tabla 7.</b> Operacionalización de variables.....	35
<b>Tabla 8.</b> Instrumentos de recolección de datos.....	38
<b>Tabla 9.</b> Validez y confiabilidad.....	38
<b>Tabla 10.</b> Peso unitario del agregado grueso (piedra chancada 3/4). ....	44
<b>Tabla 11.</b> Peso específico y absorción del agregado Grueso.....	45
<b>Tabla 12.</b> Peso unitario del agregado fino. ....	46
<b>Tabla 13.</b> Peso específico y absorción del agregado fino .....	47
<b>Tabla 14.</b> Datos principales para elaborar el Diseño de mezcla. ....	49
<b>Tabla 15.</b> Resistencia requerida promedio.....	50
<b>Tabla 16.</b> Relación agua-cemento según $f'_{cr}$ . ....	50
<b>Tabla 17.</b> Calculo de la relación agua-cemento según $f'_{cr}$ .....	51
<b>Tabla 18.</b> Resumen de datos para el diseño.....	51
<b>Tabla 19.</b> Cantidad de materiales según Diseño.....	51
<b>Tabla 20.</b> Dosificación para testigos con 0%, 5%, 10% y 15% de Concha de Abanico (CA). 52	
<b>Tabla 21.</b> Dosificación para testigos con 0%, 5%, 10% y 15% de Concha de Abanico (CA). 52	
<b>Tabla 22.</b> Consistencia para mezclas de concreto. ....	53
<b>Tabla 23.</b> Resultados de los ensayos del SLUMP: .....	53
<b>Tabla 24.</b> Resultados de los ensayos a compresión del concreto patrón. ....	55
<b>Tabla 25.</b> Resultados a compresión del concreto patrón con 5% de concha de abanico.....	55
<b>Tabla 26.</b> Resultados a compresión del concreto patrón con 10% de concha de abanico.....	56
<b>Tabla 27.</b> Resultados a compresión del concreto patrón con 15% de concha de abanico.....	56
<b>Tabla 28.</b> Promedio de los resultados de concreto Patrón. ....	57
<b>Tabla 29.</b> Promedio de los resultados de concreto Patrón con el 5% de concha de abanico....	58

<b>Tabla 30.</b> Promedio de los resultados de concreto Patrón con el 10% de concha de abanico..	59
<b>Tabla 31.</b> Promedio de los resultados de concreto Patrón con el 15% de concha de abanico..	60
<b>Tabla 32.</b> Resultados de los ensayos a flexión. ....	63
<b>Tabla 33.</b> Diferencia de los ensayos a compresión (%). ....	64
<b>Tabla 34.</b> Resultados de los ensayos de SLUMP. ....	127

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desechos de concha de abanico siendo recolectados.....	2
Figura 2. Deterioro, Av. Mariano Cornejo. Cuadra 02 y 06 respectivamente.....	3
Figura 3. Proceso de medición del slump.....	19
Figura 4. Instrumento para la resistencia del concreto. ....	20
Figura 5. Resistencia en porcentaje según su edad del concreto. ....	22
Figura 6. Ensayo a flexión de viga simplemente apoyada. ....	23
Figura 7. Proceso de recolección de desechos de concha de abanico. ....	25
Figura 8. Proceso de lavado y posteriormente el secado. ....	26
Figura 9. Proceso de lavado y posteriormente el secado.....	26
Figura 10. Determinación de las medidas de la concha de abanico. ....	29
Figura 11. Recorrido de la Av. Mariano Cornejo en sus 15 cuadras.....	40
Figura 12. Ruta a la Cantera La Victoria. Patapo.....	41
Figura 13. Ingreso a la cantera La Victoria en Patapo.....	42
Figura 14. Ruta de Chiclayo a La cantera Tres Tomas. Distancia. ....	42
Figura 15. Maquinaria trabajando en la cantera tres tomas.....	43
Figura 16. Ruta de Chiclayo a Puerto San José.....	43
Figura 17. Recolección de conchas de abanico por parte de acuicultores.....	44
Figura 18. Grafico del resultado de análisis de granulometría del agregado grueso de 3/4.....	46
Figura 19. Grafico del resultado de análisis de granulometría del agregado fino. ....	47
Figura 20. Cemento Pacasmayo Tipo Ms en el laboratorio. ....	48
Figura 21. Desechos de concha de abanico en proceso de lavado y triturado.....	49
Figura 22. Evolución del concreto Patrón. ....	57
Figura 23. Evolución del concreto Patrón con 5% de concha de abanico.....	58
Figura 24. Evolución del concreto Patrón con 10% de concha de abanico.....	59
Figura 25. Evolución del concreto Patrón con 15% de concha de abanico.....	60
Figura 26. Comparación de la resistencia según la edad del concreto. ....	61
Figura 27. Resistencia a compresión a los 7 días. ....	61
Figura 28. Resistencia a compresión a los 14 días. ....	62
Figura 29. Resistencia a compresión a los 28 días. ....	62

Figura 30. Resultados de los ensayos a flexión. ....	63
Figura 31. Ensayo de peso unitario del agregado grueso. ....	94
Figura 32. Proceso de ensayo de peso específico y absorción. ....	96
Figura 33. Proceso de ensayo de granulometría de piedra chancada. ....	98
Figura 34. Proceso de ensayo de peso unitario del agregado fino.....	100
Figura 35. Proceso de ensayo de peso específico y absorción. ....	102
Figura 36. Proceso de ensayo de granulometría. ....	104
Figura 37. Proceso de lavado y trituración de la concha de abanico.....	107
Figura 38. Medidas de la trituración de la concha de abanico .....	107
Figura 39. Proceso de selección de materiales para elaborar las probetas. ....	108
Figura 40. Proceso de elaboración de probetas. ....	108
Figura 41. Moldes de viguetas, para ensayo a flexión.....	124
Figura 42. Proceso de elaboración de vigueta .....	124
Figura 43. Proceso de elaboración del ensayo de SLUMP.....	126

## RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad realizar el análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019. Los residuos de concha de abanico es una situación que causa problemas al medio ambiente y a la población por eso se busca usar la concha de abanico para sustituir al agregado grueso para la producción de concreto hidráulico con sustituciones de 5%, 10% y 15%.

La presente tesis es de tipo experimental, se realizaron diseños de mezclas para la obtención de un concreto hidráulico  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>, los materiales usados son Cemento Pacasmayo Tipo Ms, agregado fino de la Cantera “Pampa de burro La Victoria” y agregado grueso de la Cantera “Tres Tomas” y los desechos de concha de abanico extraídos del Distrito de San José.

Los ensayos de SLUMP dieron resultados que confirmaron que se trabajó con una mezcla plástica según los parámetros del MTC, fueron de 4”, 3.7”, 3.5” y 3.3” de 0%, 5%, 10% y 15% respectivamente.

Se realizaron ensayos a compresión y los resultados fueron: Mezcla Patrón: 251.98, 286.21 y 322.64 kg/cm<sup>2</sup> a los 7, 14,28 días respectivamente. Mezcla patrón con el 5% los resultados fueron: 224.69, 247.21 y 306.08 kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días respectivamente. Mezcla patrón con el 10% los resultados fueron: 207.64, 227.49 y 297.98 kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días respectivamente. Mezcla patrón con el 15% los resultados fueron: 198.39, 237.34 y 292.19 kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días respectivamente. En el ensayo a flexión con 0%, 5%, 10% y 15% los resultados a los 28 días de edad fueron 37.48 kg/cm<sup>2</sup>, 37.68 kg/cm<sup>2</sup>, 36.04 kg/cm<sup>2</sup> y 36.75 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente para los porcentajes.

Teniendo como objetivo principal analizar la influencia que tendrá el uso de desechos de concha de abanico para la losa de concreto hidráulico para el pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo, y concluyendo que los desechos de concha de abanico es un material que para un  $f'c = 280$ kg/cm<sup>2</sup> no es muy recomendable ya que los resultados están por debajo del concreto convencional.

**Palabras claves:** Conchas de abanico, Diseño de mezcla, resistencia a la compresión y resistencia a flexión.

## ABSTRACT

The purpose of this research is to carry out the analysis of the hydraulic concrete slab, using fan shell waste, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019. Fan shell waste is a situation that causes problems for the environment and the population, so it is intended to use the fan shell to replace the coarse aggregate for the production of hydraulic concrete with 5%, 10% and 15% substitutions.

The present thesis is experimental, mixing designs were made to obtain a hydraulic concrete  $f'c = 280 \text{ kg / cm}^2$ , the materials used are Pacasmayo Cement Type Ms, fine aggregate of the quarry "Pampa de Burro La Victoria" and coarse aggregate of the "Tres Tomas" quarry and fan shell waste extracted from the San José District.

The SLUMP trials gave results that confirmed that they worked with a plastic mixture according to the parameters of the MTC, were 4", 3.7", 3.5" and 3.3" of 0%, 5%, 10% and 15% respectively.

Compression tests were performed and the results were: Standard Blend: 251.98, 286.21 and 322.64 kg / cm<sup>2</sup> at 7, 14.28 days respectively. Standard mix with 5% results were: 224.69, 247.21 and 306.08 kg / cm<sup>2</sup> at 7.14 and 28 days respectively. Standard mix with 10% the results were: 207.64, 227.49 and 297.98 kg / cm<sup>2</sup> at 7.14 and 28 days respectively. Standard mix with 15% the results were: 198.39, 237.34 and 292.19 kg / cm<sup>2</sup> at 7.14 and 28 days respectively. In the flexural test with 0%, 5%, 10% and 15% the results at 28 days of age were 37.48 kg / cm<sup>2</sup>, 37.68 kg / cm<sup>2</sup>, 36.04 kg / cm<sup>2</sup> and 36.75 kg / cm<sup>2</sup> respectively for the percentages.

Its main objective is to analyze the influence that the use of fan shell waste will have for the improvement of the hydraulic concrete slab for the rigid pavement in Av. Mariano Cornejo, in the JLO Chiclayo district, and concluding that the waste from fan shell is a material that for a  $f'c = 280 \text{ kg / cm}^2$  is not highly recommended since the results are below conventional concrete.

**Keywords:** Fan shells, Mix design, compressive strength and flexural strength.



## I. INTRODUCCIÓN

La losa de concreto para pavimento rígido está sometido a diferentes fuerzas provenientes de las cargas, los problemas que se presenta no solo son por las fuerzas del transporte que recibe; sino también depende de las diferencias térmicas, a otros fenómenos de erosión y de infiltración, a estos también se suman los sismos. Con todas estas acciones negativas en el concreto, hace que los problemas sean inevitables, pues al ocurrir una y otra vez día a día durante su vida útil finalmente necesita un mantenimiento e incluso si se descuida, esto llega hasta que su estado de la losa de concreto hidráulico sea inservible.

En Colombia la infraestructura vial conformada por losas de concreto hidráulico de los pavimentos rígidos, presentan un deterioro notable en algunas zonas del país. Estos problemas fueron notados en algunas estructuras de pavimento rígido del sistema del transporte rápido en Bogotá, en donde las losas fallaron prematuramente por la erosión (fenómeno de bombeo) de su capa de soporte (relleno fluido), por tal motivo es necesario investigar sobre nuevos materiales para su construcción.

En nuestro país, el sistema de pavimentación se encuentra con muchas falencias, casi en su mayoría, una de las ciudades que presenta este problema es Piura. Pues su sistema vías es un desastre, cualquier ciudadano puede notar este caos que presentan sus calles, sin que sea especialista puede determinar que la estructura de los pavimentos se encuentra en mal estado, cuando recorres las calles y veredas se observa el deterioro de la estructura, señales y semáforos. Pues las autoridades de los periodos pasados no han hecho nada por mejorar de la infraestructura, ya que este problema se viene presentando desde hace años atrás.

En Lima, uno de los distritos que presenta problemas en las capas de sus pavimentos es el distrito de La Victoria, pues un aproximado de un 80 % presentan deterioro en las capas del pavimento, esto se debe a que la mayoría de pavimentos en este distrito tiene una vida útil cumplida, y peor cuando no se ha realizado su mantenimiento la vida de los pavimentos se reduce, Por otra parte

las gestiones anteriores no asieron nada para tratar de solucionar este problema o por lo menos bajar el rango de su porcentaje.

Otra ciudad que presenta este problema en nuestro país es Chiclayo, las pistas en Chiclayo lucen en mal estado y afectan a transportistas. Muchos conductores muestran su malestar por el mal estado de las pistas por las que transitan a diario, debido a los constantes desniveles y huecos en las vías, sus unidades sufren daños en las diferentes partes de sus unidades como: amortiguadores, la dirección y llantas, lo cual además ocasiona un gasto adicional tanto para transportistas como usuarios para hacer su mantenimiento de los mismos. Además, el mal estado de las pistas hace que en horas punta se retrase el tráfico, ya que deben manejar de manera lenta para que no se malogre su herramienta de trabajo, los pobladores de esta ciudad esperan que las gestiones actuales se preocupen por la calidad de las calles ya que hasta el momento no han hecho nada.

En la parte norte del Perú se cosecha uno de los más importantes productos, como es la concha de abanico, en Lambayeque, especialmente en la isla de Lobos de Tierra, en el Distrito de San José, este producto presenta una gran extensión y cantidad en su producción, pues como sabemos que de este producto solo se consume la parte interior, la parte de la capa es desechada y esto genera una contaminación para el medio ambiente, por tal motivo se propone trabajar a este material para formar parte de la losa de concreto para pavimento rígido.



*Figura 1.* Desechos de concha de abanico siendo recolectados.

Hoy en día la ciudad de Chiclayo tiene un gran problema con sus calles, el gran problema está en sus distritos, siendo uno de ellos el Distrito de José Leonardo Ortiz, pues las gestiones ediles han abandonado por completo a dicho distrito, si recorremos alguna de las avenidas observaremos la deficiencia de sus pavimentos, este problema se viene dando por la dura carga del tránsito y el descuido del mantenimiento de las mismas.

En esta oportunidad vamos a evaluar a la Av. Mariano Cornejo, una de las principales arterias del distrito que se encuentra con un pavimento muy deteriorado a lo largo de su extensión.



Figura 2. Deterioro, Av. Mariano Cornejo. Cuadra 02 y 06 respectivamente

Martínez (2016). Realizó la investigación. *Estudio del comportamiento de la concha de mejillón como árido para la fabricación de hormigones en masa*. De la Universidad de la Coruña, la cual tiene como objetivo: Determinar la mejoría de la combinación del producto y definir el comportamiento general para los usos definidos, empleando conchas de moluscos como material, con 25, 50, 75 y 100% como material fino en la mezcla. El cual concluye que: las cualidades de la concha de mejillón como plana y lados filosos perjudican las propiedades de concreto, la forma en que el agregado de concha de molusco se presenta para incorporarlo al resto de material para formar una mezcla sólida requiere el aumento de agua, por tal motivo aumenta la trabajabilidad de la mezcla, también nos dice que la forma plana de las conchas mayormente se ubican horizontalmente, actuando como barrera y obstaculizan el paso del agua,

de esta manera se reduce la absorción en la mezcla y al presentar sustancias orgánicas conlleva a la disminución de la adherencia, aumentando la porosidad y la mezcla presentara un fraguado lento y la trabajabilidad puede ser afectada negativamente, estos son más significativo cuando se usa la concha de molusco como agregado fino, afirma que se puede utilizar conchas de moluscos sometiéndole a 135°C durante media hora ya que con este proceso se garantiza que esté libre de sustancias y elimine las bacterias para que la mezcla mejore y no perjudique las propiedades del mismo.

Villa (2016) Realizó su investigación: *Optimización de las propiedades mecánicas del mortero comercial mediante la adición de residuos de molusco Cassostrea Virginica*. Del Centro de Investigación de Materiales Avanzados S.C. el cual plantea su objetivo: asimilar una mezcla tipo concreto, teniendo en cuenta como variable a estudiar las características del CaCO<sub>3</sub> en las conchas de ostión. Con una metodología experimental, llegó a la conclusión que: es muy importante para la rama de la construcción innovar nuevos materiales de construcción, en este estudio se demuestra que es completamente factible y comercial utilizar la concha de ostión por su composición de carbonato de calcio y por la facilidad de adquirir este producto, y considerando el reciclado de desechos del mismo, por su resistencia a compresión es una propuesta exitosa, también se puede interpretar en su figura 6.56. Grafica de resistencia y tiempo, que hace 06 experimentos con diferentes tipos de porcentajes de concha de ostión, el cual llega al resultado que el mortero convencional es el de menor rango de resistencia en los ensayos, en lo resto de pruebas va creciendo su resistencia según la incorporación de concha de ostión, la resistencia ultima alcanzada a los 28 días demuestra que el mortero convencional llego a los 370kg/cm<sup>2</sup>, el mortero con 5% de concha llego a una resistencia de 412kg/cm<sup>2</sup>, el mortero con 10% de concha llego a 427 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia, el mortero con 20% de concha llego a 442 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia, el mortero con 30% de concha llego a 470 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia y el mortero con 40% de concha llego a una resistencia de 491kg/cm<sup>2</sup>, esto nos da a entender que mientras más se aumentaba el porcentaje de incorporación de concha de ostión, su resistencia del mortero se incrementaba, por tal motivo el mortero con un mayor porcentaje de concha posee una mayor resistencia a compresión.

Masías (2018) Con la investigación titulada: ***Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso.*** De la Universidad de Piura. Peru. Con sus objetivos: evaluar experimentalmente las propiedades del concreto fresco y endurecido cuando se reemplaza el agregado grueso por ladrillo triturado, evaluando las diferencias cuando proceden de dos ladrilleras artesanales de la región Piura, el cual llega a las siguientes conclusiones: Los porcentajes de remplazo en el diseño de mezcla no logran cambiar mucho el estado del concreto fresco como endurecido para determinadas características. A pesar de tener diferentes pesos unitarios, diferente cantidad de pasta por m<sup>3</sup> y diferente relación agua -cemento en la investigación, de acuerdo a las características que posee el ladrillo triturado, la trabajabilidad, la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción y la resistencia a la flexión tienen un comportamiento con un reemplazo de 10% independientemente del tipo de ladrillo que se utilice, con dicho porcentaje las propiedades del concreto se consideran aceptables con respecto a la mezcla patrón. La comparación entre la resistencia a tracción y la resistencia a compresión no se ve afectada por el reemplazo de ladrillo triturado de ninguna ladrillera. Un mayor grado de cocción define un mejor comportamiento en cuanto a la resistencia a la tracción, el cual resulta mejor para el ladrillo de Cerro Mocho. Los ensayos de absorción arrojan que no existe un incremento significativo de la mezcla patrón, esto nos dice que no hay una diferencia en los vacíos en el concreto sino posiblemente por los poros que contiene el ladrillo, que no influye en las propiedades del concreto.

Molina (2015). Proyecto de investigación titulado. ***Evaluación del uso de la cascarilla de arroz en la fabricación de bloques de concreto.*** Para el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Algunos de sus objetivos son: buscar la viabilidad técnico económico para fabricar bloques de concreto con cascara de Arroz, evaluar sus propiedades físicas y químicas del concreto con cascara de arroz, el cual dedujo las conclusiones: La cascara de arroz se está utilizando a nivel mundial, también permite que el concreto sea más liviano, por otro lado las mezclas 2 y 3 cumplen con la resistencia, además cuando se incorpora desechos de cascara de arroz en su estado natural baja considerablemente su resistencia, por tal motivo no es viable utilizar este material para la producción de bloques de concreto.

En esta investigación se evalúa la producción de bloques de concreto con la incorporación de cascara de arroz, pero el autor busca encontrar la solución para poder utilizar este desecho, pero

luego de los resultados de la investigación este no es viable ya que los resultados son desfavorables, pero el autor recomienda utilizar para concretos pobres o de baja calidad como concretos ciclópeos o de baja resistencia

Farfán (2015). En su investigación de grado titulada: *Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de sub rasantes arenosas*, de la Universidad de Piura, y su objetivo general es: evaluar y reconocer la viabilidad de usar la concha de abanico por medio del proceso de trituración como un material para consolidación mecánicamente por diferencia de granulometría para poder mejorar las características de suelo, el cual llegó a la conclusión que: para las medidas entre 9.53 y 0.85 mm de trituración y una incorporación del 45% de material de concha de abanico, este aumenta muy evidentemente el valor del CBR, de esa manera obteniendo una gran mejora en la sub rasante arenosa con un 51% , esto supera al valor del 100%, la concha de abanico es un gran material porque se puede triturar a los tamaños que sea necesario para obtener la granulometría requerida teniendo como tamaño máximo la medida original de este material que es de 2", se considera a la concha de abanico que es un material de elevada resistencia al desgaste debido que posee un desgaste por la abrasión de 25%, la compactación es adecuada porque la incorporación de concha de abanico a la mezcla produce que la humedad se reduzca a un porcentaje óptimo durante el proceso y al aplicar la energía de compactación al suelo que fue incorporado la concha de abanico, su granulometría tiende a cambiar en un porcentaje muy bajo, este resultado se da porque las partículas de este material no se deforman con el efecto de la compactación por que poseen una suficiente resistencia a las fuerzas que son sometidas, la densidad seca mejora visiblemente con la incorporación de un 45% de la concha de abanico a la mezcla, si se agrega una mayor cantidad de este material este valor empieza a bajar, según el análisis esto se da porque la granulometría mejora con la incorporación de la concha de abanico con sus partes gruesas o más grandes pero a veces genera unos pequeños vacíos que al momento de ser compactados no pueden ser copados por partes más pequeñas de la mezcla, la concha de abanico posee partes orbículas por ese motivo se consideran como angulosas y chatas, esta forma angulosa que tienen ayuda a relacionarse con las otras partículas, obteniendo que el soporte o resistencia sea mayor, de esta manera supera las inconveniencias por la forma achatada que presentan los restos triturados de concha de abanico, es por eso que nos ayuda a entender por qué se da el incremento de CBR incorporando una cantidad determinada.

Saavedra (2016). En su investigación de grado titulada: *interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto*, de la Universidad de Piura, cuyo objetivo general es: Analizar la acción de la concha de abanico molida (como agregado de 4.76mm a 1.19mm) principalmente concentrándose en calificar las características fresco y rígido del concreto cuando se cambia las partículas del agregado grueso; el cual llega a concluir que: con un tamaño entre 4.76 y 1.19mm de concha de abanico con partículas molidas que se agregó a la mezcla de concreto, este a temprana edad baja su capacidad de resistencia a la compresión, pero poco a poco el comportamiento del concreto va endureciendo y es que a los 90 días se aproxima a la resistencia de la mezcla patrón, por otro lado las mezclas con un porcentaje de 40 y 60% se obtienen mejores resultados. En las mezclas que se realizó con un agregado de concha de abanico redondeadas el comportamiento de su resistencia son parecidas a edades tempranas, excepto la mezcla que se izó con un porcentaje de 60% que presento una ligera disminución a una edad mayor, con un tamaño entre 4.76 y 1.19mm de concha de abanico triturada incorporado al concreto, este afecta la trabajabilidad, esto es más evidente cuando el agregado se tritura. La granulometría mejora cuando hay una relación muy específica entre el porcentaje adecuado del agregado fino, con esta relación óptima del porcentaje de remplazo se logra estimar la mejora en el concreto fresco y endurecido, su comportamiento mejora al estimar un adecuado porcentaje y con las partículas del agregado fino que mejor se adapten al concreto. En este caso con un porcentaje adecuado de agregado fino incorporado al concreto, la granulometría mejora entre un 20 y 40% sin tener en cuenta a las características del agregado grueso. También se concluye que, al agregar el agregado de concha de abanico, este no influye en la contención de aire en su estado fresco del concreto, pero la forma o textura de las conchas de abanico como agregado o a la cantidad de agregado que fue incorporado.

Mauricio (2018). En su tesis: *Efecto de la cal de conchas de abanico en la resistencia a compresión en el concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$* . De la Universidad Cesar Vallejo Sede Trujillo. Con el objetivo de evaluar las consecuencias de la incorporación de cal de conchas de abanico al concreto para un  $f'c$  de  $210 \text{ kg/cm}^2$  y con el uso de cemento portland Tipo I, con los porcentajes de adición de 3,4 y 5%, según la dosificación según ACI. Los ensayos se realizarán

a los 7, 14 y 28 días. El cual concluye que la resistencia de la incorporación de un 3% a los 28 días fue de 242.63kg/cm<sup>2</sup>, el resultado de la adición del 4% su resistencia es de 245.25kg/cm<sup>2</sup> y la adición del 5% de cal de conchas alcanzo una resistencia de 261.17kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, el incremento que se obtuvo comparado con la mezcla patrón fue al adicionar 3% subió su resistencia un 16%, al adicionar 5% se elevó su resistencia un 24%, entonces la cal de concha de abanico si mejora el concreto al adicionar pequeñas cantidades de este material, en futuros estudios se espera el análisis con más elevados porcentajes de adición de este material.

Esta investigación usa la cal de conchas para realizar estudios en el concreto, el cual en sus resultados se ve una gran mejora en el concreto, el cual conlleva a seguir estudiando a este material en sus diversas formas y en sus distintos componentes del concreto, ya sea en los agregados o en el cemento.

Carrillo. (2017). En Su tesis titulada: ***Viabilidad del reciclaje de la concha de abanico en la industria de la construcción.*** De la universidad de Piura. El cual posee un objetivo: estudiar la viabilidad económica y ambiental para la utilización de conchas de abanico en la industria de las fábricas de adoquines y bloques, para ser usado no solo como agregado sino también como un material que forme parte de los insumos para obtener el cemento, llegando a concluir: que la producción de adoquines y bloques de concreto es factible pero no logra resolver el problema de la contaminación de estos desechos, pero si este producto lo vemos como insumo para la producción de concreto sería más factible porque su uso seria a grandes proporciones y a diario se estaría disminuyendo el nivel de contaminación que causan a la intemperie, también la construcción de bloques con este material es rentable, por tal motivo es factible, económico y ambiental incorporar el uso de conchas para la construcción de bloques de concreto, se debe llegar a un acuerdo entre una planta concretara y los acuicultores para mitigar el problema ambiental que existe en la zona se Piura, este material también se puede utilizar en la elaboración de cal, en la estabilización de suelos entre otros, todos estos tipos de usos que tiene este material es factible gracias a que las conchas de abanico poseen muchas propiedades que se adoptan a la construcción.

Ortiz (2019), En su investigación de grado titulada: ***Influencia De La Sustitución Del Agregado Fino Por Conchas De Abanico Trituradas En La Resistencia a Compresión Del Concreto***



$f'c=210\text{kg/cm}^2$ , de la universidad Privada Cesar Vallejo Sede Chiclayo, cuyo objetivo general es: Evaluar la influencia de la sustitución de agregado fino por conchas de abanico trituradas en la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ , Lambayeque. Su diseño de investigación fue experimental, y con una muestra constituida por 45 especímenes de concreto elaborados, el cual llega a una conclusión donde se ejecutaron los ensayos en condición fresca y endurecida del concreto, donde se determinó que a mayor sustitución la trabajabilidad del concreto disminuye. Asimismo se realizaron las muestras de densidad del concreto obteniendo resultados de  $2320\text{ kg/m}^3$ - $2200\text{ kg/m}^3$ , lo cual concuerda con la NTP 339.046 lo cual establece que el peso unitario del concreto simple se encuentra entre los  $220\text{ kg/m}^3$ - $2400\text{kg/m}^3$ . Otra conclusión fue: la comparación del grado de variación de las resistencias obteniendo que las sustituciones al 5% y 10% mejoraron la resistencia con resultados promedio a los veintiocho días de  $218.3\text{ kg/cm}^2$  y  $220.5\text{kg/cm}^2$ , a diferencia de las sustituciones del 15% y 30% que se reflejó una disminución de resistencia con respecto a la mezcla patrón. Asimismo, se calculó la sustitución óptima con respecto al diseño ideal la que fue del 12% con resistencias a los 28 días de  $211.77\text{ kg/cm}^2$ . El diseño de mezcla patrón del concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ , se ha realizado ensayos a los materiales, obteniendo una dosificación en (pie<sup>3</sup>) cemento 1, arena 1.9, piedra 2.4, agua 24 lt.

Eziefula, Ezech y Eziefula (2018). In your investigation: ***Properties of seashell aggregate concrete***, of Construction and Building Materials, which your objective: In order to contribute to the environment, we seek to use sea shells, in addition to preserve natural resources. On the other hand it would be contributing with the economic part, since using this discarded material would be obtaining construction costs much lower than the conventional ones. Esta investigación titulada: ***Propiedades del hormigón con agregado de concha***. Evalúa las prácticas para establecer la viabilidad del uso de conchas marinas como agregado en el concreto, pues el uso de este producto en la construcción contribuye a la protección del medio ambiente, por otro lado los costos también tendrían un ahorro considerable por la reutilización de esta materia, pues el uso de conchas marinas como materiales reciclados en el concreto es más económico en los casos que el transporte, almacenamiento y el proceso sean más favorables en comparación con los agregados. También concluyen que el tamaño del agregado de conchas marinas diferencia mucho influye mucho en las propiedades del concreto, los tamaños finos tienden a absorber

mucha más agua de lo normal, a diferencia de los agregados que son usados normalmente estos tienden a tener densidades similares. Este material tiende a tener partículas orgánicas que afectan al concreto, por eso es muy importante el tratamiento de limpieza.

Cuadrado (2016). En su tesis: *Étude du comportement de bétons de coproduits coquilliers pour une utilisation en récifs artificiels*. De la Université Caen Normandie de Francia, con el objetivo: Cette thèse se propose donc d'étudier l'incorporation des coquilles marines dans différents types de bétons destinés à fabriquer des récifs artificiels. Y concluye que: La Manche est aujourd'hui l'un des écosystèmes le plus impacté par les activités maritimes. L'extension et l'agrandissement des ports ainsi que les projets de parcs éoliens sur les côtes normandes ne font qu'augmenter la pression sur cet environnement marin. formulation de trois types de béton (ordinaire, auto-plaçant et poreux) incorporant des coquilles de mollusques concassées en remplacement des granulats naturels à des taux massiques égaux à 20, 40 et 60 %.

Esta investigación titulada: *Estudio del comportamiento de los hormigones a partir de coproductos de mariscos para uso en arrecifes artificiales*, busca analizar la incorporación de la concha marina en diferentes tipos de concreto: ordinario, auto colocable y poroso, y también estudia la evolución de las propiedades en un entorno marino, el cual llega a las conclusiones: la formulación de tres tipos de concreto (ordinario, auto colocable y poroso) que incorpora capas marinas como agregados en relaciones de masa iguales a: 20, 40 y 60%, la caracterización de los hormigones busca desarrollar las características ya se en sus rasgos mecánicos y físicos. La caracterización de la durabilidad de los hormigones frente a agentes agresivos y organismos marinos.

Mageswarir (2016). En su investigación titulada: *To Increase The Strength Of Concrete By Adding Seashell As Admixture*. Con el objetivo: Measure the strength of 17 test pieces made of normal concrete and compare the strength of the test pieces, incorporating ashes at 25 percent and incorporating a thick aggregate of marine shells with the percentages of 10 and 20 and cement at 30 percent den. His weight, llegando a la conclusion: "Once the preliminary tests are performed and checked for the quality of the material, casting of mould such as cube, beam,

cylinder is the next process. The moulds are casted for different proportions such as conventional concrete, 10%, 20%, 30% coarse aggregate replaced seashell concrete”.

Esta investigación titulada: ***Aumentar la resistencia del concreto agregando Concha de mar como aditivo***. Busca medir la resistencia del concreto al incorporar un 25% de cenizas volantes a la mezcla convencional y la incorporación de material grueso de conchas marinas con porcentajes de 10, 20 y 30%, lo cual ayudara en la economía, adoptar un material para el campo de la construcción, utilizar los desechos de conchas de manera útil entre otros, y obtuvo los siguientes resultados: en el ensayo de SLUMP hizo 04 ensayos, uno para concreto convencional, con 10, 20 y 30% respectivamente, el resultado obtenido arrojó que el concreto convencional tubo mayor resistencia, mientras que el concreto con incorporación del 10% obtuvo un resultado parecido al convencional, y el concreto con 20% bajo mucho más que el 10% y el 30% decayó una gran diferencia. Por tal motivo concluye que a mayor porcentaje de agregado de conchas la resistencia será cada vez menor.

Ospina, López, Carrillo y Días. (2016). Artículo titulado: ***Afectación de la Resistencia a la Flexión en Concretos Modificados con Reciclado de Concreto***. Un estudio realizado en la revista de infraestructura vial. Y tiene como objetivo Evaluar el desempeño de dos mezclas de concreto con agregados reciclados, reforzadas con tres diferentes cuantías de un tipo de fibras de acero, con base en los parámetros de resistencia especificados por la normatividad del INVIAS. Valorar la influencia de la inclusión de tres diferentes cuantías volumétricas de un tipo de fibras cortas de acero, en las resistencias a flexión y tracción indirecta del concreto, con agregados reciclados para dos relaciones agua cemento. El cual llegaron a las siguientes conclusiones: Se realizó una caracterización de los tipos de fallas para asociarlas al ensayo, de lo cual se obtuvo el siguiente resultado. El ensayo a flexión con carga en el centro de la luz (3 puntos) tiene una predominancia por generar fisuras verticales, en el caso del ensayo a flexión con cargas en los tercios de la luz, los resultados son bastantes dispersos, sin permitir concluir nada. El ensayo a flexión a tres puntos, muestra resistencias a la fractura inicial del 17% mayor, que el ensayo a 4 puntos en el concreto reciclado. La resistencia a la compresión de los concretos con adición de agregado grueso reciclado, se ve afectada con base a los niveles teóricos que presentan los concretos en Colombia. El uso de las dos metodologías para determinar la

resistencia a la flexión de vigas de concreto con fibras, no afectan los módulos de rotura finales, ya que se obtienen valores similares para los dos ensayos.

Ruiz. (2017). En su investigación titulada: *Usan restos de conchas de abanico para producir concreto*. De la revista Cienciactiva. La cual propone moler las conchas e incorporarlo para la producción de cemento y de agregado para formar el concreto, ya que el concreto es fundamental para la construcción hoy en día. Este material para su uso en la fabricación de concreto no debe contar con materia orgánica, pues su presencia altera las propiedades del concreto, especialmente en el cemento en el cual va ser utilizado como insumo para la obtención del mismo, para eso se busca encontrar una alternativa que soluciones este problema. Este producto que se puede obtener muy fácilmente, ya que es un residuo y el costo es muy bajo, comparado con la obtención de los agregados normalmente usados pues este residuo se alza con la ventaja por la gran diferencia en su costo, para eso se requiere un proceso previa al uso de limpieza muy detenidamente para que los restos orgánicos no afecten la composición del cemento, siendo de gran importancia la trituración de este material es necesario la obtención de una máquina que haga este trabajo y que el consumo de energía sea muy bajo, para eso se realizara diferentes pruebas para encontrar la cantidad exacta que remplace al agregado y que no modifique o afecte las propiedades del cemento, menciono que la idea no es remplazar algún tipo de material sino de esconder estos desechos que actualmente están causando contaminación ambiental en el lugar. Este estudio busca que las empresas ya sea públicas o privadas apuesten por el uso de este producto y resolver el problema ambiental, así también ofrecer a las plantas de producción de cemento una nueva alternativa para la producción de cemento, ya que este material en las zonas donde existe es muy bueno para producir concretos de resistencias moderadas y se puede emplear en diferentes tipos de construcciones de edificaciones.

Carrillo y Silva. 2016. Artículo titulado. *Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero*. Del Portal de Información de Elsevier. De la Universidad Nueva Granada. Colombia. En este artículo se presentan y discuten los resultados de un programa experimental para estudiar el desempeño a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero para uso en vivienda. Para caracterizar las propiedades mecánicas del concreto se realizaron ensayos en compresión, módulo de elasticidad, tensión indirecta y

flexión, utilizando 36 especímenes en forma de cilindros y 12 especímenes en forma de vigas. En los ensayos de tensión por compresión diametral se observó que la resistencia máxima a tensión por compresión diametral incrementa al aumentar la dosificación de fibras, ya que en ese punto las fibras proporcionan al concreto no solo la máxima capacidad de resistencia, sino también una capacidad de deformación a tensión mayor que la que se presenta en un concreto sin fibras. En los ensayos de tensión por flexión se observó que las resistencias residuales y la tenacidad aumentaron levemente de acuerdo con el incremento del contenido de fibras de acero, debido a que se utilizaron bajas dosificaciones de fibras de acero. Durante los ensayos a flexión se observó que las losas de concreto simple colapsaron súbitamente y experimentaron poca capacidad de absorción de energía. Este comportamiento se podría traducir en losas sobre terreno que son inestables y con poca durabilidad durante su vida útil. Las curvas carga-deflexión y las curvas tenacidad-deflexión demostraron que, a diferencia de la carga máxima de las losas, las deflexiones en las cargas máxima y última, y la tenacidad en la falla aumentaron significativamente al incrementar la dosificación de fibras de acero.

La Voz de Galicia. (s.f.). Artículo titulado: *La idea de darle un uso más constructivo a la concha de mejillón*. El cual es una investigación de la Universidad da Coruña. El cual tiene como propósito: obtener un nuevo sistema para la construcción sostenible utilizando los abundantes residuos de concha de mejillón, por tal motivo se creó el proyecto de un edificio construido con este material por lo que se presenta como un símbolo de este proyecto que desde que se consideró en el estudio se obtuvo resultados favorables. En cuanto a la resistencia, desde que se empezó a construir el proyecto, los resultados cada día fueron más favorables, el mismo resultado se dio en el aislamiento de los muros. Por ahora los investigadores estudian al proyecto a largo plazo y observar cómo se va comportando este tipo de concreto mientras pasa el tiempo. Este material para un estudio más profundo se sometió a temperaturas extremas, y con grandes índices de humedad, además mediante el uso de sensores se está intentando evaluar la cantidad de conchas para que la construcción sea permanentemente resistente y perdurable. Esta investigación tiene más de dos años que se está evaluando a la estructura que se construyó con el uso de conchas de mejillón, para conocer las propiedades que ofrece este tipo de material al ser sometido a grandes cargas en la construcción y hacer de este material un producto accesible

y con especificaciones detalladas y hacer que la construcción con las conchas de mejillón sea una realidad.

Europapress. (2017). Artículo titulado: *Las conchas marinas, una nueva fuente de biomateriales sostenibles*. Esta investigación nos dice que son más de 7 millones de toneladas son arrojados a los depósitos de desechos cada año, la gran parte de estos son residuos que son arrojados ya sea al mar o vertederos. Los pescadores y las empresas que se dedican a la acuicultura desechan estos residuos porque no son productos que tengan validez económica, esto es un problema ecológico y que afecta al medio ambiente, es un material que sin darse cuenta están desechando un producto que podría aprovecharse para la construcción en la ingeniería. Las conchas marinas están compuestas por una gran cantidad de carbonato de calcio, es por eso que se adopta como material para la mezcla de cemento, los residuos de los desechos de las conchas marinas es un ejemplo perfecto de una economía, sobre todo porque este material es muy valioso por sus componentes y la forma de obtener el material ya que se encuentran en los botaderos al ambiente libre, en los lugares donde son arrojados causan olores molestos y estos afectan al ambiente de su alrededor, las empresas que cultivan este producto no toman en cuenta donde arrojar los desechos por que elevaría su costo por tal motivo se cree conveniente realizar un estudio que ayude a usar conchas de mar en concretos y en otras producciones que ayuden al medio ambiente, y que ya no sean arrojados a los vertedero o al mar.

### **Losa de Concreto hidráulico.**

El Método AASHTO 93 dice que el concreto hidráulico esta compuestas por la superficie de rodadura y por mortero simple o compuesto, este está situado en la parte inferior sobre la base o sub base, debido a que es un sólido muy rígido con una elasticidad muy alta este absorbe las cargas que se ejercen sobre ella y los distribuye en menores cantidades a lo largo del área donde se encuentra apoyada. (2006, p.198).

La losa de concreto hidráulico es la que soporta las cargas directamente del tráfico y las transporta a la base o sub base donde la distribuye uniformemente a lo largo del área donde se

encuentra posicionada, el concreto es fundamental en el pavimento rígido, por su gran rigidez que presenta en su estructura.

Rivva (2000, p.17). El concreto es una composición que forma una pasta de un material cementante combinado con agua y agregados, las propiedades físicas como químicas de los materiales modifican y transforman la calidad del concreto.

Las propiedades del concreto varían mucho de acuerdo a las características de los agregados que lo componen, ya que estos materiales están compuestos por diferentes partículas que pueden traer ventajas o desventajas al momento de formar partes del concreto, es muy importante elegir el tipo de cemento, mucho depende de la zona y el clima donde se utilizara el cemento.

### **Composición.**

#### **El cemento.**

Según Rivera (2013, p.18). El cemento es una mezcla de Clinker Portland pulverizado con incorporación de sulfato de calcio. También se agrega otros productos teniendo en cuenta que no afecten las propiedades mecánicas, estos materiales deben ser pulverizados junto al Clinker para garantizar una buena producción.

El cemento es el resultado de una combinación entre arcilla, caliza y otros, estos elementos al ser sometidos a altas temperaturas muy altas para calcinar los elementos y luego ser molidas para forman un conglomerante que al estar en contacto con el agua adquiere la propiedad de endurecimiento.

Saavedra (2013, p.3) Menciona que el “Cemento Tipo MS Que corresponde a la norma de performance de cementos Portland adicionados, en el tipo de “moderada resistencia a los sulfatos”

Para esta investigación utilizare un cemento Pacasmayo tipo Ms, por lo que presenta una resistencia a los sulfatos, suelos húmedos y se adecua a la zona donde se realizara el estudio.

### **Agregado fino**

Rivva (2000, p. 179). Define que el agregado fino es aquel que es extraído de canteras ya sea por desintegración o artificialmente, considera agregado fino a las partículas que traspasen el tamiz 3/8 y que no pasen el tamiz n° 200. El material más usado para los agregados finos son las arenas que se encuentre apta para la construcción libre de sales y sulfatos.

Granulometría: es la medición de acuerdo al tamaño del material y distribuidas de acuerdo a su tamaño, Los tamices que se usan para el agregado fino son: N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y la 200.

**Tabla 1.** *Parámetros de granulometría según NTP*

<b>Malla</b>		<b>% que pasa (acumulativo)</b>		
<b>3/8"</b>	<b>9.5 mm</b>	100		
<b>N° 4</b>	<b>4.75 mm</b>	95	a	100
<b>N° 8</b>	<b>2.36 mm</b>	80	a	100
<b>N° 16</b>	<b>1.18 mm</b>	50	a	85
<b>N° 30</b>	<b>600 um</b>	25	a	60
<b>N° 50</b>	<b>300 um</b>	10	a	30
<b>N° 100</b>	<b>150 um</b>	2	a	10

Fuente: Abanto, 2009.

### **Agregado grueso**

Rivva (2000, p. 182). Considera al agregado grueso a las partículas que no pasa el tamiz número 4 y se obtiene de canteras o lechos de ríos, ya sea naturalmente o artificialmente. El agregado grueso se obtiene mediante grava o la trituración de piedras, la grava representa al agregado grueso que se forma naturalmente de las rocas.

Para la obtención de este material se puede encontrar en canteras o también de forma natural en los lechos de los ríos, la corriente de los ríos los arrastra hasta quedar en las laderas y con la ayuda de maquinaria se puede extraer fácilmente.



La otra manera de poder contar con este material es la trituración, se obtiene mediante un proceso artificial que se le hace a las rocas de dimensiones más grandes.

Granulometría: Los materiales deben cumplir con los parámetros de las NTP, su medición es de acuerdo al tamaño y a la distribución por tamiz que son retenidos. A las partículas que no pasen el tamiz N°4 (4.75mm) se llaman agregado grueso, según la N.T.P.400.037. En la tabla 02 de detalla la cantidad para usarse como muestra para el ensayo según el tamaño de granulometría.

**Tabla 2.** *Cantidad mínima de muestra para agregado grueso*

<b>Tamaño Máx. Nominal Aberturas Cuadradas mm (pulga)</b>	<b>Cantidad de la Muestra de Ensayo Mín. Kg (lb)</b>
<b>9,5 (3/8)</b>	1 (2)
<b>12,5 (1/2)</b>	2 (4)
<b>19,0 (3/4)</b>	5 (11)
<b>25,0 (1)</b>	10 (22)
<b>37,5 (1 ½)</b>	15 (33)
<b>50 (2)</b>	20 (44)
<b>63 (2 ½)</b>	35 (77)
<b>75 (3)</b>	60 (130)
<b>90 (3 ½)</b>	100 (220)
<b>100 (4)</b>	150 (330)
<b>125 (5)</b>	300 (660)

Fuente: NTP 400.012, 2001, pág. 5.

Los materiales: agregado fino será extraído de la cantera La Victoria del distrito de Pátapo y agregado grueso será extraído de la cantera Tres Tomas ubicado en el Distrito de Ferreñafe en Chiclayo, y evaluados para el cumplimiento de las normas vigentes.

## **Agua.**

Rivva (2000, p. 179). Nos dice que se debe utilizar agua potable o aguas conocidas que sean adecuados para la elaboración del concreto, es decir libre de sustancias, azúcares y aceites, que sean desfavorables a las propiedades del concreto.

De acuerdo a las cantidades de agua que se utiliza para el concreto, esta modifica sus propiedades, es por ello la importancia de dosificar cuidadosamente para no tener problemas en el resultado.

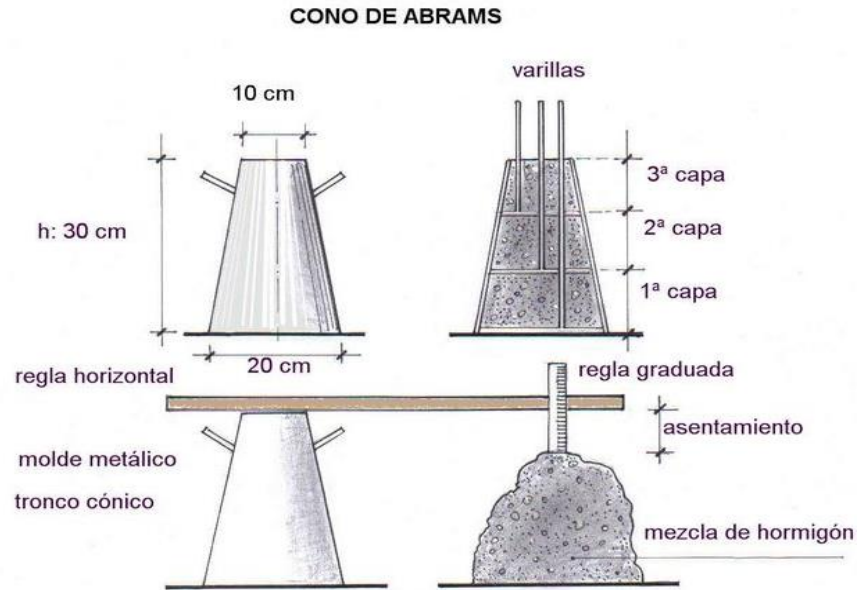
## **Consistencia.**

Según Rivva (2000, p. 205). La consistencia es una de las propiedades del concreto que define la reacción de humedad de la mezcla fresca y su fluidez, por lo que se entiende que cuanto más humedad haya en la mezcla, el concreto será más fácil de que llene todos los vacíos dependiendo de la zona donde se ubica.

Casi en la gran parte de ensayos realizados, varía mucho de la cantidad del agua y de las propiedades y cantidades de los agregados.

## **Trabajabilidad**

Según Rivva La trabajabilidad se define por el rango de dificultad que tiene el concreto en su transporte, colocación y endurecimiento del concreto. Por tal motivo este dependerá de la facilidades mecánicas y manuales que se desarrollen durante el proceso, para hacer de un concreto trabajable en diferentes condiciones en las que sea colocado, las características de los agregados y el agua que se emplee influyen relevantemente en este proceso, el método para medir la Trabajabilidad es el uso del famoso “Slump” mediante el asentamiento con el cono de Abrams. (2000, p. 205).



*Figura 3.* Proceso de medición del slump.

La consistencia y la trabajabilidad son propiedades muy importantes en el concreto fresco por ello en esta investigación se determinará con la ayuda del método del cono de Abrams, donde se evaluará cada dosificación de mezclas, en total se realizarán 08 pruebas de SLUMP, 02 para cada concreto con el porcentaje de 0% (concreto convencional), 5%, 10% y 15% de adición de conchas de abanico como agregado grueso, remplazando el agregado grueso convencional.

Para el proceso de medición del SLUMP se realizará mediante tres capas como indica la figura 3, estas capas deben recibir 25 golpes cada una para compactar la mezcla, este ensayo no debe superar los 2 minutos y 30 segundos según el MTC E-705. 2014, p, 80.

### **Resistencia del concreto hidráulico a compresión.**

Taranath (2010, p. 7). Manifiesta que: the concrete is subjected to large forces to compression, these are measured through the construction of bropetas of each dosage to determine the capacity bearing compression of each mezcla performed, these elements react when they are submitted to forces in compression and when failure presents rains or is triturated and suddenly fail.

Las fuerzas que son recibidas de las cargas presionan a los elementos a compresión y conducen a la falla o rajaduras, el concreto tiende a triturarse o dividirse y esto advierte de los problemas del concreto, cuando los elementos son cargados a compresión, estos pueden fallar repentinamente y presentar rajaduras y trituración.

La relación agua cemento de una dosificación es muy relevante para la resistencia y que es muy importante para las características del concreto, por tal motivo que se debe utilizar una cantidad de agua de acuerdo a la dosificación, pues a mayor agua menos resistencia del concreto. Con materiales con similares propiedades para un concreto eficazmente compactado, su resistencia es muy determinante a partir de la relación agua/cemento. (Gómez y Niño, 2010).



*Figura 4.* Instrumento para la resistencia del concreto.

El MTC E-702 nos dice que para la evaluación de resistencia del concreto a compresión se debe realizar de tres a más especímenes para cada edad y condición de ensayo, las probetas de diferentes tipos de materiales deben ser elaborados a partir de tres o más unidades separadas.

La mezcla de concreto debe ser tal, que deje un 10% de residuo después de haber moldeado el espécimen de ensayo. (2014, p. 774).

Para su vaciado el MTC dice que los moldes deben estar lo más cerca posible, para después de 20 a 48 horas de fraguado ser sacados del molde y llevados a una superficie rígida, libre de vibraciones para su curado, durante su periodo de curado se debe evitar que las paredes se resequen, este proceso se debe desarrollar en un ambiente fresco y no estar expuesto al sol, se debe de introducir en agua libre de sulfatos y sales.

**Tabla 3.** *Cantidad de capas requerida en las muestras para probetas a compresión.*

Tipo de tamaño de la muestra en mm (pulgadas)	Método de compactación	Número de capas	Altura aproximada De la capa en mm (pulgadas)
<b>CILINDROS</b> Hasta 300(12) Mayor que 300(12) Hasta 460(18) Mayor que 460(18)	Apisonado(varillado)	3 iguales	100(4)
	Apisonado(varillado)	Las	
	Vibración	requeridas	200(4)
	Vibración	2 iguales 3 ó más	
<b>PRISMAS</b> Hasta 200(8) Mayor que 200(8) Hasta 200(8) Mayor que 200(8)	Apisonado(varillado)	2 iguales	100(4)
	Apisonado(varillado)	3 o más	200(8) C 172
	Vibración	1	
	Vibración	2 o más	

Fuente: MTC E-702. 2014, p. 777.

En la tabla 3 se presenta los parámetros del MTC para elaborar los especímenes a compresión, el cual dice que para 300 mm de alto se debe varillar en tres capas, cada capa con una altura aproximada de 100mm de alto, en la tabla 4 rescatada del MTC nos dice que por cada capa se debe dar 25 golpes, esto es de acuerdo al diámetro usado para el cilindro.

**Tabla 4.** *Cantidad de golpes en las muestras para probetas a compresión.*

Cilindros.		
Diámetro del cilindro en mm (pulgadas)	Diámetro de varilla en mm (pulgadas)	Número de golpes por cada
50 (2) a 150 (6)	10 (3/8)	25
150 (6)	16 (5/8)	25
200(8)	16 (5/8)	50
250(10)	16 (5/8)	75

Fuente: MTC E-702. 2014, p. 778.

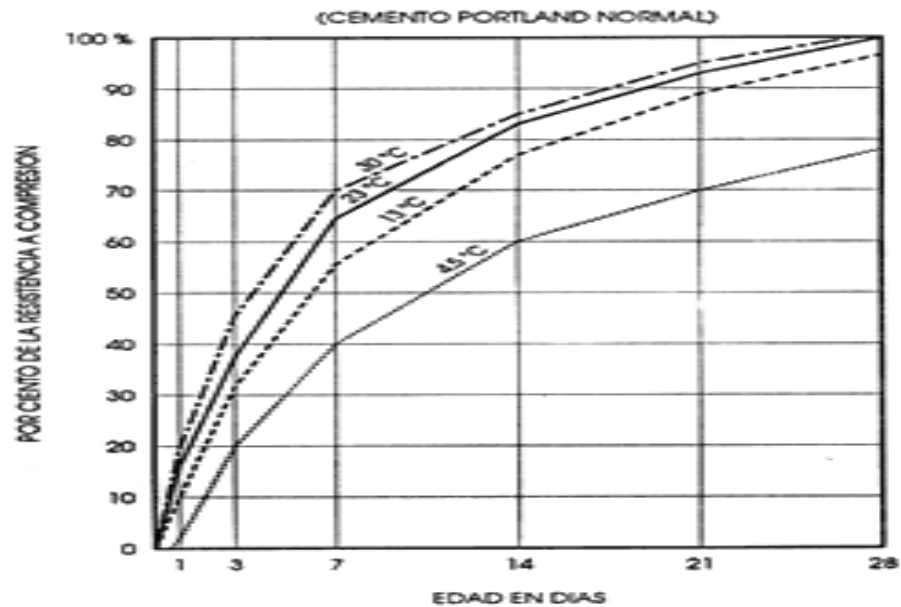


Figura 5. Resistencia en porcentaje según su edad del concreto.

En la figura 5 se presenta la resistencia que debe alcanzar las probetas de concreto según su edad, según el ASTM C38 lo presenta de acuerdo a la temperatura del curado, en esta oportunidad su temperatura fue de 24° C, del cual se elabora la tabla 5 para ser más exactos.

**Tabla 5.** Resistencia del concreto según su edad. (Figura 05. Fuente. ASTM C 38)

Edad del concreto	% de resistencias aprox.
3 días	30% - 40%
7 días	60% - 70%
14 días	75% - 85%
21 días	90% - 95%
28 días	100%

Fuente: Elaboración propia.

### Resistencia del concreto hidráulico a flexión.

“El ensayo de resistencia a la flexión es una herramienta útil en la investigación y en la evaluación de laboratorio de los ingredientes del concreto, lo útil es realizar un tramo de prueba

y hacer correlación entre compresión y flexión y que el ensayo de compresión sea la prueba que califique la calidad del concreto” (360enconcreto, 2017).

La losa de concreto hidráulico también se evalúa su capacidad de resistencia mediante el ensayo a flexión, su resistencia oscila entre un 10% al 20% de la resistencia a compresión, en dependencia del tipo, dimensiones y volumen del agregado grueso utilizado. Sus medidas de espesor son 15x15 y su luz tres veces su espesor como se muestra en la figura 6, según NTP 339.078 (ASTM C78).

La norma ASTM C31 recomienda un golpe por cada 14 cm<sup>2</sup> de sección horizontal, por lo tanto, se aplicaron 65 golpes por cada capa de concreto, las capas que se aplicaron fueron dos.

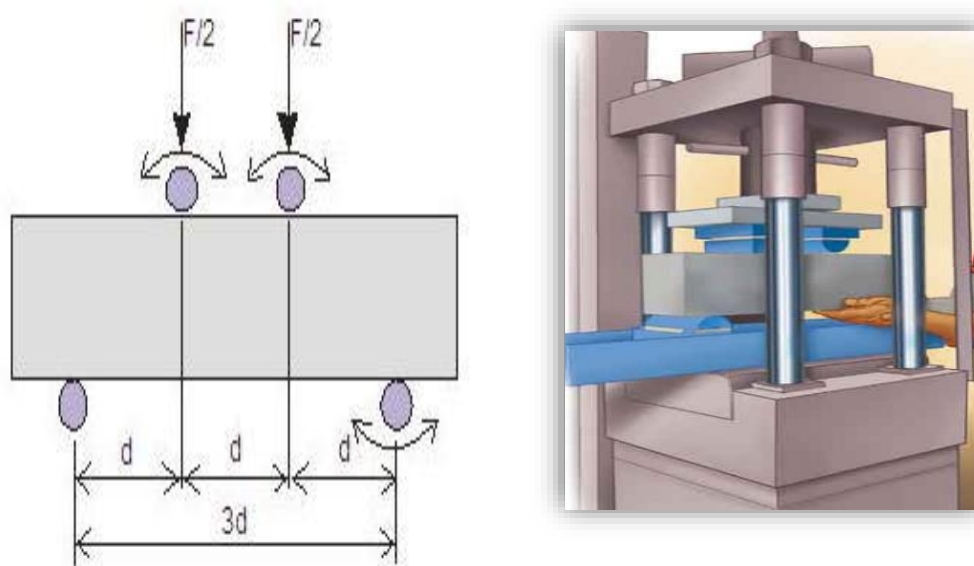


Figura 6. Ensayo a flexión de viga simplemente apoyada.

La resistencia de la losa de concreto hidráulico varía según el rango de tráfico que establece la tabla 6. Para esta investigación se escoge utilizar el rango de tráfico menor o igual a 5 000 000 EE. Ya que la mayoría de diseños de los ejes equivalentes se encuentran en estos rangos el cual nos dice que para compresión el  $F'c$  será de 280 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión el módulo de rotura  $MR$  será igual a 40 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 6.** Valores recomendados según el rango de tráfico.

RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO (MR)	RESISTENCIA MÍNIMA EQUIVALENTE A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (F'c)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/cm <sup>2</sup>	280 kg/cm <sup>2</sup>
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm <sup>2</sup>	300 kg/cm <sup>2</sup>
> 15'000,000 EE	45 kg/cm <sup>2</sup>	350 kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: Manual de Carreteras. ICG (2013, p. 269).

#### **Desecho de conchas de abanico.**

Carrillo (2017, p. 4) Dice que las conchas de abanico (*Argopecten purpuratus*) es un bivalvo que se puede encontrar desde los 5.0 m a los 30.0 m de profundidad, en aguas cuyas temperaturas van de 13 a 28 °C. La acuicultura en las diferentes partes del Perú es extraída a través de un proceso artesanalmente, por la existencia de bancos naturales de conchas marinas.

La utilización de restos de residuos sólidos viene siendo estudiada de menos a más, estos se están siendo incorporados en el concreto, uno de los primero países en hacer los primeros estudios fue Japón. Pero, las características del concreto usando estos desechos de conchas de abanico no fueron estudiadas profundamente.

Un estudio experimental realizados obtuvo como resultado que el concreto diseñado son residuos de conchas de abanico triturados resulto que su peso unitario era menor que de los concretos tradicionales. Flores y Mazza. (2014.p.45).

#### **Procedimiento de aplicación.**

La concha de abanico para ser utilizadas como material de construcción pasa por diferentes procesos, en esta investigación utilizaremos este producto para remplazar en porcentajes al agregado grueso convencional, el cual se dosificará según los cálculos de diseño de mezcla.



### **Obtención del material.**

Según Rpp Noticias precisó que están apostando por la maricultura, ya que en Lambayeque no se realiza el cultivo de organismos marinos para productos alimenticios y otros, lo que generaría a mediano plazo la generación de miles de empleos. Manifestó que pescadores de Pimentel, San José y Santa Rosa ya están cultivando las larvas de conchas de abanico, en pequeñas granjas en Chérrepe (distrito de Lagunas) y en la isla Lobos de Tierra.



Figura 7. *Proceso de recolección de desechos de concha de abanico.*

La concha de abanico es un producto que actualmente se está cosechando desde el 2014, a lo largo de las costas de Chiclayo, por lo cual genera una gran cantidad de desechos, en este caso consideramos este producto ya que para obtenerlo es muy fácil ya que se encuentran en las zonas donde se cosecha el producto, por lo cual genera un problema ambiental, por eso vamos a aprovechar este material para incorporar al concreto hidráulico.

### **Limpieza**

Con la finalidad de eliminar las partes orgánicas se emplea un proceso de lavado, este proceso fue echo con agua potable y cepillado manualmente, para luego secarlo al aire y bajo protección. (Saavedra, 2016, p.29).



*Figura 8.* Proceso de lavado y posteriormente el secado.

### **Trituración.**

Este proceso se llevó a cabo con herramientas manuales que fueron martillos hasta lograr tener las medidas de 4.75 mm hasta 1.18 mm. Estas medidas en el material triturado fueron garantizadas gracias a la granulometría con la ayuda de tamices (4 al 16) relativamente entre el proceso de trituración, gracias a este proceso se evitó pérdidas de material en la trituración. Saavedra (2016, p.29)

Para este proceso se utilizará elementos menores a 2" para agregados de losas de concretos, por motivo que los residuos de concha de abanico no son muy grandes y para que se puedan triturar.



*Figura 9.* Proceso de lavado y posteriormente el secado.

## **Aplicación al concreto hidráulico $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$**

La aplicación de la concha de abanico será de tres maneras, estas sustituyeran al agregado grueso en porcentajes de 5%, 10% y 15%, es decir de las cantidades calculadas para el concreto convencional se retirará los porcentajes mencionados y se agregara el mismo peso en concha de abanico triturada como material grueso para realizar los análisis de su uso de este material.

### **Adición porcentual.**

Según Saavedra evaluó la incorporación de concha de abanico como agregado fino en su consistencia con formas angulares y redondeadas, se realizará ensayos mediante “SLUMP” en los porcentajes: 0, 5, 20, 40, y 60%. Esta prueba servirá para determinar las interacciones de la concha de abanico como material de agregado. (2016, p. 36).

La incorporación de residuos triturados se procesará para ver las propiedades de la losa de concreto para un pavimento rígido sustituyendo un 5%, 10% y 15% del agregado grueso para evaluar los cambios de acuerdo a los ensayos a realizar para determinar los cambios al utilizar desechos de conchas.

### **Proceso de sustitución.**

Para agregar al concreto hidráulico la concha de abanico se medirá en kilogramos para remplazar al agregado grueso, esta incorporación será la misma que se quitó de agregado grueso y se sustituyó con conchas de abanico como agregado grueso para completar el diseño de mezcla en peso, los otros materiales no se afectan ya que serán los mismos pesos para todas las dosificaciones.

## **Propiedades de la concha de abanico.**

### **Forma y textura**

Según Saavedra la concha de abanico en su habitat natural tiene un caparazón de forma liza y textura rugosa por dentro y por fuera, esta presenta sucos continuos a lo largo de su capa, el espesor de la capa esta entre 1.5 y 3 mm, mediante el proceso de trituración coge formas angulares y laminares, luego de la trituración su textura no es afectada porque sigue siendo surqueada a lo largo de su extensión de la capa. Por su textura y forma este material serio

excelente para formar una mezcla homogénea para formar el concreto, pues lo que concierne a la resistencia se estima que no debe bajar significativamente su resistencia (2016, p. 19).

La forma de los desechos de conchas de abanico con ovaladas, y su textura son surqueadas, en su extensión de su capa esta presenta una seguidilla de relieves que forman una especie surqueada.

### **Físico-Químicas.**

La concha de abanico está formada por valvas que conforman un 85 % del molusco, y en consecuencia este porcentaje se transforma en un material de desecho. Su composición de las valvas generalmente integra carbonato de calcio las características químicas serán analizadas en función de sulfatos que presenta su composición, ya que esta puede reflejar un impacto en el diseño de mezclas.

### **Absorción**

Para Saavedra la concha de abanico triturada es un material poroso en lo que se refiere a su facilidad de absorción con respecto al agregado fino, lo que requerirá una mayor utilización de agua en la mezcla. (2016, p.27).

### **Características de la concha de abanico.**

Uno de los tantos Productos de Acuicultura dentro de nuestro país es la Concha de Abanico. Ella se caracteriza por ser un molusco filtrador de 2 valvas (es decir, dos placas). Su especie, conocida como *Argopecten Purpuratos*, habita en zonas costeras, entre profundidades que van entre los 5 metros hasta los 30 metros, y bajo temperaturas que varían entre los 13° y 28° C.

La concha de abanico es desechada una vez que la parte interior del molusco fue sacado para su exportación, el 85% que es la parte de las valvas son desechados, estas partes presentan gran cantidad de carbonato de sodio y son muy fuertes y resistentes, por tal motivo vamos a remplazar el agregado grueso es porcentajes para formar parte del concreto diseñado.

### **Ventajas de uso de desechos de la concha de abanico en la construcción.**

- 1.- Se puede utilizar como agregado fino o grueso.
- 2.- Se agrega como material para la producción del cemento.
- 3.- Su resistencia es similar a los agregados convencionales.
- 4.- Se usa para la producción de bloques de concreto.
- 5.- Su precio es muy cómodo ya que son desechos botados al aire libre.

### **Ventajas de uso de desechos de la concha de abanico en la construcción.**

- 1.- Como agregado grueso no tiene mucha capacidad de resistencia
- 2.- Su textura y forma no permiten bien su adherencia al concreto.
- 3.- Solo se puede usar en zonas cercanas donde se encuentran.
- 4.- Tienen que ser lavadas y secadas para estar aptas para un concreto.

### **Granulometría.**

La concha de abanico triturada como material se define de acuerdo a sus características, este material es poroso por lo que posee una capacidad de absorción mayor a la del agregado fino, debido a esto se requiere la utilización de una cantidad mayor de agua. (Saavedra. 2016, p.19).

La granulometría para los desechos de concha de abanico triturados se realizará para el remplazo según los porcentajes del agregado grueso.



*Figura 10.* Determinación de las medidas de la concha de abanico.

### **Absorción.**

La concha de abanico es un material poroso, por ese motivo es que posee una mayor absorción que el agregado fino u arenas, es por eso que se requiere utilizar una cantidad de agua mayor a las tradicionales. Saavedra (2016, p. 19)

### **Problema general**

¿De qué manera influye el uso de desechos de concha de abanico en la losa de concreto hidráulico para el pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo?

### **Problemas específicos.**

¿De qué manera cambia la consistencia y trabajabilidad de la mezcla con la incorporación de la concha de abanico como remplazo del agregado grueso, según los porcentajes de 5, 10, y 15% en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo?

¿En qué medida influye el uso de concha de abanico como remplazo del agregado grueso en la resistencia a compresión del concreto según los porcentajes antes mencionados en la losa de concreto para pavimentos rígidos?

¿Cómo interviene los desechos de concha de abanico triturada en el concreto según los ensayos a flexión con los porcentajes mencionados anteriormente?

### **Justificación técnica.**

En la actualidad la gran mayoría de las losas de concreto de los pavimentos sufren graves fallas, ya sea por la antigüedad de la estructura o también por el exceso de carga, es en ese sentido que se consideró añadir otro elemento como es el agregado grueso de concha de abanico triturada, resistente y con contenido importante de calcio, componente que contribuye a las propiedades mecánicas del pavimento hidráulico.

### **Justificación científica.**

Esta investigación puede servir de soporte para mejorar las investigaciones futuras, ya que en la actualidad existe muy poca información acerca del tema.

### **Justificación económica.**

La concha de abanico es un material que se puede utilizar reemplazando a los materiales para formar un concreto por el cual se puede economizar ya que este material solo costaría el transporte.

### **Justificación ambiental.**

En lo ambiental se puede justificar que al utilizar un agregado de desechos de conchas de abanico se estaría ayudando a reutilizar elemento que en la actualidad están a la intemperie y causando una contaminación ambiental.

### **Hipótesis general.**

Si uso desechos de concha de abanico triturados como remplazo del agregado grueso influirá en la losa de concreto hidráulico de un pavimento rígido, en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

### **Hipótesis específicas.**

Si remplazo el agregado grueso por desechos de conchas de abanico según los porcentajes de 5, 10 y 15%, cambiara su consistencia y trabajabilidad de la mezcla fresca para la losa de concreto hidráulico de un pavimento.

Obtendré una diferencia en la resistencia a compresión si agrego conchas de abanico como remplazo del agregado grueso según los porcentajes antes mencionados en la losa de concreto hidráulico de un pavimento rígido.

Con el análisis de resistencia a flexión del concreto con residuos de conchas de abanico se obtendrá resultados positivos según los porcentajes antes mencionados en la losa de concreto hidráulico para el pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

**Objetivo general.**

Analizar la influencia que tendrá el uso de desechos de concha de abanico para la losa de concreto hidráulico para el pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

**Objetivos específicos.**

Evaluar el cambio de consistencia y trabajabilidad de las diferentes incorporaciones de conchas de abanico según los porcentajes de 0%, 5%, 10%, y 15% para la losa de concreto hidráulico para pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

Analizar la capacidad a compresión de la losa de concreto hidráulico para pavimentos rígidos con la incorporación de desechos de conchas de abanico según los porcentajes de 0%, 5%, 10%, y 15% para la losa de concreto hidráulico para pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

Evaluar la capacidad a flexión de la losa de concreto hidráulico para pavimentos rígidos con la incorporación de desechos de conchas de abanico según los porcentajes según los porcentajes de 0%, 5%, 10%, y 15% para la losa de concreto hidráulico para pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.



## **II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo y diseño de investigación**

#### **Tipo de investigación**

Para Murillo (2008), la investigación aplicada se usa por que se utiliza los conocimientos antes adquiridos y al mismo tiempo se va conociendo nuevos. La investigación aplicada se realiza que desde un determinado problema se busca resolver para obtener resultados favorables, se hace uso de los conocimientos previos para obtener respuestas posteriores a los problemas, es aquí donde intervienen lo aprendido a lo largo del estudio.

Para esta investigación se realizará mediante la aplicación, ya que se hace uso de los conocimientos previos y se va conociendo nuevos, además se parte de un problema y se busca una solución.

#### **Diseño de investigación.**

Esta investigación se desarrolla mediante el diseño experimental ya que parte de un problema para luego proponer la hipótesis.

Según Marroquín. “El diseño de una investigación es la estrategia o plan utilizado para responder el problema de investigación; asimismo se le considera como la base del desarrollo y prueba de hipótesis de una investigación específica”. (2012, p. 08).

#### **Método de investigación.**

Según Ruiz nos dice que la investigación científica es un instrumento que permite obtener una expresión de los objetos en estudio, además se puede combinar, usar, manejar o manipular las cosas, se demuestra con experimentos y técnicas de aplicación. (2007, p.6).

Para esta investigación se usará el método científico por que se realiza técnicas de recolección de datos y experimentos.

#### **Nivel de investigación.**

Aquí interviene el nivel explicativo porque busca las causas y el efecto mediante la hipótesis, buscando unos resultados más profundos.

Marroquín menciona que el nivel explicativo busca la relación causa-efecto con la determinación del porqué de los hechos, estos estudios se dedican a analizar las causas y los efectos mediante lo experimental, con la ayuda de la hipótesis. Lo más relevante son los resultados y conclusiones donde son plasmados lo más resaltante de la investigación. (2012, p. 04).

## **2.2. Operacionalización de variables.**

Niño (2011, p. 59), menciona que las variables son nombradas a una característica que puede ser determinado mediante la observación y que demuestre muchas propiedades para analizar en la investigación a realizarse.

En la investigación las variables toman características que los datos son recolectados mediante la observación directa con la ayuda de las fichas de recolección de datos para resultados más confiables.

Batthyány sostiene que la operacionalización es el proceso por el cual se transforma los conceptos y se determinan las variables, es aquí donde se detallan los teorías y los referentes directos e indirectos. (2011, p.51).

En este proyecto se identificó dos tipos de variables, una independiente que es la losa de concreto hidráulico y la otra dependiente que viene hacer los desechos de conchas de abanico.

### **Variables**

Según Del Carpio las variables son entidades abstractas que tienen diferentes valores, y que son referentes de una característica forma o propiedad y que varías de sujetos de uno u otro y en diferentes momentos. (2012, p.03).

**V. Dependiente:** Losa de concreto hidráulico.

Según Del Carpio es la variable que es afectada por la presencia o acción de la variable independiente, Utilizada para describir o medir el problema estudiado. (2012, p.08)

**V. Independiente:** Desechos de conchas de abanico.

Según Del Carpio se le llama también causal o experimental porque es manipulada por el investigador. Actúa como factor condicionante de la variable dependiente, explica, condiciona, o determina el cambio en los valores de la variable dependiente. (2012, p. 06)

**Tabla 7. Operacionalización de variables.**

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
<b>Losa de concreto hidráulico</b>	Rivva (2000). El concreto es una composición que forma una pasta de un material cementante combinado con agua y agregados, las propiedades físicas como químicas de los materiales modifican y transforman la calidad del concreto.	Se realizará el diseño de la mezcla patrón, también el diseño con los diferentes porcentajes de agregado de conchas de abanico, para luego realizar y análisis de la resistencia durante el tiempo determinado.	Propiedades	-Consistencia	-Probetas. -Varilla. - Cono de Abrans -Cucharon - Maquina para ensayos -Tamices.
				-Trabajabilidad.	
				-Absorción.	
			Resistencia a compresión	Composición	
				Diseño de mezcla. Sustitución.	
Resistencia a flexión	A los 7, 14 Y 28 días.				
<b>Desechos de conchas de abanico.</b>	Carrillo (2017, p. 4) Manifiesta que: Las conchas de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> ) es un bivalvo que se puede encontrar desde los 5.0 m a los 30.0 m de profundidad, en aguas cuyas temperaturas van de 13 a 28 °C.	Luego de obtener la concha de abanico se realizará una limpieza para evitar sales y otros químicos, luego se hará una evaluación de las propiedades que es muy importante para realizar los diseños.	Dosificación.	5, 10 y 15%.	Martillo Comba Tamiz Recipientes Balanza

Fuente: Elaboración propia.

### **2.3. Población, muestra y muestreo.**

#### **Población**

Según Suarez menciona que la población es conjunto de individuos al que se refiere nuestra pregunta de estudio o respecto al cual se pretende concluir algo. (2011, p.03)

La población para esta investigación todo el concreto que se requiera a lo largo de las 15 cuadras de la Av. Mariano Cornejo. En el distrito de José Leonardo Ortiz. Chiclayo.

#### **Muestra**

Según Suarez menciona que la muestra determinar qué parte de una realidad debe examinarse para hacer inferencias sobre el todo del que procede. (2011, p.05)

La muestra de 36 probetas, más 04 vigas con diferentes usos de conchas de abanico que se detallan seguidamente.

-Diseño de mezcla convencional: ( $f'c=280\text{kg/cm}^2$ )

Con esta dosificación se hará 09 probetas, y su rotura se realizará 03 a los 7 días, 03 a los 14 días y 03 a los 28 días, además 01 viga para rotura a flexión a los 28 días.

-Diseño de mezcla convencional más la incorporación de 5% de conchas de abanico al agregado grueso: ( $f'c=280\text{kg/cm}^2$ ), Con esta incorporación se hará 09 probetas, y su rotura se realizará 03 a los 7 días, 03 a los 14 días y 03 a los 28 días, además 01 viga para rotura a flexión a los 28 días.

-Diseño de mezcla convencional más la incorporación de 10% de conchas de abanico al agregado grueso: ( $f'c=280\text{kg/cm}^2$ ), Con esta incorporación se hará 09 probetas, y su rotura se realizará 03 a los 7 días, 03 a los 14 días y 03 a los 28 días, además 01 viga para rotura a flexión a los 28 días.

-Diseño de mezcla convencional más la incorporación de 15% de conchas de abanico al agregado grueso: ( $f'c=280\text{kg/cm}^2$ ), Con esta incorporación se hará 09 probetas, y su rotura se realizará 03 a los 7 días, 03 a los 14 días y 03 a los 28 días, además 01 viga para rotura a flexión a los 28 días.

## **Muestreo.**

“En este tipo de muestreo, puede haber clara influencia de la persona o personas que seleccionan la muestra o simplemente se realiza atendiendo a razones de comodidad”. (Urrego, 2016, párr.5).

El muestreo de esta investigación fue tomado por el propio investigador de acuerdo a su conveniencia, por eso que es no probabilística.

## **Muestra no probabilística**

La muestra será no probabilística, porque para esta investigación se tomaron como parte del estudio de 36 probetas para compresión y más 04 vigas a flexión con diferentes usos de conchas de abanico en porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15%; es decir elegido por conveniencia del investigador.

## **2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

### **Técnica**

Según Peña la observación es una de las más conocidas y usadas para la recolección de datos en el mismo instante que ocurran los fenómenos a investigar y obteniendo la información desde el lugar donde se realizan los hechos. (2012, p. 15).

Observación directa. En esta investigación se usaron la observación directa como técnica, ya que la obtención de datos que previenen de los diferentes ensayos se realizó mediante la observación directa. Para luego ser procesados y finalmente emitir los resultados.

### **Instrumentos**

Según Espinoza los instrumentos es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información, es la capacidad de un instrumento para obtener mediciones que correspondan a la realidad que se pretende conocer. (2013, p.08)

El instrumento que se utilizó con la finalidad de recolectar datos de las variables consistió en corroborar los datos de laboratorio se realizó ensayos, con los cuales se determina las características del material para luego aplicar dicho método, además se elaboraron formatos de evaluación para la recolección de datos.

**Tabla 8.** *Instrumentos de recolección de datos.*

<b>Variab</b> les	<b>Dimensiones</b>	<b>Instrumento que evalúa las dimensiones</b>	<b>Ver en:</b>
Losa de concreto hidráulico	Propiedades	Granulometría de los materiales.	Anexo 03. (Granulometría de agregado fino y grueso)
		Ensayo de SLUMP	Anexo 03. (Ensayo de consistencia)
Desechos de concha de abanico	Dosificación	Diseño de mezcla.	Anexo 03. (Diseño de mezcla)
	Resistencia a compresión.	Ensayo a compresión	Anexo 03. (Resistencia a compresión)
	Resistencia a flexión.	Ensayo a flexión.	Anexo 30 (Resistencia a flexión)

Fuente: Elaboración propia.

### **Validez y confiabilidad**

Esta investigación está elaborado y asesorado por especialistas al tema, además de las fichas técnicas que se realizó y verifico por tres ingenieros civiles (Ver Anexo 03).

**Tabla 9.** *Validez y confiabilidad.*

Juicio de expertos	Ficha técnica			Validez
Experto 1	1	1	1	1
Experto 2	1	1	1	1
Experto 3	1	1	1	1
Promedio total				1

Fuente: Elaboración propia.

### **2.5. Métodos de análisis de datos**

En esta investigación luego de realizar los ensayos propuestos y mediante la observación directa con ayuda de las fichas se recolectaron los datos para posteriormente hacer el análisis en

gabinete para ser transportados al computador, es aquí donde se realizaran los análisis con los resultados obtenidos de los ensayos en los laboratorios, esto se realizaron mediante la ayuda de hojas de cálculo, gráficos, imágenes y otros materiales que sirvan de ayuda en el análisis, estos análisis se realizaron mediante los parámetros de las normas vigentes.

## **2.6. Aspectos éticos**

Esta investigación se realizó respetando las ideas de los autores y las fuentes que se usaron son totalmente confiables, es información autentica de muchas fuentes fiables.

Esta investigación también tiene como propósito ayudar a nuestro medio ambiente ya que con esta investigación se podrá utilizar los desechos como productos viables para la construcción de losas de concreto en los pavimentos rígidos.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Ubicación del proyecto y de los materiales.

A continuación, se detalla la ubicación del proyecto y la ubicación de donde se extrajeron los principales materiales que forman parte de esta investigación.

##### Ubicación del proyecto.

El proyecto de investigación está ubicado en la Urb. Nuevo San Lorenzo, en el Distrito de José Leonardo Ortiz. (Ver anexo 04).

Dirección	:	Av. Mariano Cornejo.
Urbanización	:	Nuevo San Lorenzo.
Distrito	:	José Leonardo Ortiz.
Provincia	:	Chiclayo.
Departamento	:	Lambayeque.

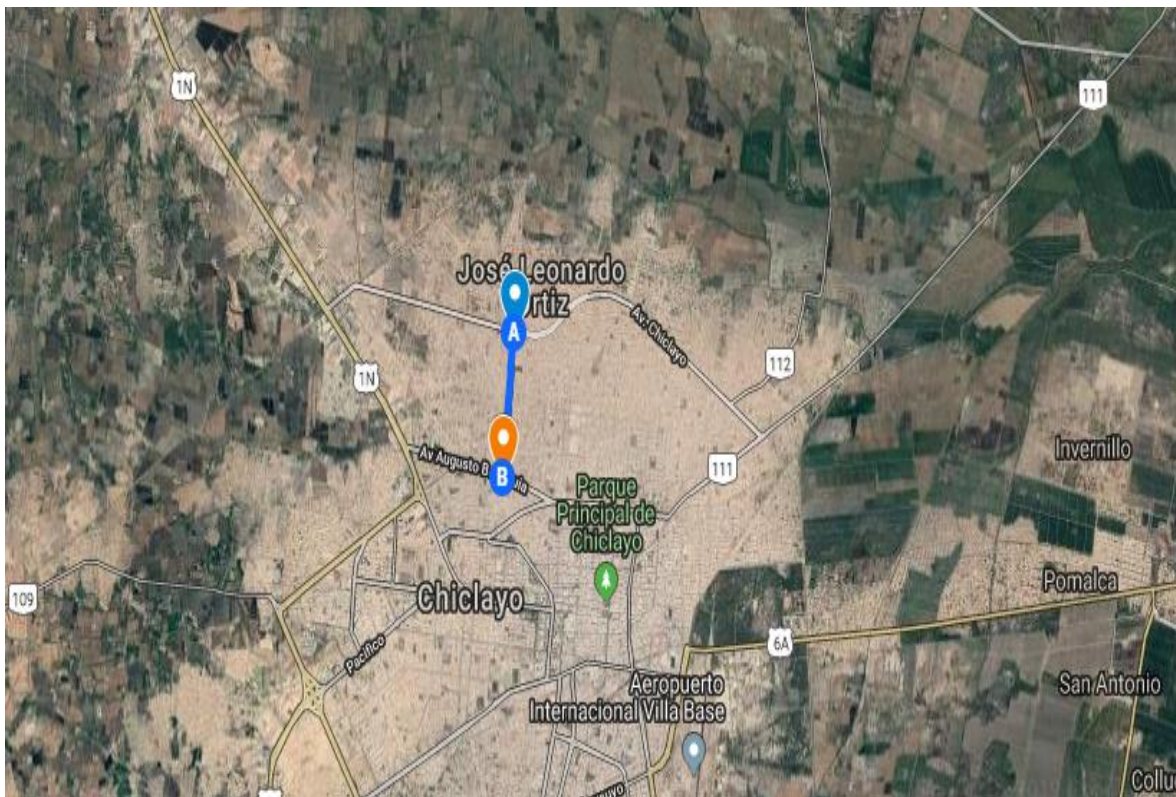


Figura 11. Recorrido de la Av. Mariano Cornejo en sus 15 cuadras.



## Ubicación de la cantera La Victoria Pátapo. Agregado Fino

La Cantera se encuentra ubicado en el sector Pampa La Victoria o Pampa de Burros, nombres originales que se encuentran dentro del patrimonio de la comunidad de campesinos de la provincia de Ferreñafe a una distancia de 28.8 Km. de Chiclayo y a 3 Km. del distrito de Pátapo, a 45 minutos aproximadamente en auto. (Ver anexo 05).

Dirección : Sector Pampa La Victoria  
Distrito : Pátapo  
Provincia : Ferreñafe  
Departamento : Lambayeque.

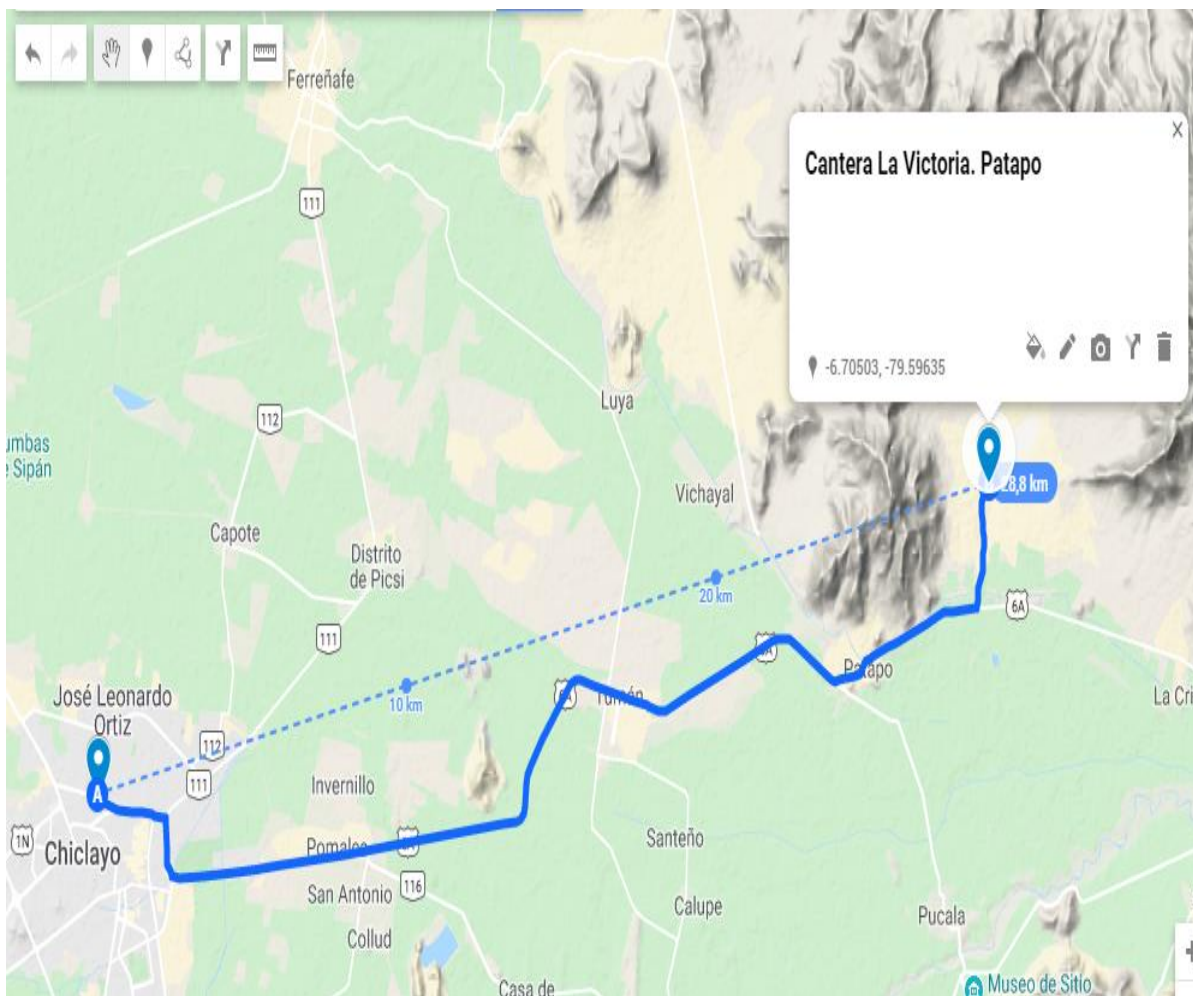


Figura 12. Ruta a la Cantera La Victoria. Pátapo.



Figura 13. Ingreso a la cantera La Victoria en Pátapo.

### Ubicación de la cantera Tres Tomas. Agregado grueso.

Está ubicada en el distrito de Mesones Muro, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque. Operada por la empresa Piedra Azul. Distancia. 18.4km. Tiempo de llegada. 45 a 55 minutos en auto. (Ver anexo 06).

Distrito : Mesones Muro

Provincia : Ferreñafe.

Departamento : Lambayeque.

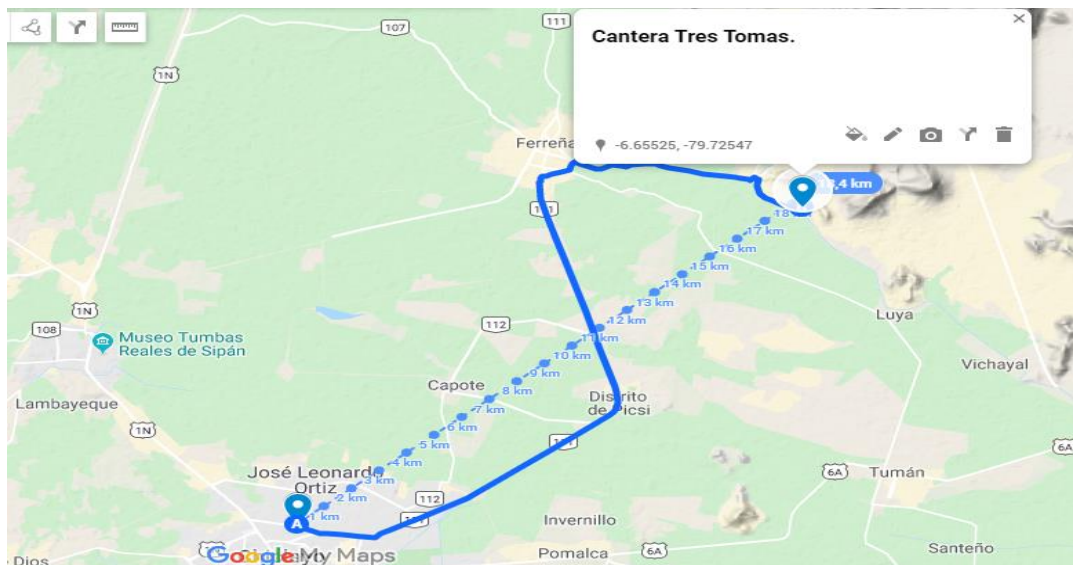


Figura 14. Ruta de Chiclayo a La cantera Tres Tomas. Distancia.



Figura 15. Maquinaria trabajando en la cantera tres tomas.

### Ubicación de los desechos de concha de abanico.

Las conchas de abanico se ubican en el distrito de San José en Lambayeque. Distancia.13.7km.

Tiempo de llegada. 20 a 25 minutos. (Ver anexo 07).

Dirección : Puerto de San José.

Distrito : San José.

Provincia : Chiclayo.

Departamento : Lambayeque.

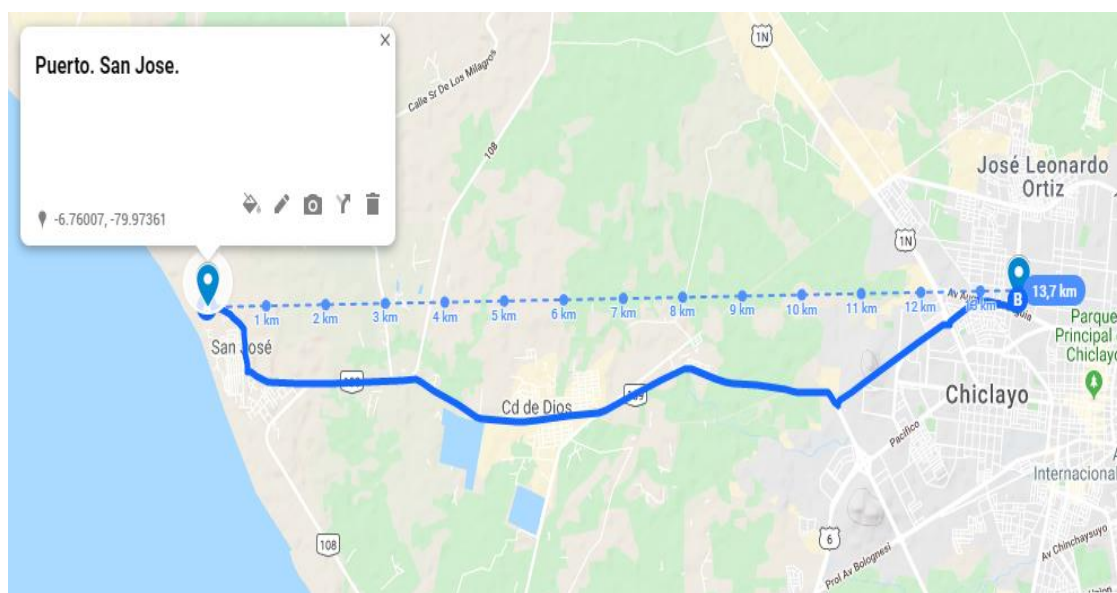


Figura 16. Ruta de Chiclayo a Puerto San José.



*Figura 17.* Recolección de conchas de abanico por parte de acuicultores.

### **3.2. Propiedades y características de los materiales.**

Para el diseño de la mezcla se realizó un estudio a las características de los agregados mediante los siguientes ensayos en el laboratorio. El cual se recolecto distintos resultados para desarrollar los posteriores análisis de cada uno de los ensayos.

#### **Agregado Grueso.**

##### **Peso unitario**

Es el peso específico del material en estudio, en este caso el agregado grueso de  $\frac{3}{4}$ . (Ver anexo 08). Los datos más relevantes se presentan en la tabla 9.

**Tabla 10.** *Peso unitario del agregado grueso (piedra chancada 3/4).*

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Identificación</b>
Peso unitario suelto promedio	Kg/m <sup>3</sup>	1490
Peso unitario compactado promedio	Kg/m <sup>3</sup>	1572

Fuente: elaboración propia.



### Gravedad específica y absorción agregado grueso.

El material fue extraído de la cantera Tres Tomas del distrito de Mesones Muro en Ferreñafe, el cual se le practicó un ensayo de tres muestras para ver sus propiedades. (Ver anexo 09). Los datos recolectados podemos ver en la tabla 10.

**Tabla 11.** *Peso específico y absorción del agregado Grueso.*

Gravedad específica y absorción del agregado grueso					
Material:	Grava chancada de 3/4.	AASHTO T-84, T-85	FECHA:	02/10/2019	
		M 01	M 02	M 02	
A	Peso mat. saturado y superficialmente seco (en aire)	1406.2	1404.3	1400.8	
B	Peso mat. saturado y superficialmente seco (sumergido)	890.6	888.8	885.1	
C	Volumen de la masa + volumen de vacíos a-b (cm <sup>3</sup> )	515.6	515.5	515.7	
D	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	1395	1394.1	1388.5	
E	Volumen de la masa = c-(a-d) (cm <sup>3</sup> )	504.4	505.3	503.4	
	Peso específico bulk (base seca) d/c	2.706	2.704	2.692	2.701
	Peso específico bulk (base saturada) a/c	2.727	2.724	2.716	2.723
	Peso aparente (base seca) d/e	2.766	2.759	2.758	2.761
	% de absorción $=((a-d) /d*100)$	0.80	0.73	0.89	<b>0.81</b>

Fuente: elaboración propia.

### Granulometría de agregado grueso.

Luego de llevar el material de la cantera Tres Tomas al laboratorio “Ingeonort SAC” se realizó la granulometría para la piedra chancada, utilizando tamices de ¾ hasta el n° 8. Obteniendo los siguientes resultados. (Ver anexo 10).

El resultado de la curva granulométrica se presenta en la figura 18, donde se observa que el material cumple con lo establecido en la NTP.

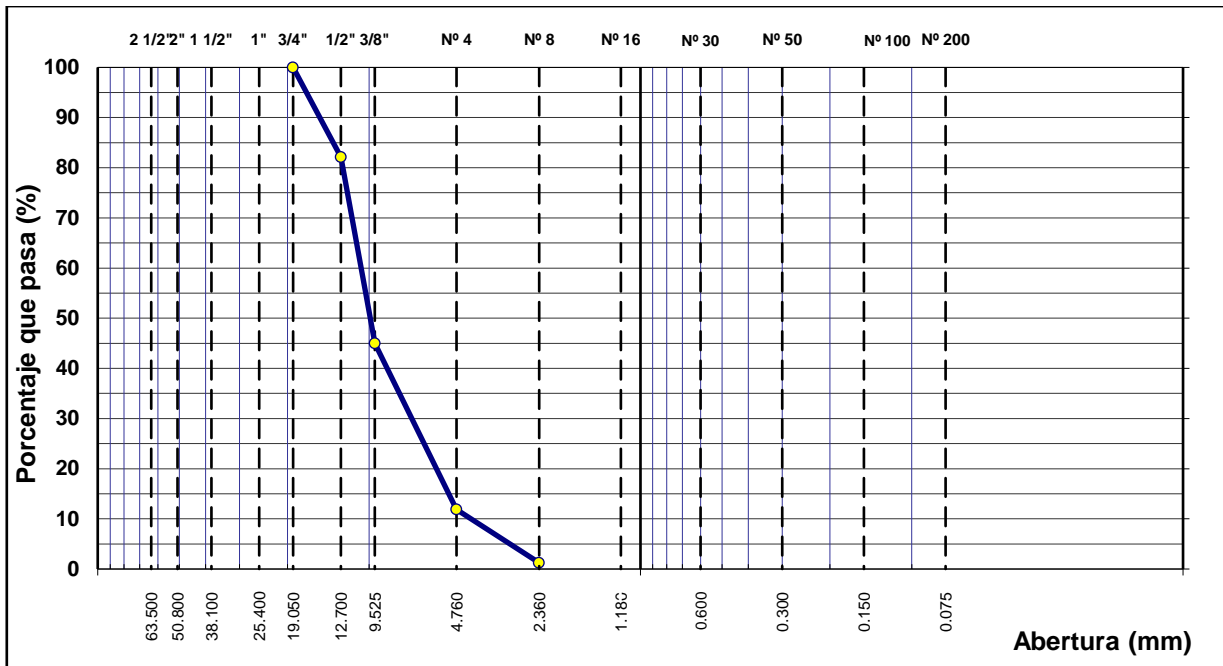


Figura 18. Gráfico del resultado de análisis de granulometría del agregado grueso de 3/4.

### Agregado Fino.

#### Peso unitario

Es el peso específico del material en estudio, en este caso el agregado fino se detalla la información relevante en la tabla 11. (Ver anexo 11).

Tabla 12. *Peso unitario del agregado fino.*

Descripción	Unidad	Identificación
Peso unitario suelto promedio	Kg/m <sup>3</sup>	1407
Peso unitario compactado promedio	Kg/m <sup>3</sup>	1594

Fuente: elaboración propia.

#### Gravedad específica y absorción.

El material fue extraído de la cantera La Victoria del distrito de Pátapo, el cual se le practicó un ensayo de tres muestras para ver sus propiedades. (Ver anexo 12). Los datos recolectados podemos ver en la tabla 10.

**Tabla 13. Peso específico y absorción del agregado fino**

Descripción	Unidad	Identificación
Peso específico bulk (base saturada)	Gr/cm <sup>3</sup>	2.590
% de absorción	%	1.36

Fuente: elaboración propia.

### Granulometría de agregado fino.

Luego de llevar el material de la cantera La Victoria al laboratorio “Ingeonort SAC” se realizó la granulometría para la arena, utilizando tamices de 1/2 hasta el n° 200. Obteniendo los siguientes resultados. (Ver anexo 13). El resultado de la curva granulométrica se presenta en la figura 19.

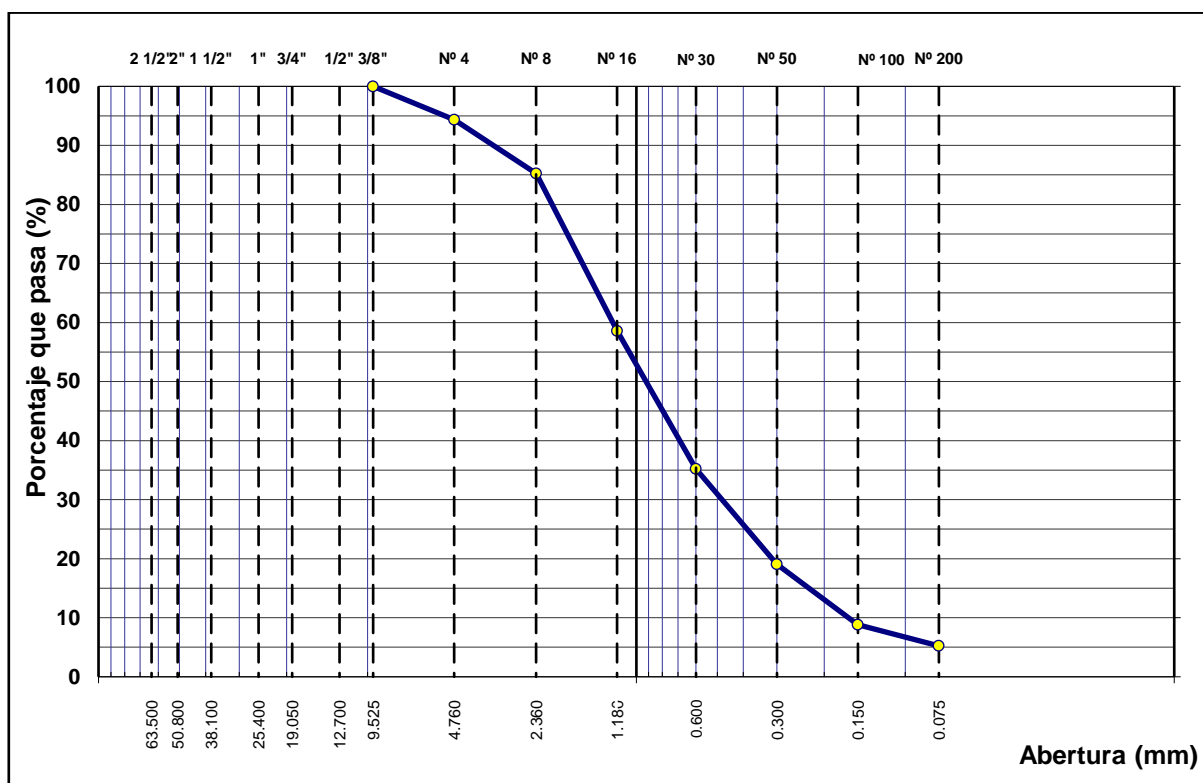


Figura 19. Gráfico del resultado de análisis de granulometría del agregado fino.

### **Cemento Portland Tipo MS.**

El cemento usado para realizar este proyecto fue el cemento portland tipo Ms Fabricado por la empresa Cementos Pacasmayo SAA. En la figura 20 se presenta el cemento en el laboratorio listo para la mezcla, las especificaciones técnicas se presentan en el anexo indicado. (Ver anexo 14).



Figura 20. *Cemento Pacasmayo Tipo Ms en el laboratorio.*

### **Desechos de concha de abanico.**

La concha de abanico se obtuvo del terminal pesquero de San José en Chiclayo-Lambayeque, luego se realizó el lavado, secado y triturado manual. (Ver anexo 15).





Figura 21. Desechos de concha de abanico en proceso de lavado y triturado.

### 3.3. Diseño de la mezcla patrón $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Para el diseño de la mezcla se elabora una tabla en el cual se encuentra resumido todos los datos obtenidos en los ensayos realizados antes de empezar con el diseño de mezcla.

Tabla 14. Datos principales para elaborar el Diseño de mezcla.

Características	arena	grava 3/4	cemento
Peso específico (k/m <sup>3</sup> )	2590	2723	3150
Absorción (%)	1.36	0.81	
Peso suelto (k/m <sup>3</sup> )	1407	1490	
Peso compactado (k/m <sup>3</sup> )	1594	1572	
Módulo de fineza	2.99	6.42	

Fuente: elaboración propia.

#### Resistencia Promedio Requerida.

Esta resistencia está en función a la resistencia del diseño que se realizó, en este caso la resistencia será de  $280 \text{ kg/cm}^2$ .

**Tabla 15.** Resistencia requerida promedio.

<b>Resistencia a la compresión promedio</b>	
$f'c$	$f'cr$
Menos de 210	$f'c + 70$
210 a 350	$f'c + 85$
Sobre 350	$f'c + 100$

Fuente: Comité 211 ACI.

Entonces realizando los cálculos respectivos obtenemos como resultado que el  $f'cr$  es de 365 kg/cm<sup>2</sup>. Esto nos ayudara a obtener los cálculos para la relación de agua-cemento.

#### **Determinación de la relación agua-cemento.**

El ACI presenta la siguiente tabla, de la cual se encuentra el valor donde se determinó la relación agua-cemento, según la resistencia requerida promedio.

**Tabla 16.** Relación agua-cemento según  $f'cr$ .

<b>Relación agua-cemento por resistencia</b>		
Resistencia a la compresión a los 28 días ( $f'cr$ ) (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación agua-cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
<b>450</b>	0.38	---
400	<b>0.43</b>	---
350	<b>0.48</b>	0.40
<b>300</b>	0.55	0.46
<b>250</b>	0.62	0.53
<b>200</b>	0.70	0.61
<b>150</b>	0.80	0.71

Fuente: Comité 211 ACI.

Tomamos los datos más cercanos al valor del  $f'_{cr}$ , entre el menor inmediato y el mayor inmediato y encontramos el resultado en la tabla 16.

**Tabla 17.** *Cálculo de la relación agua-cemento según  $f'_{cr}$ .*

400	0.43
<b>365</b>	X
350	<b>0.48</b>

Fuente: elaboración propia.

$$\frac{400 - 350}{365 - 350} = \frac{0.43 - 0.48}{x - 0.48} = \mathbf{0.465}$$

Entonces encontramos el resultado de la relación agua-cemento de  $f'_{cr} = 365 \text{ kg/cm}^2$  sin aire incorporado, el resultado es de 0.465 por Resistencia.

A continuación, se presenta un resumen de los cálculos para el diseño de mezcla  $f'_{c} = 280 \text{ kg/cm}^2$ . Los cálculos y resultados de muestran en el anexo indicado. (Ver anexo 16)

**Tabla 18.** *Resumen de datos para el diseño.*

Descripción	Datos	Und.
Vol. Del agregado grueso	0.623	m <sup>3</sup>
Factor cemento:	465	k/m <sup>3</sup>
Cantidad de agregado. grueso:	979	k/m <sup>3</sup>
Cantidad de agregado fino:	653	k/m <sup>3</sup>
Temperatura.	24	C°

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 19.** *Cantidad de materiales según Diseño.*

Cantidad de materiales			Coeficiente de aporte	
Material	cantidad	Und.	Cantidad.	Und.
cemento:	465	k/m <sup>3</sup>	10.93	bol/m <sup>3</sup>
agua:	216	lt/m <sup>3</sup>	58	gln/m <sup>3</sup>
agregado fino	653	k/m <sup>3</sup>	0.46	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
agregado grueso:	979	k/m <sup>3</sup>	0.66	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

Fuente: elaboración propia.

### **Dosificación para testigos según diseño para compresión.**

La dosificación para los testigos se realizó de acuerdo a los resultados del diseño patrón y al cálculo del volumen del testigo. En la tabla 19 se presentan los cálculos de la dosificación para 09 especímenes. (Ver anexo 17)

**Tabla 20.** *Dosificación para testigos con 0%, 5%, 10% y 15% de Concha de Abanico (CA).*

Materiales	Und.	Patrón	Con 5% CA	Con 10% CA	Con 15% CA
N° testigos		9	9	9	9
Cemento	kg	25.084	25.084	25.084	25.084
Ag. Grueso	kg	52.278	49.664	47.050	44.436
Ag. Fino	kg	36.497	36.497	36.497	36.497
Agua	L	36.497	36.497	36.497	36.497
Concha-Abanico	kg		2.614	5.228	7.842

Fuente: elaboración propia

### **Dosificación para testigos según diseño para flexión.**

La dosificación para los testigos se realizó de acuerdo a los resultados del diseño patrón y al cálculo del volumen del testigo para las viguetas.

**Tabla 21.** *Dosificación para testigos con 0%, 5%, 10% y 15% de Concha de Abanico (CA).*

Materiales		Patrón	Con 5% CA	Con 10% CA	Con 15% CA
Cemento	kg	6.898	6.898	6.898	6.898
Ag. Grueso	kg	14.625	13.893	13.163	12.431
Ag. Fino	kg	9.799	9.799	9.799	9.799
Agua	L	3.261	3.261	3.261	3.261
Concha-Abanico	kg		0.731	1.463	2.194

Fuente: elaboración propia

### 3.4. Consistencia y trabajabilidad del concreto con las incorporaciones de concha de abanico.

Según el comité 211 ACI. Recomienda que la mezcla del concreto sea de 3" a 4" para que sea trabajable, a este tipo de concreto fresco se le denomina plástico. En la siguiente tabla observamos los diferentes asentamientos.

**Tabla 22.** Consistencia para mezclas de concreto.

Opción	SLUMP
Seca	1" a 2"
Plástica	3" a 4"
Fluida	6" a 7"

Fuente: Comité 211 ACI.

#### Resultados de los ensayos de SLUMP.

Se realizó 08 ensayos de SLUMP, 01 para cada indicador, fueron realizados en dos etapas, primero se practicó 04 ensayos para el concreto a compresión y 04 ensayos para el concreto a flexión. (Ver Anexo 31).

**Tabla 23.** Resultados de los ensayos del SLUMP:

Indicador	SLUMP (pulg) (1)	SLUMP (pulg) (2)	SLUMP promedio
Diseño Mezcla Patrón	4"	4"	4"
MP+5%	3.70"	3.75"	3.7"
MP+10%	3.50"	3.45"	3.5"
MP+15%	3.30"	3.30"	3.3"

Fuente: elaboración propia.

### **3.5. Compresión de la losa de concreto hidráulico usando desechos de concha de abanico.**

Junto con los ensayos a compresión se realizó el ensayo de asentamiento a cada uno de las mezclas, también se midió la temperatura en el momento que se realizó la mezcla y se define según el SLUMP si la mezcla es trabajable o no. Los resultados visados se pueden ver en los anexos indicados según el tipo de mezcla y según la edad del concreto.

A continuación, se presentan los diferentes resultados de los ensayos a compresión, en la tabla 21 se presenta los resultados de los ensayos del concreto patrón en las diferentes edades, 7, 14 y 28 días. (Ver anexos 18, 22, y 26).

En la tabla 22 se presentan los resultados de los ensayos a compresión del concreto patrón con el remplazo del 5% de concha de abanico por el agregado grueso, en las diferentes edades, 7, 14 y 28 días. (Ver anexos 19, 23, y 28)

En la tabla 23 se presentan los resultados de los ensayos a compresión del concreto patrón con el remplazo del 10% de concha de abanico por el agregado grueso, en las diferentes edades, 7, 14 y 28 días. (Ver anexos 20, 24 y 28)

En la tabla 24 se presentan los resultados de los ensayos a compresión del concreto patrón con el remplazo del 15% de concha de abanico por el agregado grueso, en las diferentes edades, 7, 14 y 28 días. (Ver anexos 21, 25 y 29)

**Tabla 24.** Resultados de los ensayos a compresión del concreto patrón.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Diámetro (cm)	Área (cm.)	Lectura de Dial (KN)	Carga Total (KN.)	Carga Total (Kg.)	RESISTENCIA	
									Kg/cm2	%
<b>Concreto patrón</b> fecha: <b>08/10/2019</b>	M01P	15/10/2019	7	15.10	179.1	457.0	457.0	46605	260.2	92.9 %
	M02P	15/10/2019	7	15.20	181.5	446.0	446.0	45483	250.7	89.5 %
	M03P	15/10/2019	7	15.20	181.5	436.0	436.0	44463	245.0	87.5 %
	M04P	22/10/2019	14	15.15	180.3	516.0	516.1	52622	291.9	104.3 %
	M05P	22/10/2019	14	15.10	179.1	492.7	492.7	50246	280.6	100.2 %
	M06P	22/10/2019	14	15.15	180.3	505.8	505.9	51582	286.1	102.2 %
	M07P	05/11/2019	28	15.10	179.1	566.2	566.3	57741	322.4	115.2 %
	M08P	05/11/2019	28	15.20	181.5	579.3	579.4	59077	325.6	116.3 %
	M09P	05/11/2019	28	15.10	179.1	561.8	561.9	57292	319.9	114.3 %
<b>SLUMP</b>	4"									
<b>Trabajabilidad</b>	Mezcla trabajable.									
<b>Temperatura</b>	24 °c									
<b>Curado</b>	Aspersión									

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 25.** Resultados a compresión del concreto patrón con 5% de concha de abanico.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Diámetro (cm)	Área (cm.)	Lectura de Dial (KN)	Carga Total (KN.)	Carga Total (Kg.)	RESISTENCIA	
									Kg/cm2	%
<b>Concreto con</b> <b>5% CA</b> fecha: <b>09/10/2019</b>	M01P+5	16/10/2019	7	15.20	181.5	399.6	399.6	40751	224.6	80.2 %
	M02P+5	16/10/2019	7	15.20	181.5	405.8	405.8	41384	228.1	81.5 %
	M03P+5	16/10/2019	7	15.20	181.5	394.0	394.0	40180	221.4	79.1 %
	M04P+5	23/10/2019	14	15.20	181.5	450.5	450.5	45942	253.2	90.4 %
	M05P+5	23/10/2019	14	15.20	181.5	439.5	439.5	44820	247.0	88.2 %
	M06P+5	23/10/2019	14	15.20	181.5	429.6	429.6	43811	241.4	86.2 %
	M07P+5	06/11/2019	28	15.25	182.7	557.5	557.5	56848	311.2	111.2 %
	M08P+5	06/11/2019	28	15.20	181.5	538.9	538.9	54952	302.8	108.2 %
	M09P+5	06/11/2019	28	15.20	181.5	541.3	541.3	55196	304.2	108.6 %
<b>SLUMP</b>	3.7"									
<b>Trabajabilidad</b>	Mezcla trabajable									
<b>Temperatura</b>	24 °c									
<b>Curado</b>	Aspersión									

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 26.** Resultados a compresión del concreto patrón con 10% de concha de abanico.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Diámetro (cm)	Área (cm.)	Lectura de Dial (KN)	Carga Total (KN.)	Carga Total (Kg.)	RESISTENCIA	
									Kg/cm2	%
<b>Concreto con 10% CA fecha: 10/10/2019</b>	M01P+10	17/10/2019	7	15.20	181.5	365.0	365.0	37223	205.1	73.3 %
	M02P+10	17/10/2019	7	15.20	181.5	369.4	369.4	37671	207.6	74.1 %
	M03P+10	17/10/2019	7	15.20	181.5	374.0	374.0	38141	210.2	75.1 %
	M04P+10	24/10/2019	14	15.20	181.5	395.5	395.5	40333	222.3	79.4 %
	M05P+10	24/10/2019	14	15.15	180.3	401.7	401.7	40965	227.2	81.2 %
	M06P+10	24/10/2019	14	15.20	181.5	414.5	414.5	42271	233.0	83.2 %
	M07P+10	07/11/2019	28	15.20	181.5	527.4	527.4	53779	296.4	105.8 %
	M08P+10	07/11/2019	28	15.20	181.5	534.1	534.1	54462	300.1	107.2 %
	M09P+10	07/11/2019	28	15.20	181.5	529.3	529.3	53973	297.4	106.2 %
<b>SLUMP</b>	3.5"									
<b>Trabajabilidad</b>	Mezcla trabajable									
<b>Temperatura</b>	24 °c									
<b>Curado</b>	Aspersión									

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 27.** Resultados a compresión del concreto patrón con 15% de concha de abanico.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Diámetro (cm)	Área (cm.)	Lectura de Dial (KN)	Carga Total (KN.)	Carga Total (Kg.)	RESISTENCIA	
									Kg/cm2	%
<b>Concreto con 10% CA fecha: 10/10/2019</b>	M01P+15	17/10/2019	7	15.20	181.5	354.0	354.0	36101	198.9	71.1 %
	M02P+15	17/10/2019	7	15.20	181.5	345.0	345.0	35183	193.9	69.2 %
	M03P+15	17/10/2019	7	15.20	181.5	360.0	360.0	36713	202.3	72.3 %
	M04P+15	24/10/2019	14	15.10	179.1	420.7	420.7	42903	239.6	85.6 %
	M05P+15	24/10/2019	14	15.15	180.3	418.1	418.1	42638	236.5	84.5 %
	M06P+15	24/10/2019	14	15.15	180.3	417.0	417.0	42526	235.9	84.3 %
	M07P+15	07/11/2019	28	15.20	181.5	518.6	518.6	52882	291.4	104.1 %
	M08P+15	07/11/2019	28	15.15	180.3	524.1	524.1	53442	296.5	105.9 %
	M09P+15	07/11/2019	28	15.20	181.5	513.7	513.7	52382	288.7	103.1 %
<b>SLUMP</b>	3.3"									
<b>Trabajabilidad</b>	Mezcla trabajable									
<b>Temperatura</b>	24 °c									
<b>Curado</b>	Aspersión									

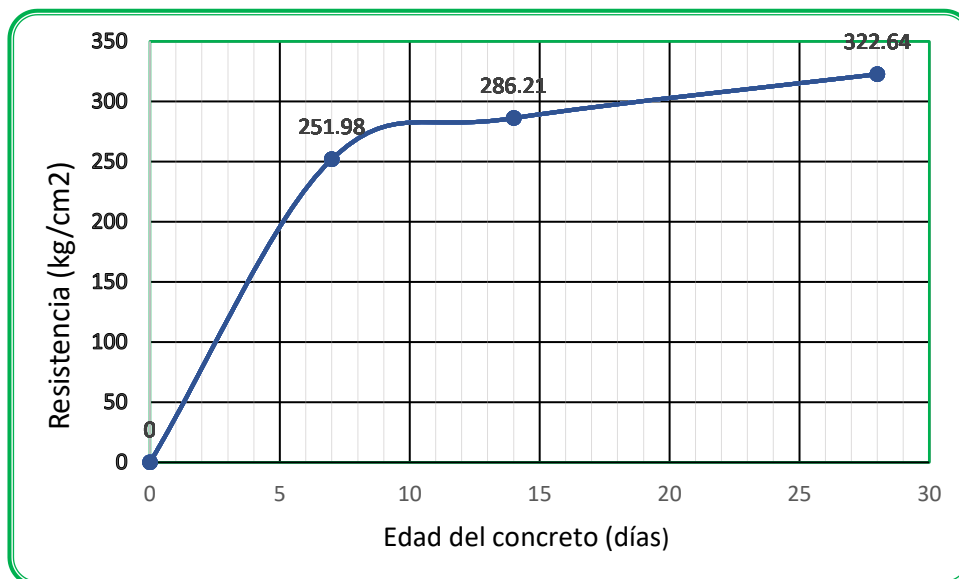
Fuente: elaboración propia.



**Tabla 28.** Promedio de los resultados de concreto Patrón.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Resistencia	Promedio	
				Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	%
<b>Concreto patron fecha: 08/10/2019</b>	M01P	15/10/2019	7	260.2	251.98	89.99
	M02P	15/10/2019	7	250.7		
	M03P	15/10/2019	7	245.0		
	M04P	22/10/2019	14	291.9	286.21	102.22
	M05P	22/10/2019	14	280.6		
	M06P	22/10/2019	14	286.1		
	M07P	05/11/2019	28	322.4	322.64	115.23
	M08P	05/11/2019	28	325.6		
	M09P	05/11/2019	28	319.9		

Fuente: elaboración propia.



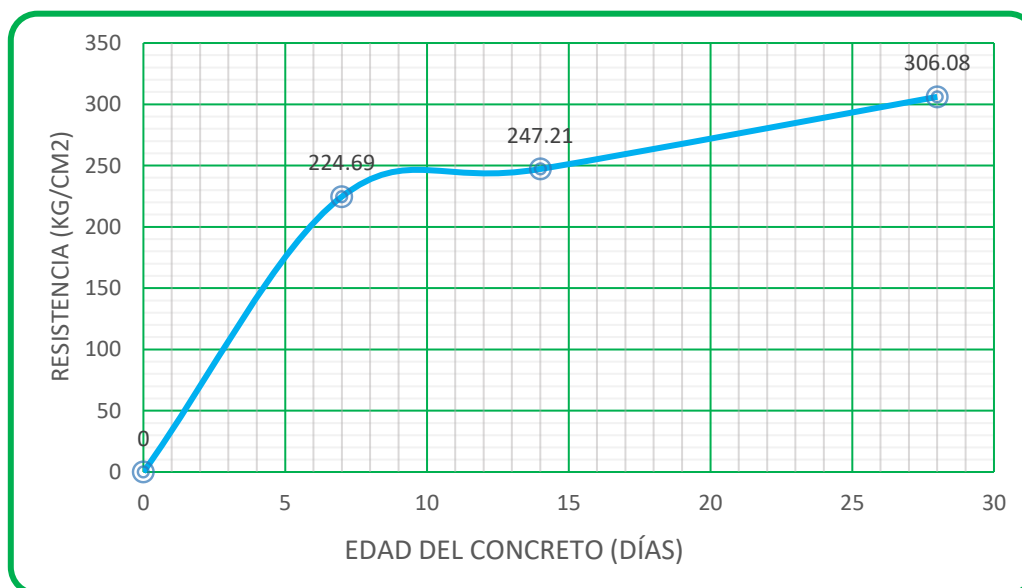
*Figura 22.* Evolución del concreto Patrón.

En la figura 22 observamos la resistencia del concreto patrón según la edad en que se realizó las roturas de probetas, en el cual nos dice que a los 7 días llegó a una resistencia de 251.98 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días llegó a una resistencia de 286.21 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días llegó a 322.64 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 29.** Promedio de los resultados de concreto Patrón con el 5% de concha de abanico.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Resistencia	Promedio	
				Kg/cm2	Kg/cm2	%
<b>Concreto con 5% CA fecha: 09/10/2019</b>	M01P+5	16/10/2019	7	224.6	224.69	80.25
	M02P+5	16/10/2019	7	228.1		
	M03P+5	16/10/2019	7	221.4		
	M04P+5	23/10/2019	14	253.2	247.21	88.29
	M05P+5	23/10/2019	14	247.0		
	M06P+5	23/10/2019	14	241.4		
	M07P+5	06/11/2019	28	311.2	306.08	109.32
	M08P+5	06/11/2019	28	302.8		
	M09P+5	06/11/2019	28	304.2		

Fuente: elaboración propia.



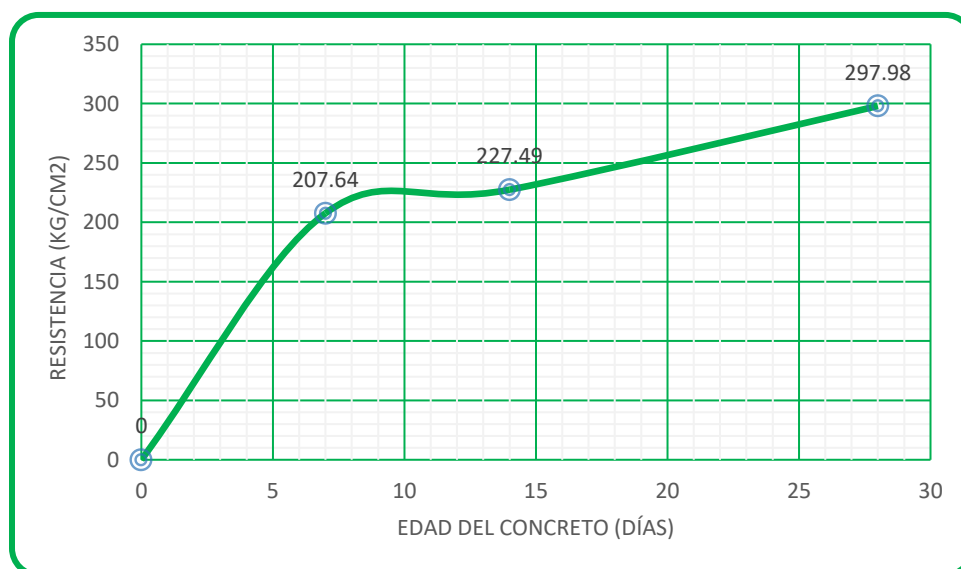
*Figura 23.* Evolución del concreto Patrón con 5% de concha de abanico.

En la figura 23 observamos la resistencia del concreto patrón con sustitución de 5% de agregado grueso de concha de abanico, según la edad en que se realizó las roturas de probetas, en el cual nos dice que a los 7 días llegó a una resistencia de 224.69 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días llegó a una resistencia de 247.21 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días llegó a 306.08 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 30.** Promedio de los resultados de concreto Patrón con el 10% de concha de abanico.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Resistencia	Promedio	
				Kg/cm2	Kg/cm2	%
<b>Concreto con 10% CA fecha: 10/10/2019</b>	M01P+10	17/10/2019	7	205.1	207.64	74.16
	M02P+10	17/10/2019	7	207.6		
	M03P+10	17/10/2019	7	210.2		
	M04P+10	24/10/2019	14	222.3	227.49	81.25
	M05P+10	24/10/2019	14	227.2		
	M06P+10	24/10/2019	14	233.0		
	M07P+10	07/11/2019	28	296.4	297.98	106.42
	M08P+10	07/11/2019	28	300.1		
	M09P+10	07/11/2019	28	297.4		

Fuente: elaboración propia.



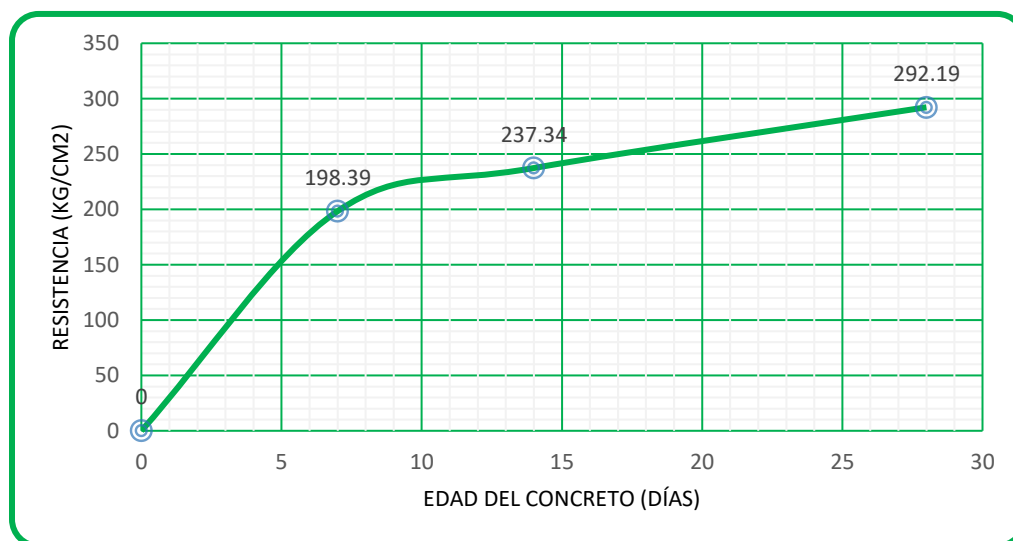
*Figura 24.* Evolución del concreto Patrón con 10% de concha de abanico.

En la figura 24 observamos la resistencia del concreto patrón con sustitución de 10% de agregado grueso de concha de abanico, según la edad en que se realizó las roturas de probetas, en el cual nos dice que a los 7 días llego a una resistencia de 207.64 kg/cm2, a los 14 días llego a una resistencia de 227.49 kg/cm2 y a los 28 días llego a 297.98 kg/cm2.

**Tabla 31.** Promedio de los resultados de concreto Patrón con el 15% de concha de abanico.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Resistencia	Promedio	
				Kg/cm2	Kg/cm2	%
<b>Concreto con 15% CA fecha: 10/10/2019</b>	M01P+15	17/10/2019	7	198.9	198.39	70.85
	M02P+15	17/10/2019	7	193.9		
	M03P+15	17/10/2019	7	202.3		
	M04P+15	24/10/2019	14	239.6	237.34	84.76
	M05P+15	24/10/2019	14	236.5		
	M06P+15	24/10/2019	14	235.9		
	M07P+15	07/11/2019	28	291.4	292.19	104.35
	M08P+15	07/11/2019	28	296.5		
	M09P+15	07/11/2019	28	288.7		

Fuente: elaboración propia.



*Figura 25.* Evolución del concreto Patrón con 15% de concha de abanico.

En la figura 25 observamos la resistencia del concreto patrón con sustitución de 10% de agregado grueso de concha de abanico, según la edad en que se realizó las roturas de probetas, en el cual nos dice que a los 7 días llegó a una resistencia de 198.39 kg/cm2, a los 14 días llegó a una resistencia de 237.34 kg/cm2 y a los 28 días llegó a 292.19 kg/cm2.

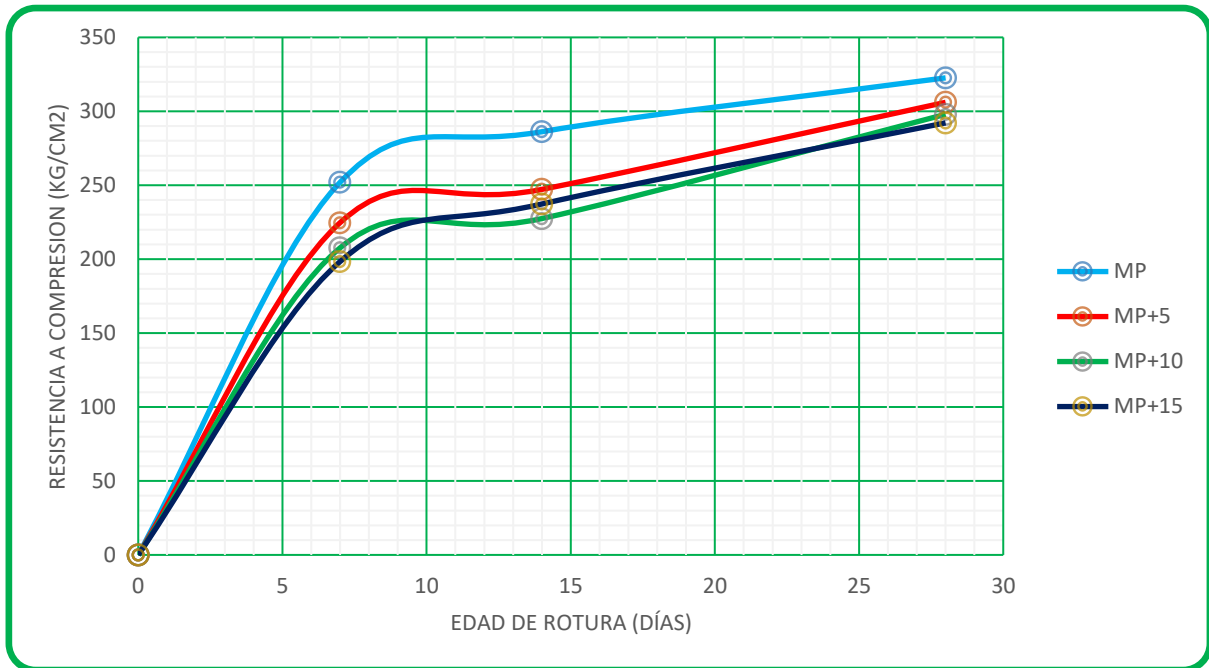


Figura 26. Comparación de la resistencia según la edad del concreto.

En la figura 26 realizo una comparación de la resistencia del concreto hidráulico patrón y de los diferentes porcentajes agregados, de la evolución de la resistencia el cual se observa que el concreto con sustituciones de concha de abanico está por debajo de la resistencia del concreto patrón.

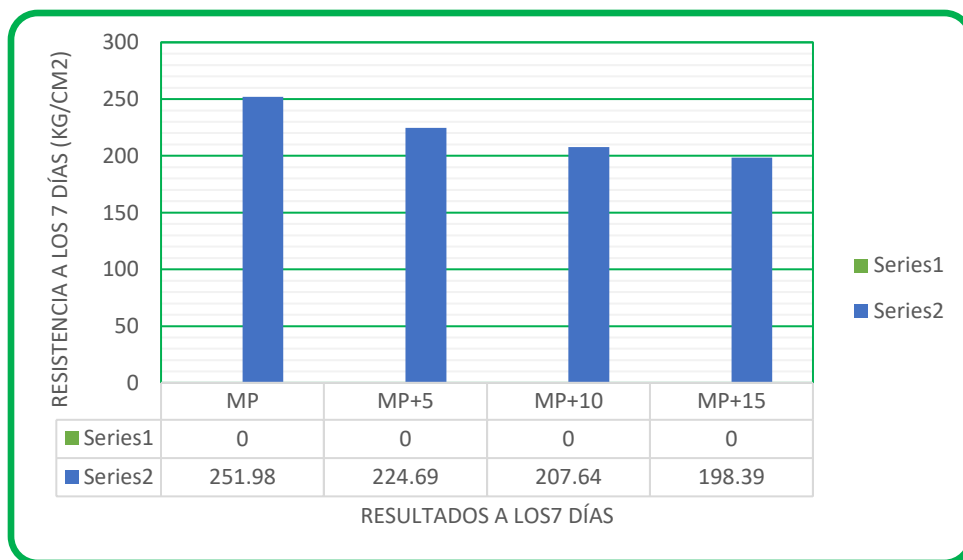


Figura 27. Resistencia a compresión a los 7 días.

En la figura 27 se observa la diferencia entre las mezclas, pues la mezcla patrón está por encima del resto de mezclas con diferencia de hasta 53.59 kg/cm<sup>2</sup> para la mezcla con 15% de sustitución de concha de abanico a los 7 días.

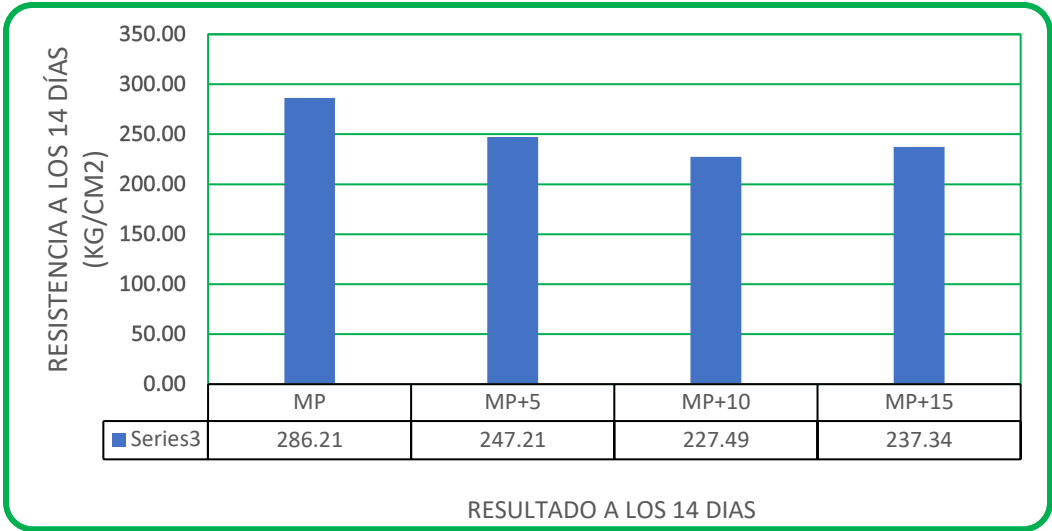


Figura 28. Resistencia a compresión a los 14 días.

En la figura 28 se observa la diferencia entre las mezclas, pues la mezcla patrón está por encima del resto de mezclas con diferencia de hasta 58.72 kg/cm<sup>2</sup> para la mezcla con 10% de sustitución de concha de abanico a los 14 días.

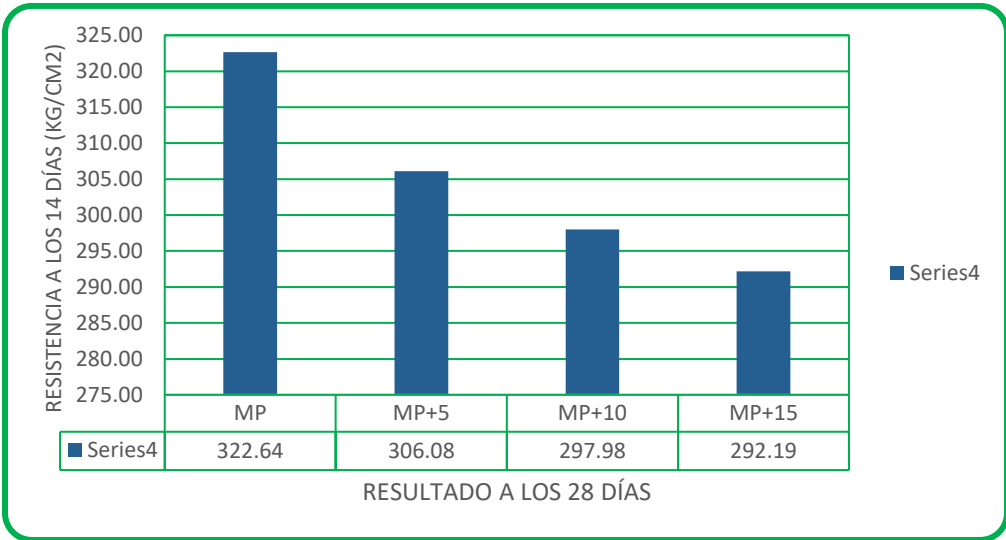


Figura 29. Resistencia a compresión a los 28 días.

En la figura 28 se observa la diferencia entre las mezclas, pues la mezcla patrón está por encima del resto de mezclas con diferencia de hasta 30.45 kg/cm<sup>2</sup> para la mezcla con 10% de sustitución de concha de abanico.

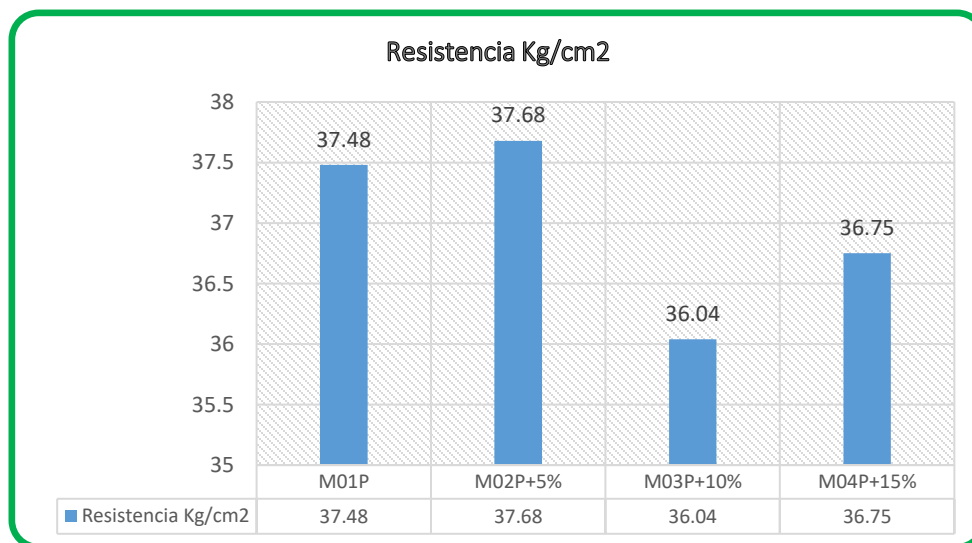
### 3.6. Flexión de la losa de concreto hidráulico con la incorporación de conchas de abanico.

Los resultados de los ensayos a flexión se presentan en la tabla 31, estos resultados son a los 28 días de los diferentes concretos (concreto patrón. Con 5%, 10% y 15% de remplazo con concha de abanico al agregado grueso). (Ver Anexo 30)

**Tabla 32.** Resultados de los ensayos a flexión.

Indicador.	Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (d)	Resistencia
				Kg/cm <sup>2</sup>
Fecha de elaboración. 24/10/2019	M01P	21/11/2019	28	37.48
	M02P+5%	21/11/2019	28	37.68
	M03P+10%	21/11/2019	28	36.04
	M04P+15%	21/11/2019	28	36.75

Fuente: elaboración propia.



*Figura 30.* Resultados de los ensayos a flexión.

En la Figura 30 se ilustra los resultados del ensayo a flexión en cual se observa que ninguna vigueta alcanzo los 40 kg/cm<sup>2</sup> que nos dice el Manual de carreteras, pero en los cuatro especímenes se diferencia una pequeña variación entre los cuatro, esto quiere decir que los desechos de concha de abanico son muy parecidos al agregado grueso convencional.

### 3.7. Contrastación de hipótesis.

#### Hipótesis general de la investigación.

Ho: No existe influencia en el concreto hidráulico para pavimento rígido haciendo uso de las conchas de abanico en la Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo.

H1: Existe influencia en el concreto hidráulico para pavimento rígido haciendo uso de las conchas de abanico en la Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo.

**Tabla 33.** *Diferencia de los ensayos a compresión (%).*

Edad	MP	MP+5(%)	MP+10 (%)	MP+15 (%)
7	0	9.75	15.83	19.14
14	0	13.93	20.97	17.45
28	0	5.91	8.81	10.88

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 32 observamos que los resultados de las sustituciones están por debajo de los resultados del concreto patrón. La diferencia entre el concreto patrón y el concreto con sustituciones de 5%, 10% y 15% son como se muestran en la tabla, por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna por lo que existe influye en el concreto hidráulico haciendo uso de los desechos de concha de abanico para la Av. Mariano Cornejo.

#### Hipótesis específica de la investigación.

##### Primera hipótesis.

Ho: No cambia la consistencia y trabajabilidad mejoramiento en el concreto hidráulico para pavimento rígido haciendo uso de las conchas de abanico en la Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo.



H1: Cambia la consistencia y trabajabilidad mejoramiento en el concreto hidráulico para pavimento rígido haciendo uso de las conchas de abanico en la Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo.

En la tabla 22 se muestran los resultados de los ensayos de SLUMP son de 4", 3.7", 3.5" y 3.3" según los porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15% de sustitución respectivamente, el cual se encuentra entre 3" y 4", debido a esto y según el ACI 211 nos dice que trabajamos con una mezcla plástica y trabajable por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna por lo que existe una variación de medida de consistencia entre las mezclas.

### **Segunda hipótesis.**

Ho: No existe diferencia en la resistencia a compresión si agrego conchas de abanico como remplazo del agregado grueso según los porcentajes utilizados en la losa de concreto hidráulico de un pavimento rígido.

H1: Existe diferencia en la resistencia a compresión si agrego conchas de abanico como remplazo del agregado grueso según los porcentajes utilizados en la losa de concreto hidráulico de un pavimento rígido.

En la tabla 32 se muestra las diferencias en porcentajes de las diferentes mezclas realizadas, en todo el resultado existe una diferencia de hasta un 20%, a los 28 días la diferencia mayor es de 10.88% con la sustitución de 15% el cual rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna por lo que existe diferencia en los resultados, pero la diferencia es negativa por lo que la concha de abanico disminuye levemente la resistencia del concreto.

### **Tercera Hipótesis:**

Ho: No existe resultados positivos para la resistencia a flexión si utilizo agregados de concha de abanico según los porcentajes de las mezclas para la losa de concreto hidráulico del pavimento rígido de la Av. Mariano Cornejo.

H1: Existe resultados positivos para la resistencia a flexión si utilizo agregados de concha de abanico según los porcentajes de las mezclas para la losa de concreto hidráulico del pavimento rígido de la Av. Mariano Cornejo.

En la figura 30 se muestra la resistencia de los ensayos a flexión en el cual se muestran que ninguno de las mezclas llego a la resistencia esperada, pero comparado con la mezcla patrón, la mezcla con la sustitución de 5% logro una pequeña mejora mientras que las mezclas con 10% y 15% disminuyes muy poco, por lo que se puede rechazar la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna por que los resultados son muy parecidos.

#### IV. DISCUSIÓN

**O.G.** Analizar la influencia que tendrá el uso de desechos de concha de abanico para la losa de concreto hidráulico para el pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

Ortiz en su investigación “Influencia De La Sustitución Del Agregado Fino Por Conchas De Abanico Trituradas En La Resistencia a Compresión Del Concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ ”, llega a la conclusión que, en condición fresca y endurecida del concreto, determinó que, a mayor sustitución del agregado de concha de abanico, la resistencia del concreto disminuye, en las sustituciones del 15% y 30% que se reflejó con respecto a la resistencia de la mezcla patrón.

En la presente investigación a diferencia de Ortiz se empleó un concreto de  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  se observa que su resistencia está por debajo del concreto convencional, la resistencia del concreto convencional es de 115.23% alcanzado a los 28 días, y el concreto con 5%, 10% y 15% de concha de abanico es de 109.32%, 106.42% y 104.35% respectivamente alcanzado a los 28 días.

Entonces haciendo una comparación a pesar de la diferencia de porcentajes de sustitución utilizados se define que el agregado de desechos de concha de abanico es un material que influye negativamente la resistencia del concreto, entonces se puede decir que existe una relación entre la investigación de Ortiz y la presente investigación ya que en las dos investigaciones influye negativamente los desechos de conchas de abanico.

**OE. 1.** Evaluar el cambio de consistencia y trabajabilidad de las diferentes incorporaciones de conchas de abanico según los porcentajes de 0%, 5%, 10%, y 15% para la losa de concreto hidráulico para pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

Martínez realizó su investigación “Estudio del comportamiento de la concha de mejillón como árido para la fabricación de hormigones en masa”. El autor utilizó las dosificaciones con 25, 50,

75 y 100% como material fino en la mezcla el cual concluye que las partes filosas y alargadas de la concha de abanico perjudican las propiedades de concreto por tal motivo aumenta la trabajabilidad de la mezcla.

En esta investigación los resultados de consistencia y trabajabilidad cambian en la mezcla con sustituciones de 5, 10 y 15%, el cual concluimos que trabajamos con una mezcla plástica y un ligero cambio negativo en la consistencia y trabajabilidad ya que aumenta la consistencia y por lo tanto el concreto es más trabajable.

Comparando la investigación de Martínez y la presente investigación existe relación en los resultados, aunque se utilizó diferentes porcentajes de sustitución, pero el uso de desechos de concha de abanico aumento la consistencia y trabajabilidad le las mezclas, ambos trabajos coinciden que este cambio se dio debido a la forma y textura (alargadas y filudas) de la cocha de abanico.

**OE. 2.** Analizar la capacidad a compresión de la losa de concreto hidráulico para pavimentos rígidos con la incorporación de desechos de conchas de abanico según los porcentajes de 0%, 5%, 10%, y 15% para la losa de concreto hidráulico para pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

Saavedra en su investigación “interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto”, el cual concluye que el reemplazo de concha de abanico triturada (entre los tamaños 4.76 y 1.19 mm) en mezclas de 5%, 20%, 40% y 60% elaboradas con agregado grueso triturado tiende a disminuir la resistencia a la compresión.

En esta investigación los ensayos a compresión muestras ligeras desventajas frente al concreto patrón, pues la concha de abanico con sustituciones de 5, 10 y 15% no llegan a igualar al concreto patrón por lo que existe una disminución de resistencia en todas las sustituciones.

Comparando la investigación de Saavedra y esta investigación los resultados demuestran que las sustituciones de concha de abanico en los diferentes porcentajes de sustituciones disminuyen

la resistencia del concreto, en ambas investigaciones disminuye la resistencia, aunque en los porcentajes usados algunas diferencias son leves, pero en otros porcentajes existe diferencia.

**OE. 3.** Evaluar la capacidad a flexión de la losa de concreto hidráulico para pavimentos rígidos con la incorporación de desechos de conchas de abanico según los porcentajes según los porcentajes de 0%, 5%, 10%, y 15% para la losa de concreto hidráulico para pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.

Masías en su investigación “Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso” con tres reemplazos parciales del agregado grueso en peso 5%, 10% y 20% el cual concluye que en caso del Módulo de Rotura el ladrillo afecta a los reemplazos mayores a 10%, dado que se da una disminución en los resultados de ambas ladrilleras, sin embargo, para el 5% se observa un comportamiento estable incluso un poco mejor.

En la presente investigación los resultados de los ensayos a flexión son muy parecidos, siendo la sustitución de 5% estando por encima del concreto patrón, mientras que para las sustituciones de 10% 15% hay una pequeña disminución, aunque todos los resultados a los 28 días de edad tienen a ser muy parecidos y parejos en todos los resultados a flexión.

En la investigación de Masías y la presente investigación de dan resultados muy parecidos, aunque con pequeños cambios en sus resultados, pero ambas investigaciones tienen resultados positivos y muy cercanos a la del concreto patrón, existiendo una relación que la resistencia a flexión varía en los porcentajes, en un porcentaje el resultado fue positivo mientras que en las dos sustituciones el resultado es muy parecido al concreto patrón.

## V. CONCLUSIONES

Los desechos de concha de abanico es un gran producto para la industria de la construcción por sus propiedades que posee, pero para el concreto de  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  se observa que su resistencia está por debajo del concreto convencional, la resistencia del concreto convencional es de 115.23% alcanzado a los 28 días, y el concreto con 5%, 10% y 15% de concha de abanico es de 109.32%, 106.42% y 104.35% respectivamente alcanzado a los 28 días. Por lo que se puede decir que los desechos de concha de abanico disminuyen levemente la resistencia a compresión, podemos decir que la diferencia máxima fue en la sustitución de 15% con una diferencia de 10.88%, mientras que en los ensayos a flexión nos permiten decir que el concreto con los desechos de concha de abanico fueron muy parecidos al concreto convencional.

Los ensayos de SLUMP nos arrojan resultados parejos entre 3" y 4" el cual concluimos que trabajamos con una mezcla plástica y que con las sustituciones se observa un ligero cambio negativo en la consistencia y trabajabilidad, en este ensayo el concreto convencional como el concreto con conchas de abanico cumplieron con la consistencia y trabajabilidad, el concreto convencional un poco más elevado que con los porcentajes de concha de abanico, pero igual se trabajó en los parámetros recomendados.

Con la incorporación de concha de abanico triturada como sustitución en pequeñas proporciones del agregado grueso si es factible la construcción de una losa hidráulica con una resistencia de  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ , los resultados de los ensayos solo muestran una pequeña desventaja frente al concreto convencional. El concreto con 5% de concha de abanico solo tiene una diferencia de 5.91% con respecto al concreto patrón, el concreto con 10% de concha de abanico solo tiene una diferencia de 8.81% con respecto al concreto patrón, el concreto con 15% de concha de abanico con 10.88% de diferencia con respecto al concreto patrón, todo esto a los 28 días.

En los ensayos a flexión los resultados no cumplieron las expectativas pero arrojaron que todos los especímenes fueron muy parejos en los porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15% los resultados fueron de 37.48 kg/cm<sup>2</sup>, 37.68 kg/cm<sup>2</sup>, 36.04 kg/cm<sup>2</sup> y 36.75 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, por lo cual se concluye que los desechos de concha de abanico tienen una resistencia muy parecida al concreto convencional por que los resultados tienen mucha similitud.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda utilizar los residuos de concha de abanico en la construcción ya que posee muchas propiedades que ayudan a obtener un concreto muy parecido al convencional y así de esa manera no arrojarlos en lugares donde afecten el medio ambiente y apoyarnos económicamente en las zonas cercanas donde existe este material.

La concha de abanico es un producto que se encuentra al aire libre por lo que se recomienda lavar con una escobilla varias veces y posteriormente secar para que no modifique las propiedades del concreto tanto la trabajabilidad y consistencia sean muy parecidas a la del concreto convencional.

Se recomienda realizar los ensayos de resistencia a compresión en concretos de baja resistencia y utilizando otros porcentajes de sustitución como también otra forma de agregar la concha de abanico al concreto, ya sea triturada, como agregado fino y determinar si la resistencia del concreto es factible para proyectos de construcción y si también se puede utilizar en otro tipo de pavimentos.

Se recomienda realizar los ensayos a flexión en todas las mezclas de concreto, ya que de esta manera tendremos más exactitud en los resultados para determinar más claramente si es factible el uso de concha de abanico para losas hidráulicas en los pavimentos, así también como para otros nuevos materiales.

## REFERENCIAS

ABANTO, Flavio. Tecnología del Concreto. Perú: Editorial San Marcos, 1998,21pp. 2017. ISBN: 0978612315463.

AQUAHROY. (18 de marzo del 2014) Conchas de bivalvos son usadas en bloques de concreto para la construcción. Disponible en: <https://www.aquahoy.com/noticias/moluscos/21773-conchas-de-bivalvos-son-usados-en-bloques-de-concreto-para-la-construccion>

AASHTO T 22-2005 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete.

BAÑÓN José Y BEVIA José. *Manual de carreteras*. (En línea) 2016. Disponible en: [https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-carreteras\\_luis-bac3b1on-y-jose-bevia\\_elementos-y-proyecto.pdf](https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-carreteras_luis-bac3b1on-y-jose-bevia_elementos-y-proyecto.pdf)

BATTHYÁNY, Karina, 2011, Metodología de la investigación en Ciencias Sociales [en línea]. 1. Uruguay: Universidad de la República. [Fecha de consulta: 25 mayo 2017]. Disponible en: [http://www.cse.udelar.edu.uy/wpcontent/uploads/2016/12/01\\_FCS\\_Batthianny\\_2011-07-27-lowres.pdf](http://www.cse.udelar.edu.uy/wpcontent/uploads/2016/12/01_FCS_Batthianny_2011-07-27-lowres.pdf)

CARBAJAL (16 de octubre del 2015). Piura: *Sistema vial de la ciudad de Piura es un desastre*. Diario Correo. Recuperado de: <https://diariocorreo.pe/edicion/piura/piura-sistema-vial-de-la-ciudad-de-piura-es-un-desastre-625727/>.

CARRILLO, Shirley. *Viabilidad del Reciclaje de la Concha de Abanico en la Industria de la Construcción*. Tesis (título de Master en Dirección y Gestión Empresarial) Piura: Universidad de Piura ,2017.

CARRILLO, Julián Y SILVA, Diego. 2016. *Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero*. Del Portal de Información de Elsevier. De la Universidad Nueva Granada. Colombia. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-ingenieria-investigacion-tecnologia-104-articulo-ensayos-flexion-losas-concreto-sobre-S1405774316300178>

CEMENTOS PACASMAYO S.A.A. Especificaciones técnicas de Cemento Portland Tipo MS (MH) (R). 20 de setiembre del 2017. Versión 03. Disponible en:



[http://www.arenerajaen.com.pe/web/uploads/productos/pdf/f\\_896\\_Cemento%20Portalnd%20Antisalitre%20Tipo%20MS\(MH\)\(R\)%20-%20Agosto%202017.pdf](http://www.arenerajaen.com.pe/web/uploads/productos/pdf/f_896_Cemento%20Portalnd%20Antisalitre%20Tipo%20MS(MH)(R)%20-%20Agosto%202017.pdf)

CHIERIGHINIA, BRIDIB, ROCHAC Y LAPAD. *Possibilidades do Uso das Conchas de Moluscos*. Universidade Federal de Santa Catarina. (2011). Disponible en: [http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sexoes/6A/6/Chierighini\\_D%20-%20Paper%20-%206A6.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sexoes/6A/6/Chierighini_D%20-%20Paper%20-%206A6.pdf)

CARRILLO, Shirley. *Viabilidad del Reciclaje de la Concha de Abanico en la Industria de la Construcción*. Tesis (título de Master en Dirección y Gestión Empresarial) Piura: Universidad de Piura ,2017.1pp.

CUADRADO, Hector. *Étude du comportement de bétons de coproduits coquilliers pour une utilisation en récifs artificiels*. Tesis de doctorado. Universite de Caen Norman. Francia. 2016.

DEL CARPIO. *Las variables en la investigación*. Universidad Ricardo Palma. Lima Peru. 2012.

Disponible en: [http://www.urp.edu.pe/pdf/clase\\_metodologiadeinvestigacion.pdf](http://www.urp.edu.pe/pdf/clase_metodologiadeinvestigacion.pdf).

DIAS José. Comportamiento de un pavimento rígido con una losa en concreto pos tensado. (en línea). 2009. Universidad de los Andes. Colombia. Disponible en: <https://calculo12345.files.wordpress.com/2009/05/carr2.pdf>

EUROPAPRESS. Las conchas marinas, una nueva fuente de biomateriales sostenibles. Madrid. 05 de julio del 2017. Disponible en: <https://www.europapress.es/sociedad/medio-ambiente-00647/noticia-conchas-marinas-nueva-fuente-biomateriales-sostenibles-20170705040443.html>

EZIEFULA, EZEH Y EZIEFULA. *Properties of seashell aggregate concrete*. Construction and Building Materials. 2018. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/328580883>

ESINOZA. *Métodos y Técnicas de recolección de la información*. Universidad Internacional de Cataluña. Barcelona. España. 2013. Disponible en: <http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Metodos.e.Instrumentos.de.Recoleccion.pdf>

FARFAN, Pierre. *Uso de las conchas de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, 2015.

GALLARDO (24 de octubre del 2018). *Pistas en Chiclayo lucen en mal estado y afectan a transportistas*. Diario Correo. Recuperado de: <https://diariocorreo.pe/edicion/lambayeque/pistas-en-mal-estado-en-la-ciudad-de-chiclayo-849709/>.

GOMEZ, Jaime y NIÑO, Jairo. *Tecnología del concreto: materiales, propiedades y diseño de mezclas*. Bogotá: Asocreto, 2010. 3ra. Edición. ISBN: 9789588564036.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (en línea). *Evaluación de concha de abanico*. I. Lobos de Tierra, 2010. Volumen 42. ISSN: 0378-7702. Recuperado de: <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/123456789/2982>

LA VOZ DE GALICIA. (s.f.). *La idea de darle un uso más constructivo a la concha de mejillón*. Innovation. Un proyecto de la Universidad de La Coruña. Disponible en: <https://www.innovation-hub.com/es/construccion/la-idea-de-darle-un-uso-mas-constructivo-a-la-concha-de-mejillon/>

LLANOS (09 de noviembre del 2016). *La Victoria: el 80% de las pistas están deterioradas*. Diario Correo. Recuperado de: <https://diariocorreo.pe/peru/la-victoria-el-80-de-las-pistas-estan-deterioradas-710042/>.

MAGESWARIR (et al.). *To Increase The Strength Of Concrete By Adding Seashell As Admixture*. International Journal of Advanced Research in Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering and Developing. 2016. ISSN\_NO: 2320-723.

MARTÍNEZ, Carolina. *Estudio del comportamiento de la concha de mejillón como árido para la fabricación de hormigones en masa*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). España: Universidad da Coruña, 2016.

MARROQUÍN, Roberto. 2012. *metodología de la investigación*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Disponible en: [http://www.une.edu.pe/Sesion04-Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](http://www.une.edu.pe/Sesion04-Metodologia_de_la_investigacion.pdf)

MASIAS, Kimberly. 2018. *Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso*. Universidad de Piura. Disponible en:

[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3484/ICI\\_254.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3484/ICI_254.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MAURICIO, Ronal. *Efecto de la cal de conchas de abanico en la resistencia a compresión en el concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$* . Universidad Cesar Vallejo Sede Trujillo. 2018. Tesis para la obtención del título de ingeniero civil.

MOLINA, Esteban. *Evaluación del uso de la cascarilla de arroz en la fabricación de bloques de concreto*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. (Investigación para optar por el título de ingeniero civil) 2010. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6262/evaluaciondelusodelacascarilladearrozenlafabricacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MURILLO, W. (2008). La investigación científica. Consultado el 18 de junio del 2019. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica.shtml>

NIÑO Rojas, V. (2011). Metodología de la Investigación: diseño y ejecución. 1st ed. [en línea] Bogotá: U, p.59-60.

NTP 339.034 HORMIGON (CONCRETO), Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Lima, Perú: Comisión de reglamentos Técnicos y Comerciales –INDECOPI, 2001.

NTP 400. 012. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. Lima, Perú: Comisión de reglamentos Técnicos y Comerciales –INDECOPI, 2001, 5PP.

NTP 339. 078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas. Lima, Perú: Comisión de reglamentos Técnicos y Comerciales –INDECOPI, 2001, 5PP.

NTP 339.036 1999 HORMIGÓN. Práctica normalizada para muestreo de mezclas de concreto fresco. Lima, Perú: Comisión de reglamentos Técnicos y Comerciales –INDECOPI, 2001.

NTP 400.37. Especificaciones normalizadas para agregados de concreto de cemento portland. Lima, Perú: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección a la Propiedad, 2002. 5pp.

ORTIZ, Mariel. 2019. *Influencia De La Sustitución Del Agregado Fino Por Conchas De Abanico Trituradas En La Resistencia a Compresión Del Concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$* . Universidad Cesar Vallejo sede Chiclayo. Tesis para obtener título de ingeniero civil. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35227>

OSPINA Sandra, LOPEZ Lucio, CARRILLO Jeinner y DIAS Leydi. 2016. *Afectación de la Resistencia a la Flexión en Concretos Modificados con Reciclado de Concreto*. Un estudio realizado en la revista de infraestructura vial. LanammeUCR. Colombia. ISSN: 1409-4045 - ISSN electrónico: 2215-3705

PEÑA, B. (2015). *La observación como herramienta científica*. Madrid: ACCI. Colección Nuevo Impulso Educativo. ISBN 978-84- 16549-00-9.

PIACENTE, Pablo. (2011). *Las conchas de las caracolas inspiran nuevos materiales*. Tendencias21. ISSN 2174-6850. Disponible en: [https://www.tendencias21.net/Las-conchas-de-las-caracolas-inspiran-nuevos-materiales\\_a6133.html](https://www.tendencias21.net/Las-conchas-de-las-caracolas-inspiran-nuevos-materiales_a6133.html)

RIVVA, Enrique. *Naturaleza y Materiales del Concreto*. 1°ed. Capitulo Peruano Del American Concrete Institute, 2000.pp139-150.

RIVERA, Gerardo. *Concreto Simple*. Colombia: Universidad de Cauca, 2013,18pp.

RUIZ, Gavi. *Usan restos de conchas de abanico para producir concreto*. 11 octubre 2016. Revista Cienciactiva. disponible en: <http://www.cienciactiva.gob.pe/ciencia-al-dia/peru-usan-restos-de-conchas-de-abanico-para-producir-concreto>

SAAVEDRA, José. *Interacción de la Concha de Abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de Concreto*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura ,2016.

SERRANO, BORRACHERO, MONZÓ, PAYA. (En línea). *Morteros aligerados con cascaras de arroz: Diseño de mezclas y evaluación de propiedades*. Universidad Politécnica de Valencia (España).2012. ISSN electrónico 2346-2183. ISSN impreso 0012-7353. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/28275/43524>

SUARES. *Población de estudio y muestra*. La Fresneda. Asturias. 2011. Disponible en: [http://udocente.sespa.princast.es/documentos/Metodologia\\_Investigacion/Presentaciones/4\\_%20poblacion%26muestra.pdf](http://udocente.sespa.princast.es/documentos/Metodologia_Investigacion/Presentaciones/4_%20poblacion%26muestra.pdf)

TARANATH, Bungale. *Reinforced Concrete Design of Tall Buildings*. Taylor & Francis Group. Taylor and Francis Group. Hardback. EEUU. 2010. ISBN: 978-1-4398-0480-3.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Referencias estilo ISO690 y 690-2.1°. Ed. Fondo Editorial UCV, 2017.

Usan restos de conchas de abanico para producir concreto. Peru: CISNEROS, Claudia. (11 de octubre de 2016). [Fecha de consulta: 14 de mayo 2018] Recuperado de: <http://www.cienciactiva.gob.pe/ciencia-al-dia/peru-usan-restos-de-conchas-de-abanico-para-producir-concreto>

VILLA, Claudia. *Optimización de las propiedades mecánicas del mortero comercial mediante la adición de residuos de molusco *cassostrea virginica**. Tesis (Maestría en Ciencias Materiales). México: Centro de Investigación en Materiales Avanzados.

**ANEXOS.**

**Anexo 01: Matriz de consistencia**

<b>“Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019”</b>									
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLE, INDICADORES E INSTRUMENTOS.</b>			<b>TIPO Y DISEÑO DE</b>			
			<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> <i>losa de concreto hidráulico</i>			<b>INVESTIGACION</b>			
			<b>DIMENCIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	<b>MÉTODO</b>			
<p>¿De qué manera influye el uso de desechos de concha de abanico en la losa de concreto hidráulico para el pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de José Leonardo Ortiz en Chiclayo?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICO.</b> ¿De qué manera cambia la consistencia y trabajabilidad de la mezcla con la incorporación de la concha de abanico como remplazo del agregado grueso, según los porcentajes de 5, 10, y 15% en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo?</p> <p>¿En qué medida influye el uso de concha de abanico como remplazo del agregado grueso en la resistencia a compresión del concreto según los porcentajes antes mencionados en la losa de concreto para pavimentos rígidos?</p> <p>¿Cómo interviene los desechos de concha de abanico triturada en el concreto según los ensayos a flexión con los porcentajes mencionados anteriormente?</p>	<p>Analizar la influencia que tendrá el uso de desechos de concha de abanico para la losa de concreto hidráulico para el pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de José Leonardo Ortiz en Chiclayo.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Evaluar el cambio de consistencia y trabajabilidad de las diferentes incorporaciones de conchas de abanico según los porcentajes de 5, 10, y 15% para la losa de concreto hidráulico para pavimento rígido en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de J. L. O. Chiclayo.</p> <p>Analizar la capacidad a compresión de la losa de concreto hidráulico para pavimentos rígidos con la incorporación de desechos de conchas de abanico según los porcentajes antes mencionados.</p> <p>Evaluar la capacidad a flexión de la losa de concreto hidráulico para pavimentos rígidos con la incorporación de desechos de conchas de abanico según los porcentajes antes mencionados.</p>	<p>Si uso desechos de concha de abanico triturados como remplazo del agregado grueso influirá en la losa de concreto hidráulico de un pavimento rígido, en la Av. Mariano Cornejo, en el distrito de José Leonardo Ortiz en Chiclayo.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.</b></p> <p>Si remplazo el agregado grueso por desechos de conchas de abanico según los porcentajes de 5, 10 y 15%, cambiara su consistencia y trabajabilidad de la mezcla fresca para la losa de concreto hidráulico de un pavimento.</p> <p>Obtendré una diferencia en la resistencia a compresión si agrego conchas de abanico como remplazo del agregado grueso según los porcentajes antes mencionados en la losa de concreto hidráulico de un pavimento rígido</p> <p>Con el análisis de resistencia a flexión del concreto con residuos de conchas de abanico se obtendrá resultados positivos según los porcentajes antes mencionados.</p>	Propiedades	-Consistencia -Trabajabilidad. -Absorción	-Probetas. -Cinta métrica -Cono de abrass. -Varilla. -Cucharon. -Pala. -Equipo para rotura de probetas	<p>Método científico</p> <p><b>TIPO</b> Investigación aplicada.</p> <p><b>NIVEL</b> Nivel explicativo.</p> <p><b>DISEÑO</b> Diseño experimental.</p> <p><b>POBLACIÓN</b> Toda la Av. Mariano Cornejo. (15 cuadras)</p> <p><b>MUESTRAS</b> <b>Ensayos:</b> 36 a compresión 4 a flexión</p> <p><b>TECNICA</b> Observación directa</p> <p><b>INSTRUMENTO</b> Recopilación de datos.</p>			
			Resistencia a compresión	Composición. Diseño de mezcla. Sustitución.					
			Resistencia a flexión	-A los 7, 14 y 28 días.					
			<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> <i>Desechos de conchas de abanico.</i>				<b>DIMENCIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
			Dosificación.	5,10 Y 15%					-Martillo -Comba -tamiz. - Recipientes -Balanza calibrada.

*Fuente: Elaboración propia.*

**Anexo 02:** Operacionalización de variables.







VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Losas de concreto hidráulico	Rivva (2000). El concreto es una composición que forma una pasta de un material cementante combinado con agua y agregados, las propiedades físicas como químicas de los materiales modifican y transforman la calidad del concreto.	Se realizará el diseño de la mezcla patrón, también el diseño con los diferentes porcentajes de agregado de conchas de abanico, para luego realizar y análisis comparativo de la resistencia durante el tiempo determinado.	Propiedades	-Consistencia -Trabajabilidad. - Absorción.	-Probetas.  -Cinta métrica -Cono de abrams. -Varilla. -Cucharon. -Pala. -Equipo para rotura de probetas
			Resistencia a compresión	-Composición. -Diseño de mezcla. -Sustitución.	
			Resistencia a Flexión	A los 7, 14 Y 28 días.	
Desechos de conchas de abanico.	Carrillo (2017, p. 4) Manifiesta que: Las conchas de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> ) es un bivalvo que se puede encontrar desde los 5.0 m a los 30.0 m de profundidad, en aguas cuyas temperaturas van de 13 a 28 °C.	Luego de obtener la concha de abanico se realizará una limpieza para evitar sales y otros químicos, luego se hará una evaluación de las propiedades que es muy importante para realizar los diseños.			Martillo -Comba -tamiz. - Recipientes -Balanza calibrada.
			Dosificación.	5, 10 y 15%.	

**Fuente:** Elaborado propia.



**Anexo 03:** Fichas de recolección de datos.

Ficha Para la recolección de datos de la rotura de probetas a compresión.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>								
<b>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>								
Solicitante:	GUEVARA REQUEJO EDIN IVAN	Muestra:	Probetas de concreto					
Proyecto:	<i>"Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019"</i>	Responsable:						
		Fecha:						
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NTP 339.034</b>								
Tipo de fractura	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <small>(a)</small>    <small>CONO</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>(b)</small>    <small>CONO Y SEPARACION</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>(c)</small>    <small>CONO Y CORTE</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>(d)</small>    <small>CORTE</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>(e)</small>    <small>COLUMNAR</small> </div> </div>							
Edad (Días)	Dosif. Nº	Identificación de la muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga Máxima de rotura (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo de fractura
7	1							
	2							
3								
14	1							
	2							
3								



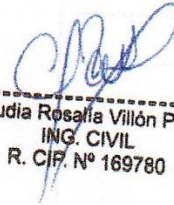
	1						
28	2						
	3						



**JOSÉ LUIS  
PONCE FILIO  
INGENIERO CIVIL  
R. C. I. N.º 107402**


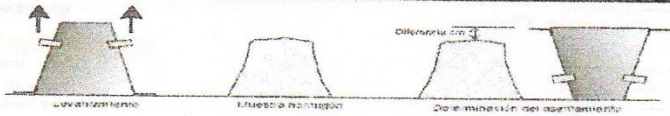



**SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉRI  
INGENIERO CIVIL  
CIP 51630**



**Claudia Rosalia Villón Prieto  
ING. CIVIL  
R. C. I. N.º 169780**

Ficha para la recolección de datos del SLUMP.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
Solicitante:		GUEVARA REQUEJO EDIN IVAN				Muestra:		Cono de Abrams.	
Proyecto:		<i>"Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo, José Leonardo Ortiz, Chiclayo-2019"</i>				Responsable:			
						Fecha:			
ASENTAMIENTO DE CONCRETO FRESCO CON EL COMO DE ABRAMS NTP 339.035									
proceso									
	%	Identificación de la muestra	Diámetros (cm)	Altura (cm)	Nº de capas	golpes	promedio	resultado	
Cono de abrams.	0								
	15								
	30								
	50								

  
 JOSÉ LUIS PONCE FILLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C. CIP Nº 107402

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHETTI  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 Claudia Rosalia Villón Prieto  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. Nº 169780

Ficha para el diseño de mezcla patrón de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
<b>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>			
Solicitante:	GUEVARA REQUEJO EDIN IVAN	Muestra:	DOSIFICACION
Proyecto:	"Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019"	Responsable:	
		Fecha:	

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
CONCRETO PATRON**

$F_c =$    $\text{Kg/cm}^2$

**Diseño de Resistencia**

**I.) Datos del agregado grueso**

01.- Tamaño máximo nominal  pulg.  
 02.- Peso específico seco de masa   $\text{Kg/m}^3$   
 03.- Peso Unitario compactado seco   $\text{Kg/m}^3$   
 04.- Peso Unitario suelto seco   $\text{Kg/m}^3$   
 05.- Contenido de humedad  %  
 06.- Contenido de absorción  %

**II.) Datos del agregado fino**

07.- Peso específico seco de masa   $\text{Kg/m}^3$   
 08.- Peso unitario seco suelto   $\text{Kg/m}^3$   
 09.- Contenido de humedad  %  
 10.- Contenido de absorción  %  
 11.- Módulo de finza (adimensional)

**III.) Datos de la mezcla y otros**

12.- Resistencia especificada a los 28 días   
 13.- Relación agua cemento   
 14.- Asentamiento   
 15.- Volumen unitario del agua  : Potable de la zona  
 16.- Contenido de aire atrapado  %  
 17.- Volumen del agregado grueso   $\text{m}^3$   
 18.- Peso específico del cemento   $\text{Kg/m}^3$

**IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua**

a.- Cemento   
 b.- Agua   
 c.- Aire   
 d.- Arena   
 e.- Grava

Corrección por humedad  Agua Efectiva

**V.) Resultado final de diseño (húmedo)**

CEMENTO   
 AGUA   
 ARENA   
 PIEDRA

**VI.) Tanda de ensayo por Probeta**

$F_c$  cemento (en bolsa)   $\text{m}^3$   
 $R_{af}$  de diseño   
 $R_{af}$  de obra

**VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)**

En bolsa de 1 pie3 P	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie3 V					Lts/pie <sup>3</sup> Lts/pie <sup>3</sup>



**JOSÉ LUIS PONCE FILIOS**  
INGENIERO CIVIL  
R. C. C. N° 107402



**SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN**  
INGENIERO CIVIL  
CIP 51630



**Claudia Rosalva Villón Prieto**  
ING. CIVIL  
R. C. C. N° 169780



Ficha para recolección de datos de granulometría del agregado fino.

### Formato Granulometría de Agregados Fino

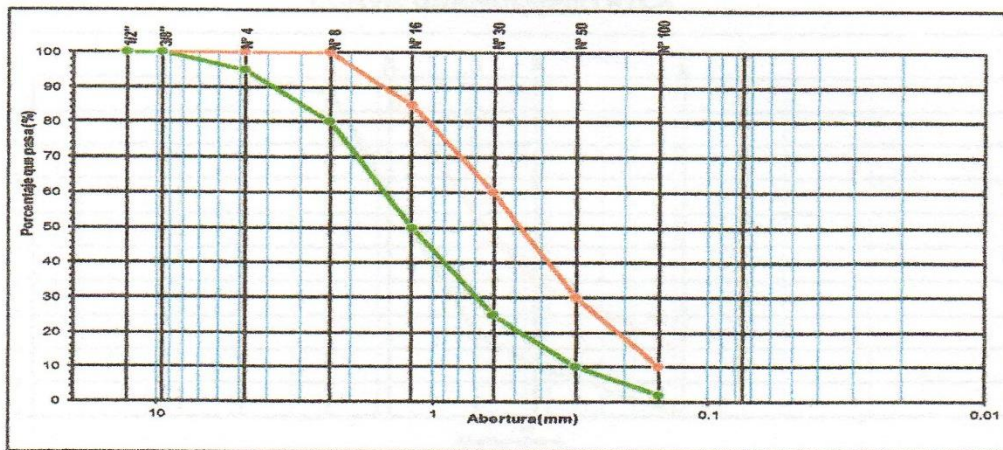
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
<b>ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO</b>	
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)	

PROYECTO : TESIS :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE : ING.  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA :

MATERIAL : \_\_\_\_\_

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)					
1/2"	12.70					
3/8"	9.52					TAMAÑO MAX :
Nº 4	4.75					PESO TOTAL 0.00 gr
Nº 8	2.36					
Nº 18	1.18					
Nº 30	0.60					MODULO DE FINEZA : 0.00
Nº 50	0.30					MATERIAL PASA Nº 200 AASHTO T-11
Nº 100	0.15					PESO INICIAL 0.00 gr
Nº 200	0.08					PESO LAVADO 0.00 gr
< # 200	FONDO					% PASA LA MALLA Nº 200 0.00

**CURVA GRANULOMETRICA**



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

Fuente: Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

JOSÉ LUIS PONCE FILIOS  
 INGENIERO CIVIL  
 R. CIP. Nº 137402

SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉR  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

Claudia Rosalia Villón Prieto  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. Nº 169780

Ficha para recolección de datos de granulometría del agregado grueso.

### Formato de Granulometría del Agregado Grueso

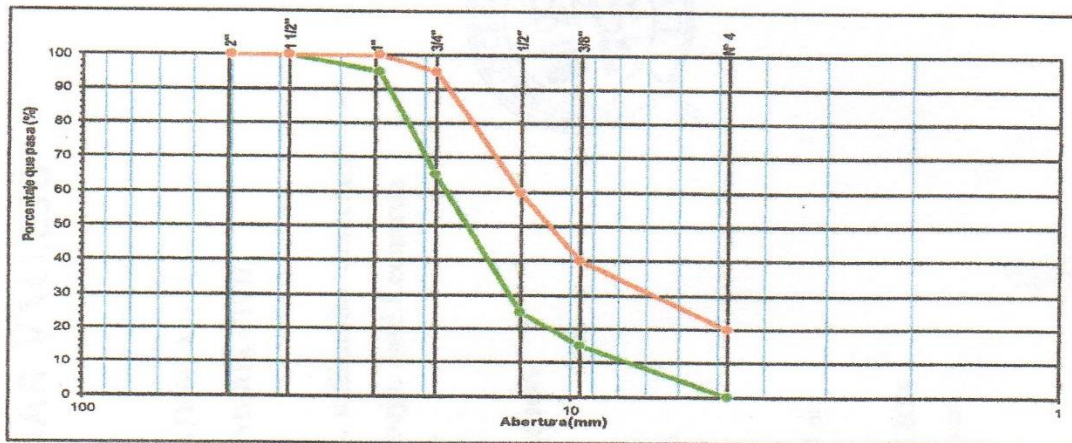
<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</b>
<b>ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO</b> (NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO : \_\_\_\_\_ TESIS : \_\_\_\_\_  
 SOLICITANTE : \_\_\_\_\_  
 RESPONSABLE : \_\_\_\_\_ ING. \_\_\_\_\_  
 UBICACIÓN : \_\_\_\_\_ CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : \_\_\_\_\_

MATERIAL : \_\_\_\_\_

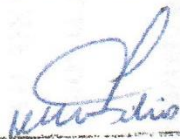
Malla		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	POCENTAJE ACUMULADO	POCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)					
2"	50.000					
1 1/2"	38.000					PESO TOTAL
1"	25.000					
3/4"	19.000					TAMAÑO MAX :
1/2"	12.700					
3/8"	9.520					TAMAÑO MAXIMO NOMINAL :
Nº 4	4.750					
<b>FONDO</b>						

#### CURVA GRANULOMETRICA



**Observaciones:** Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

Fuente: Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

  
 JOSÉ LUIS PONCE FILIOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 107402

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 Claudia Rosalva Villón Prieto  
 ING. CIVIL  
 R. CIP, Nº 169780

**Anexo 04.** Plano de ubicación del proyecto.





UBICACIÓN DEL PROYECTO: AV. MARIANO CORNEJO  
 JOSÉ LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO,  
 UTILIZANDO DESECHOS DE CONCHAS DE ABANICO, AV. MARIANO CORNEJO,  
 JOSÉ LEONARDO ORTIZ. CHICLAYO-2019

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION  
 AUTOR: GUEVARA REQUEJO EDIN IVAN  
 ASESOR: MG. BENITES ZUÑIGA JOSÉ LUIS  
 UBICACIÓN: AV. MARIANO CORNEJO  
 JOSÉ LEONARDO ORTIZ

LAMINA :  
**U-01**  
 1 - 4

**Anexo 05.** Plano de ubicación de la cantera La Victoria.





DISTANCIA: JOSE LEONARDO ORTIZ - CANTERA LA VICTORIA:  
28.8 KM



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO,  
UTILIZANDO DESECHOS DE CONCHAS DE ABANICO, AV. MARIANO CORNEJO,  
JOSÉ LEONARDO ORTIZ. CHICLAYO-2019

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION

LAMINA :

AUTOR: GUEVARA REQUEJO EDIN IVAN

ASESOR: MG. BENITES ZUÑIGA JOSÉ LUIS

UBICACIÓN: CANTERA LA VICTORIA,  
PATAPO - CHICLAYO

**U-01**

2 - 4

**Anexo 06.** Plano de ubicación de la cantera Tres Tomas.



DISTANCIA: JOSE LEONARDO ORTIZ - CANTERA TRES TOMAS:  
18.4 KM



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO,  
UTILIZANDO DESECHOS DE CONCHAS DE ABANICO, AV. MARIANO CORNEJO,  
JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-2019

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION

LAMINA :

AUTOR: GUEVARA REQUEJO EDIN IVAN

ASESOR: MG. BENITES ZUÑIGA JOSÉ LUIS

UBICACIÓN: CANTERA TRES TOMAS,  
MESONES MURO - FERREÑAFA

U-01

3 - 4

**Anexo 07.** Plano de ubicación de los desechos de concha de abanico San José.



DISTANCIA: JOSE LEONARDO ORTIZ - SAN JOSE: 13.7 KM



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO,  
UTILIZANDO DESECHOS DE CONCHAS DE ABANICO, AV. MARIANO CORNEJO.  
JOSÉ LEONARDO ORTIZ. CHICLAYO-2019

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION

AUTOR: GUEVARA REQUEJO EDIN IVAN

ASESOR: MG. BENITES ZUÑIGA JOSÉ LUIS

UBICACIÓN: PUERTO SAN JOSÉ,  
UBICACIÓN DE LAS CONCHAS DE ABANICO

LAMINA :

U-01

4 - 4

#### **Anexo 08.** Peso unitario del agregado grueso. Piedra chancada 3/4.

**1. Concepto:** Según la Norma MTC-203 nos dice que: “El objetivo de realizar este ensayo es determinar el peso unitario suelto o compactado y el porcentaje de vacíos de los agregados” (2000,299p).

#### **2. Equipos Utilizados:**

- ❖ Horno de Secado con una temperatura de  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- ❖ Recipiente Metálico Cilíndrico
- ❖ Varilla Compactadora de Acero
- ❖ Cucharon

#### **3. Procedimiento del Ensayo:**

Para el ensayo de peso unitario Suelto se procedió a pesar el recipiente metálico. Luego de procedió al llenado del recipiente a la altura del recipiente y se procede a pesa. Para este ensayo se realizó 3 muestras con el mismo procedimiento.

Para el peso Unitario compactado se pesa el recipiente; luego con el cucharón se empieza con el llenado del recipiente metálico con el agregado en tres partes iguales; cada llenado debe ser chuseado 25 veces eliminando así vacíos entre sí, en la última capa el agregado debe quedar a la misma altura del recipiente y se procede a su pesado. Para este ensayo se realizó 3 muestras con el mismo procedimiento.

#### **4. Panel Fotográfico.**



*Figura 31.* Ensayo de peso unitario del agregado grueso.



## 5. Resultados del Ensayo

	<h1 style="margin: 0;">INGEONORT S.A.C</h1> <h2 style="margin: 0;">Ingeniería Geotécnica</h2> <p style="margin: 0;">Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676</p>	
	<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO</b>	
<b>PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS</b> <small>MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19</small>		
<b>OBRA</b> : Análisis de la Losa de Concreto Hidráulico, Utilizando Desechos de Conchas de Abanico. Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz Chiclayo - 2019. <b>UBICACIÓN</b> : Distrito de José L. Ortiz, provincia de Chiclayo - Región Lambayeque. <b>SOLICIT.</b> : Guevara Requejo Edin Ivan <b>MATERIAL</b> : Grava Chancada de 3/4" <b>CANTERA</b> : Tres Tomas	<b>N° REGISTRO</b> : 001-2019 <b>TÉCNICO</b> : E.F.P. <b>ING° RESP.</b> : J.A.L.V. <b>FECHA</b> : 2/10/2019 <b>HECHO POR</b> : E.I.G.R.	
<b>AGREGADO GRUESO</b>		
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>		
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN
		1                      2                      3
Peso del recipiente + muestra	(gr)	22231                      22275                      22110
Peso del recipiente	(gr)	7910                      7910                      7910
Peso de la muestra	(gr)	14321                      14365                      14200
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	9592                      9592                      9592
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1493                      1498                      1480
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1490</b>
<b>PESO UNITARIO VARILLADO</b>		
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN
		1                      2                      3
Peso del recipiente + muestra	(gr)	23069                      22877                      23020
Peso del recipiente	(gr)	7910                      7910                      7910
Peso de la muestra	(gr)	15159                      14967                      15110
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	9592                      9592                      9592
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1580                      1560                      1575
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1572</b>
<b>OBS.:</b> _____ _____ _____ _____		
Reg. INDECOPI N° 00075352		
 INGEONORT S.A.C. Eloy Flores Pérez LABORATORISTA	 INGEONORT S.A.C. José A. Lucero Valera INGENIERO CIVIL CYP N° 76344	

## **Anexo 9.** Gravedad específica y absorción del agregado grueso.

### **1. Concepto:** Según la Norma MTC E-203 nos dice que:

El objetivo de este ensayo es de Establecer un procedimiento para determinar el peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción (después de 24 horas), del agregado grueso. (2000,313p)

### **2. Equipos Utilizados**

- ❖ Balanza
- ❖ Depósito para el agua
- ❖ Cesta con malla de Alambre
- ❖ Franela
- ❖ Horno.

### **3. Procedimiento**

Para el ensayo de Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso, La muestra se coloca el horno por 24 horas, se procede después a sumergir la muestra por 24 horas, después se procede a secar la muestra saturada, pesamos la muestra saturada superficialmente seca, se procede pesar la cesta sumergida en el agua y posterior a introducir el material en la cesta y se pesa; y por último se lleva la muestra al horno y se pesa posteriormente pasado las 24 horas.

### **4. Panel Fotográfico**



*Figura 32.* Proceso de ensayo de peso específico y absorción.





## **Anexo 10.** Granulometría del agregado grueso de 3/4.

**1. Obtención de la Muestra:** El Agregado Grueso se obtuvo de la Cantera Tres Tomas en el Distrito de Mesones Muro en la Provincia de Ferreñafe.

### **2. Equipos Utilizados:**

- ❖ Tamices para agregado grueso.
- ❖ Balanza electrónica. Con aproximación a 0.5 g y exactitud a 0.1%.
- ❖ Recipientes para la muestra.
- ❖ Brocha para limpiar los tamices.

### **3. Procedimiento del Ensayo:**

Para el ensayo de granulometría se procedió a medir la tara del recipiente para medir la muestra después del tamizado, seleccionamos una muestra del material. Así mismo se selecciona los tamices para el ensayo del agregado grueso, (2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N° 8) con las especificaciones correspondientes según la norma MTC E-204. Posteriormente se realizó el tamizado de forma manual durante un período adecuado. De este ensayo obtenemos el tamaño máximo nominal que fue de 3/4" ya que este viene a ser el último tamiz que deja pasar el 100% del material.


### **4. Panel Fotográfico:**



*Figura 33.* Proceso de ensayo de granulometría de piedra chancada.



## 5. Resultados del Ensayo:



# INGEONORT S.A.C

## Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

---

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

---

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

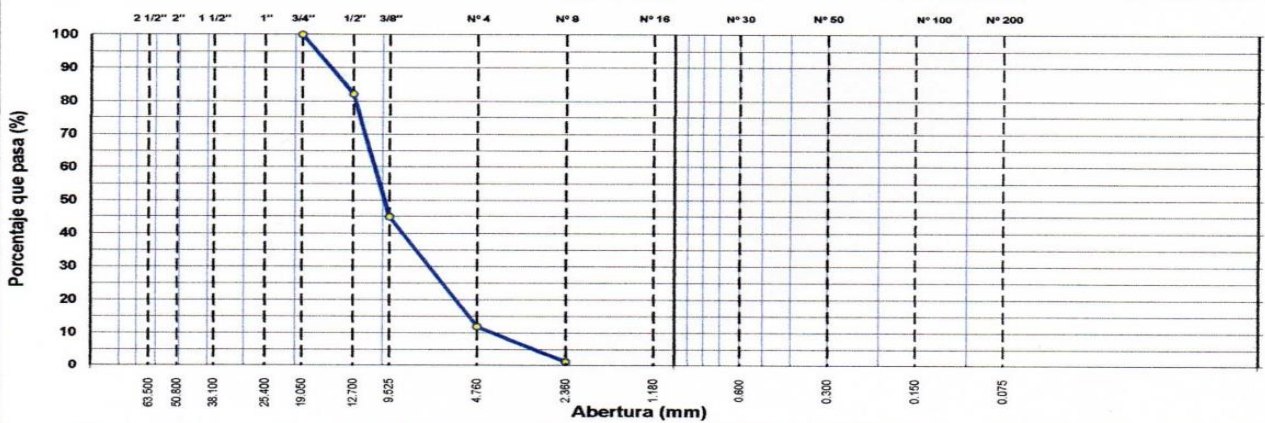
<b>OBRA</b>	: Análisis de la Losa de Concreto Hidráulico, Utilizando Desechos de Conchas de Abanico. Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz Chiclayo - 2019.	<b>N° REGISTRO</b>	: 001-2019
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de José L. Ortiz, provincia de Chiclayo - Región Lambayeque.	<b>TÉCNICO</b>	: E.F.P.
<b>SOLICIT.</b>	: Guevara Requejo Edin Ivan	<b>ING° RESP.</b>	: J.A.L.V.
<b>MATERIAL</b>	: Grava Chancada de 3/4"	<b>FECHA</b>	: 2/10/2019
<b>CANTERA</b>	: Tres Tomas	<b>HECHO POR</b>	: E.I.G.R.

---

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						<b>PESO TOTAL</b> = <b>15,940.0</b> gr
2 1/2"	63.500						<b>Modulo de Finura</b> = <b>6.42</b> %
2"	50.800						<b>Peso Especifico:</b>
1 1/2"	38.100						Bulk (Base Seca) = 2.701 gr/cm <sup>3</sup>
1"	25.400						P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.723 gr/cm <sup>3</sup>
3/4"	19.050				100.0	100 - 100	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.761 gr/cm <sup>3</sup>
1/2"	12.700	<b>2,848.0</b>	17.9	17.9	<b>82.1</b>	<b>95 - 100</b>	Absorción = <b>0.81</b> %
3/8"	9.525	<b>5,923.0</b>	37.2	55.0	<b>45.0</b>	<b>40 - 70</b>	Peso Unit Suelto = <b>1490</b> kg/m <sup>3</sup>
# 4	4.760	<b>5,277.0</b>	33.1	88.1	<b>11.9</b>	<b>0 - 15</b>	Peso Unit Compactado = <b>1572</b> kg/m <sup>3</sup>
# 8	2.360	<b>1,693.0</b>	10.6	98.8	<b>1.2</b>	<b>0 - 5</b>	<b>Caras Fracturadas</b>
< # 8	FONDO	<b>197.0</b>	1.2	100.0	<b>0.0</b>		1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							Partic. Chatas y Alargadas = %
							Abrasión Los Angeles = %
							% Humedad P.S.H. P.S.S. %
							200.0 198.8 <b>0.60%</b>
							Observaciones:
<b>TOTAL</b>		<b>15,940.0</b>					

---

CURVA GRANULOMÉTRICA



The graph plots 'Porcentaje que pasa (%)' on the y-axis (0 to 100) against 'Abertura (mm)' on the x-axis. The x-axis includes sieve sizes: 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200. The curve shows that approximately 82.1% of the material passes through the 1/2" sieve, and 1.2% passes through the #8 sieve.

---

Reg. INDECOP1 N° 00075352

**INGEONORT S.A.C.**

*Eloy Flores Pérez*

LABORATORISTA

**INGEONORT S.A.C.**

*José A. Lucero Valera*

INGENIERO CIVIL  
C.I.F. N° 76344

## **Anexo 11.** Peso unitario del agregado fino.

**1. Concepto:** Según la Norma MTC-203 nos dice que: “El objetivo de realizar este ensayo es determinar el peso unitario suelto o compactado y el porcentaje de vacíos de los agregados” (2000,299p).

### **2. Equipos Utilizados:**

- ❖ Horno de Secado con una temperatura de  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ .
- ❖ Recipiente Metálico Cilíndrico
- ❖ Varilla Compactadora de Acero
- ❖ Cucharon

### **3. Procedimiento del Ensayo:**

Para el ensayo de peso unitario Suelto se procedió a pesar el recipiente metálico. Luego de procedió al llenado del recipiente a la altura del recipiente y se procede a pesa. Para este ensayo se realizó 3 muestras con el mismo procedimiento.

Para el peso Unitario compactado se pesa el recipiente; luego con el cucharon se empieza con el llenado del recipiente metálico con el agregado en tres partes iguales; cada llenado debe ser chuseado 25 veces eliminando así vacíos entre sí, en la última capa el agregado debe quedar a la misma altura del recipiente y se procede a su pesado. Para este ensayo se realizó 3 muestras con el mismo procedimiento.

### **4. Panel Fotográfico.**



*Figura 34.* Proceso de ensayo de peso unitario del agregado fino.



5. Resultados del ensayo.



**INGEONORT S.A.C**  
**Ingeniería Geotécnica**  
 Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO**

**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS**

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

<b>OBRA</b>	: Análisis de la Losa de Concreto Hidráulico, Utilizando Desechos de Conchas de Abanico. Av. Mariano Comejo. José Leonardo Ortiz Chiclayo - 2019.	<b>N° REGISTRO</b>	: 001-2019
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de José L. Ortiz, provincia de Chiclayo - Región Lambayeque.	<b>TÉCNICO</b>	: E.F.P.
<b>SOLICIT.</b>	: Guevara Requejo Edin Ivan	<b>ING° RESP.</b>	: J.A.L.V.
<b>MATERIAL</b>	: Arena sarandeada	<b>FECHA</b>	: 2/10/2019
<b>CANTERA</b>	: La Victoria - Patapo	<b>HECHO POR</b>	: E.I.G.R.

**AGREGADO FINO**

**PESO UNITARIO SUELTO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN		
		1	2	3
Peso del recipiente + muestra	(gr)	21369	21448	21405
Peso del recipiente	(gr)	7910	7910	7910
Peso de la muestra	(gr)	13459	13538	13495
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	9592	9592	9592
Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1403	1411	1407
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1407</b>		

**PESO UNITARIO VARILLADO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN		
		1	2	3
Peso del recipiente + muestra	(gr)	23179	23189	23232
Peso del recipiente	(gr)	7910	7910	7910
Peso de la muestra	(gr)	15269	15279	15322
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	9592	9592	9592
Peso unitario compactado húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1592	1593	1597
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1594</b>		

OBS.:

Reg. INDECOPI N° 00075352

INGEONORT S.A.C.

*Eloy Flores Pérez*  
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

*José Alucero Valera*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 76344

## **Anexo 12.** Gravedad específica y absorción del agregado fino.

**1. Concepto:** Según la Norma MTC-205 nos dice que: “El objetivo de realizar este ensayo es el de determinar el peso específico aparente y real, así como la absorción después de 24 horas de sumergido en el agua” (2000,44p).

### **2. Equipos Utilizados**

- ❖ Balanza
- ❖ Depósito para el agua
- ❖ Cesta con malla de Alambre
- ❖ Franela
- ❖ Horno.

### **3. Procedimiento**

Para el ensayo de Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso, La muestra se coloca el horno por 24 horas, se procede después a sumergir la muestra por 24 horas, después se procede a secar la muestra saturada, pesamos la muestra saturada superficialmente seca, se procede pesar la cesta sumergida en el agua y posterior a introducir el material en la cesta y se pesa; y por último se lleva la muestra al horno y se pesa posteriormente pasado las 24 horas.


### **4. Panel Fotográfico**



*Figura 35.* Proceso de ensayo de peso específico y absorción.



5. Resultados del ensayo.



# INGEONORT S.A.C

## Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

---

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO**

---

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS**  
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

---

<b>OBRA</b> : Análisis de la Losa de Concreto Hidráulico, Utilizando Desechos de Conchas de Abanico. Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz Chiclayo - 2019. <b>UBICACIÓN</b> : Distrito de José L. Ortiz, provincia de Chiclayo - Región Lambayeque. <b>SOLICIT.</b> : Guevara Requejo Edin Ivan <b>MATERIAL</b> : Arena sarandeada <b>CANTERA</b> : La Victoria - Patapo	<b>N° REGISTRO</b> : 001-2019 <b>TÉCNICO</b> : E.F.P. <b>ING° RESP.</b> : J.A.L.V. <b>FECHA</b> : 2/10/2019 <b>HECHO POR</b> : E.I.G.R.
--	---

---

**DATOS DE LA MUESTRA**

---

**AGREGADO FINO**

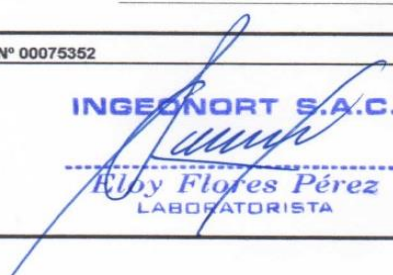
		1	2	3	
A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	300.0	300.0	300.0	
B	Peso frasco + agua (gr)	676.7	709.3	647.3	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	976.7	1009.3	947.3	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	861.1	893.2	831.5	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	115.6	116.1	115.8	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	296.0	296.1	295.8	
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	111.6	112.2	111.6	<b>PROMEDIO</b>
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.561	2.550	2.554	2.555
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.595	2.584	2.591	2.590
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.652	2.639	2.651	2.647
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.351	1.317	1.420	1.36%

---

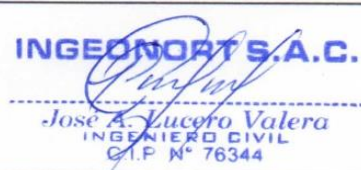
**OBSERVACIONES:**

---

Reg. INDECOPI N° 00075352



**INGEONORT S.A.C.**  
 Riby Flores Pérez  
 LABORATORISTA



**INGEONORT S.A.C.**  
 José A. Lucero Valera  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 76344

**Anexo 13.** Granulometría del agregado fino (NTP.400.012.-MTC-204).

**1. Obtención de la Muestra:** El Agregado Fino se obtuvo de la Cantera La Victoria o también conocida como “Pampa de Burro” Distrito de Patapo.

**2. Equipos Utilizados:**

- ❖ Tamices
- ❖ Balanzas
- ❖ Recipientes
- ❖ Cepillo para limpiar la malla de los tamices

**3. Procedimiento:**

Para el ensayo de granulometría comenzamos con el verificado de secado de la muestra, la norma MTC-204 nos indica que la cantidad de muestra del agregado fino, debe ser como mínimo de 300gr. Luego se selecciona los tamices para agregado fino. (1/2 al n°200), con las especificaciones técnicas correspondientes. El tamizado se efectuó de forma manual durante un período adecuado. De este ensayo se obtiene el módulo de fineza.


**4. Panel Fotográfico:**



*Figura 36.* Proceso de ensayo de granulometría.



## 5. Resultados del Ensayo



# INGEONORT S.A.C

## Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

---

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO**

---

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

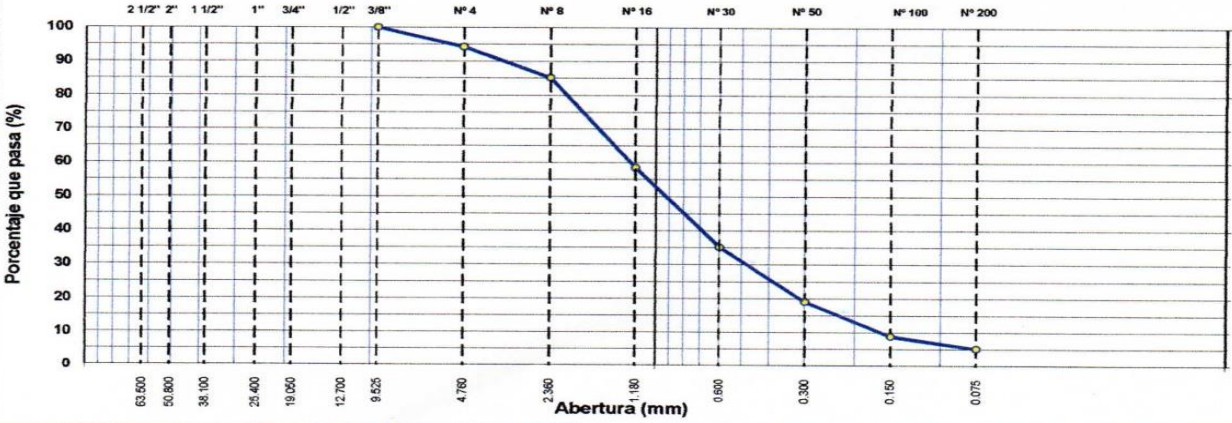
<b>OBRA</b>	: Análisis de la Losa de Concreto Hidráulico, Utilizando Desechos de Conchas de Abanico. Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz Chiclayo - 2019.	<b>N° REGISTRO</b>	: 001-2019
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de José L. Ortiz, provincia de Chiclayo - Región Lambayeque.	<b>TÉCNICO</b>	: E.F.P.
<b>TESISTA</b>	: Guevara Requejo Edin Ivan	<b>ING° RESP.</b>	: J.A.L.V.
<b>MATERIAL</b>	: Arena sarandeada	<b>FECHA</b>	: 02/10/2019
<b>CANTERA</b>	: La Victoria - Patapo	<b>HECHO POR</b>	: E.I.G.R.

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFIC.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						<b>Peso Total</b> = 887.9 gr
2 1/2"	63.500						<b>Peso Lavado</b> = 841.4 gr
2"	50.800						<b>Peso Fino</b> = 837.6 gr
1 1/2"	38.100						<b>Límite Líquido</b> = N.P. %
1"	25.400						<b>Límite Plástico</b> = N.P. %
3/4"	19.050						<b>Índice Plástico</b> = N.P. %
1/2"	12.700						<b>Ensayo Malla #200</b> P.S. Seco = 887.9 P.S. Lavado = 841.4 % 200 = 5.24
3/8"	9.525				100.0		<b>Modulo de Finura</b> = 2.99 %
# 4	4.760	50.3	5.7	5.7	94.3		<b>Equiv. de Arena</b> = %
# 8	2.360	81.0	9.1	14.8	85.2		<b>Peso Especifico:</b>
# 16	1.180	236.6	26.7	41.4	58.6		<b>P.E. Bulk (Base Seca)</b> = 2.555 gr/cm <sup>3</sup>
# 30	0.600	207.3	23.4	64.8	35.2		<b>P.E. Bulk (Base Saturada)</b> = 2.590 gr/cm <sup>3</sup>
# 50	0.300	143.5	16.2	81.0	19.1		<b>P.E. Aparente (Base Seca)</b> = 2.647 gr/cm <sup>3</sup>
# 100	0.150	90.8	10.2	91.2	8.8		<b>Absorción</b> = 1.36 %
# 200	0.075	31.9	3.6	94.8	5.2		<b>Peso Unit. Suelto</b> = 1407 kg/m <sup>3</sup>
< # 200	FONDO	46.5	5.2	100.0	0.0		<b>Peso Unit. Compactado</b> = 1594 kg/m <sup>3</sup>
FINO		837.6					<b>% Humedad</b> P.S.H. = 253.4 P.S.S. = 250.6 % = 1.12%
TOTAL		887.9					Observaciones:

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



The graph plots 'Porcentaje que pasa (%)' on the y-axis (0 to 100) against 'Abertura (mm)' on the x-axis. The x-axis is logarithmic, with sieve sizes labeled at the top: 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200. The curve shows a sharp drop between #4 and #8, and a more gradual decline towards #200.

Reg. INDECOPI N° 00075352

**INGEONORT S.A.C.**

*Blay Flores Pérez*

LABORATORISTA

**INGEONORT S.A.C.**

*Jose A. Lucero Valera*

INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 76344

## Anexo 14. Cemento Portland Tipo MS. Cementos Pacasmayo SAA.



**CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.**  
Calle La Colonia Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima  
Carretera Panamericana Norte Km. 686 Pacasmayo - La Libertad  
Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04  
Versión 03

**CEMENTO ANTISALITRE**    NUEVA FÓRMULA    **FORTIMAX3**  
**Cemento Portland Tipo MS (MH) ( R)**  
Conforme a la NTP 334.082 / ASTM C1157  
Pacasmayo, 20 de Setiembre del 2017

PROPIEDADES FISICAS		CPSAA	Requisito NTP 334.082 / ASTM C1157
Contenido de Aire	%	6	NO ESPECIFICA
Expansión en Autoclave	%	0.07	Máximo 0.80
Superficie Específica	cm <sup>2</sup> /g	4210	NO ESPECIFICA
Retenido M325	%	3.8	NO ESPECIFICA
Densidad	g/mL	3.00	NO ESPECIFICA
<b>Resistencia Compresión :</b>			
Resistencia Compresión a 3días	MPa (Kg/cm <sup>2</sup> )	20.9 (213)	Mínimo 11.0 (Mínimo 112)
Resistencia Compresión a 7días	MPa (Kg/cm <sup>2</sup> )	29.4 (300)	Mínimo 18.0 (Mínimo 184)
Resistencia Compresión a 28días (*)	MPa (Kg/cm <sup>2</sup> )	39.5 (403)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)
<b>Tiempo de Fraguado Vicat :</b>			
Fraguado Inicial	min	171	Mínimo 45
Fraguado Final	min	298	Máximo 420
<b>Expansión Barra de Mortero Edad 14 días</b>			
Expansión Barra de Mortero Edad 14 días	%	0.007	Máximo 0.020
<b>Expansión por Sulfato Edad 6 meses</b>			
Expansión por Sulfato Edad 6 meses	%	0.024	Máximo 0.10
<b>Calor de Hidratación a 7 Días</b>			
Calor de Hidratación a 7 Días	Kcal/Kg	70	Máximo 70
<b>Opción R: Baja reactividad con agregados álcali-sílice reactivos :</b>			
Expansión a 14 días	%	0.018	Máximo 0.020
Expansión a 56 días	%	0.040	Máximo 0.060

Los resultados arriba mostrados, corresponden al promedio del cemento despachado durante el periodo del 01-08-17 al 31-08-17.  
La resistencia a la compresión a 28 días corresponde al mes de Julio 2017.  
La expansión de la barra del mortero corresponde al mes de Julio 2017.  
La expansión por sulfatos a 6 meses corresponde al mes de Febrero 2017.  
El calor de hidratación corresponde al mes de Julio 2017.  
Opción R (14 días) corresponde al mes de Junio 2017.  
Opción R (56 días) corresponde al mes de Abril 2017.  
(\*) Requisito opcional.

**Ing. Gabriel G. Mansilla Fiestas**  
Superintendente de Control de Calidad

Solicitado por :

Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.

Esta totalmente prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S.A.A.



## **Anexo 15.** Concha de abanico como agregado grueso.

### **Tamaño y textura.**

La concha de abanico se trituro hasta llegar a las medidas entre 5 cm y 2 cm aproximadamente, su textura en su forma plana tiene relieves surqueados, mientras que al ser trituradas los bordes son filudos.

### **Herramientas usadas.**

- ❖ Recipientes de plástico
- ❖ Martillo.
- ❖ Escobilla
- ❖ Brocha para limpiar el polvo.
- ❖ Saco para juntar el material.

### **Panel fotográfico.**



*Figura 37.* Proceso de lavado y trituración de la concha de abanico.



*Figura 38.* Medidas de la trituración de la concha de abanico

**Anexo 16.** Diseño de mezcla para  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

**1. Panel fotográfico.**



*Figura 39.* Proceso de selección de materiales para elaborar las probetas.



*Figura 40.* Proceso de elaboración de probetas.



## 2. Diseño de mezcla Patron $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO		: Análisis de la Losa de Concreto Hidraulico, Utilizando Desechos de concha de Abanico. Av. Mariano Cornejo. Jose Leonardo Ortiz. Chiclayo - 2019.			N° REGISTRO		: 001-2019		
SOLICITANTE		: Guevara Requejo Edin Ivan.			TÉCNICO		: E.F.P.		
CEMENTO		: Pacasmayo Tipo MS ASTM - C 1157			ING. RESP.		: J.A.L.V.		
AG. FINO		: Arena zarandeada de cantera La Victoria-Patapo			FECHA		: 02/10/2019		
AG. GRUESO		: Grava triturada de 3/4" cantera Tres Tomas			HECHO POR		: E.I.G.R.		
ESTRUCTURA		: Losa de concreto.			DISEÑO		: $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$		
<b>CONCRETO:</b>				$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$					
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO		
CEMENTO	3150	-	-	-	1500		3/4"		
ARENA ZARAND.	2590	2.99	1.12	1.36	1407	1594			
AG. GRAVA	2723	0.00	0.60	0.81	1490	1572			
<b>VALORES DE DISEÑO</b>									
1) $f'cr \text{ Kg/cm}^2$ :	365			6) RELACION DE A/C:	0.465				
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"			7) AGUA	216			LT.	
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"			8) AIRE INCORPORADO	NO				
4) CON AIRE INCORPORADO:	N								
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.623								
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:									
FACTOR CEMENTO:	465			k/m3					
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	979			k/m3					
CANTIDAD DE AGREG. FINO ZARAND:	653			k/m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.147			m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216			m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025			m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.360			m3					
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.748			m3					
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.748			m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO ZARAND:	0.252			m3					
TOTAL:	1.000								
<b>CANTIDAD DE MATERIALES</b>				<b>COEFICIENTE DE APORTE</b>					
CEMENTO:	465			k/m3	10.93				bol/m3c
AGUA:	216			lt/m3	58.0				gln/m3c
AGREGADO FINO ZARAND:	653			k/m3	0.46				m3a/m3c
AGREGADO GRUESO:	979			k/m3	0.66				m3p/m3c
<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>				<b>CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS</b>					
FINO ZARA. HUM:	660			k/m3	AGREGADO FINO ZARAND:	-0.24			%
GRUESO HUM.:	985			k/m3	AGREGADO GRUESO:	-0.21			%
				VOLUMEN DE AGUA:				-3.61	lt
				AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:				220	lt/m3
<b>CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO</b>				<b>VOLUMEN APARENTE EN PIES</b>					
CEMENTO:	465			k/m3	10.93				
RANGO DE AGUA:	220			lt/m3	20.09				
AGREG. FINO HUMEDO ZARAN:	660			k/m3	16.56				
AGREG. GRUESO HUMEDO:	985			k/m3	23.34				
<b>PROPORCION EN PESO</b>				<b>PROPORCION EN VOLUMEN PIES</b>					
Cemento :	1.0	Kg.		Cemento :	1.0	Bolsa			
Agua :	0.473	Lt.		Agua :	20.09	lt/bols.			
Aren Zar :	1.42	Kg.		Aren Zar :	1.52	pie³/bols.			
Grava :	2.12	Kg.		Grava :	2.14	pie³/bols.			
Observ.- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del agregado fino y grueso de las canteras arriba mencionadas. - Los datos de procedencia de los agregados, fueron entregados por el solicitante.									
						REG. INDECOPI N° 00075352			

INGEONORT S.A.C.


Eloy Flores Pérez  
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose A. Lucero Valera  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 76344

**Anexo 17.** Dosificación para testigos según diseño.

Dosificación usada para el proceso de elaboración y remplazo del agregado grueso con los residuos de concha de abanico, partiendo del diseño Patrón. El remplazo fue en porcentajes de 5%, 10% y 15%.



# INGEONORT S.A.C

## Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

---

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO**

<b>PROYECTO</b> : Análisis de la Losa de Concreto Hidraulico, Utilizando Desechos de concha de Abanico. Av. Mariano Cornejo. Jose Leonardo Ortiz. Chiclayo - 2019.	<b>N° REGISTRO</b> : 001-2019
<b>SOLICITANTE</b> : Guevara Requejo Edin Ivan.	<b>TÉCNICO</b> : E.F.P.
<b>CEMENTO</b> : Pacasmayo Tipo MS ASTM - C 1157	<b>ING. RESP.</b> : J.A.L.V.
<b>AG. FINO</b> : Arena zarandeada de cantera La Victoria-Patapo	<b>FECHA</b> : 02/10/2019
<b>AG. GRUESO</b> : Grava triturada de 3/4" cantera Tres Tomas	<b>HECHO POR</b> : E.I.G.R.
<b>ESTRUCTURA</b> : Losa de concreto.	<b>DISEÑO</b> : F'c = 280 Kg/cm <sup>2</sup>

**CONCRETO:** F'c= 280 Kg/cm<sup>2</sup>

### DOSIFICACIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

Materiales		9		1	
		0.0540		0.006	
	<b>Cemento</b>	<b>Kg.</b>	<b>25.084</b>	<b>Cemento</b>	2.787
<b>95%</b>	<b>Ag.Grueso</b>	<b>Kg.</b>	<b>52.278</b>	<b>49.664</b>	5.809
	<b>Ag.Fino</b>	<b>Kg.</b>	<b>36.497</b>		4.055
	<b>Agua</b>	<b>Lt.</b>	<b>11.859</b>		1.318
					<b>C.Abanico</b>
					<b>5.0%</b> <b>2.614</b>


### DOSIFICACIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

Materiales		9		1	
		0.0540		0.006	
	<b>Cemento</b>	<b>Kg.</b>	<b>25.084</b>	<b>Cemento</b>	2.787
<b>90%</b>	<b>Ag.Grueso</b>	<b>Kg.</b>	<b>52.278</b>	<b>47.050</b>	5.809
	<b>Ag.Fino</b>	<b>Kg.</b>	<b>36.497</b>		4.055
	<b>Agua</b>	<b>Lt.</b>	<b>11.859</b>		1.318
					<b>C.Abanico</b>
					<b>10.0%</b> <b>5.228</b>

### DOSIFICACIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO


Materiales		9		1	
		0.0540		0.006	
	<b>Cemento</b>	<b>Kg.</b>	<b>25.084</b>	<b>Cemento</b>	2.787
<b>95%</b>	<b>Ag.Grueso</b>	<b>Kg.</b>	<b>52.278</b>	<b>44.436</b>	5.809
	<b>Ag.Fino</b>	<b>Kg.</b>	<b>36.497</b>		4.055
	<b>Agua</b>	<b>Lt.</b>	<b>11.859</b>		1.318
					<b>C.Abanico</b>
					<b>15.0%</b> <b>7.842</b>

**INGEONORT S.A.C.**



**Eloy Flores Pérez**  
LABORATORISTA

**INGEONORT S.A.C.**



**José A. Juárez Valera**  
INGENIERO CIVIL  
C.P. N° 76344

21
























Anexo 25. Resultado de la mezcla patrón con 15% de concha de abanico a los 14 días.



## INGEONORT S.A.C

### Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

### LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

#### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRAULICO

<b>PROYECTO</b>	: Análisis de la Losa de Concreto Hidraulico, Utilizando Desechos de Conchas	<b>N° DE REGISTRO</b>	:
<b>UBICACIÓN</b>	: de Abanico. Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz Chiclayo - 2019.	<b>FECHA DE VACIADO</b>	: 10/10/2019
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de José L.Ortiz, provincia de Chiclayo - Región Lambayeque.	<b>TECNICO</b>	: E.F.P.
<b>TESISTA</b>	: Guevara Requejo Edin Ivan	<b>REALIZADO POR</b>	: A.S.F.A.
<b>F'c DISEÑO</b>	: 280 kg/cm2	<b>ING. RESPONSABLE</b>	: J.A.L.V.
<b>ESPECIFIC.</b>	: (AASHTO_T-22)-(ASTM_C-39)-(MTC_E-704)		

Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Diámetro de Testigo (cm)	Área de Testigo (cm.)	Lectura de Dial (KN)	Carga Total (KN)	Carga Total (Kg.)	RESISTENCIA	
								Kg/cm2	%
1	24/10/2019	14	15.10	179.1	420.7	420.7	42903	239.6	85.6 %
2	24/10/2019	14	15.15	180.3	418.1	418.1	42638	236.5	84.5 %
3	24/10/2019	14	15.15	180.3	417.0	417.0	42526	235.9	84.3 %
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

**Observ.-**      Diseño de mezcla de concreto portland con 15% de concha de abanico.

Reg. INDECOPI N° 00075352

INGEONORT S.A.C.  
  
 -----  
 Ely Flores Pérez  
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.  
  
 -----  
 José A. Lucero Valera  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 76344










Anexo 28. Resultado de la mezcla patrón con 10% de concha de abanico a los 28 días.

		<h1 style="margin: 0;">INGEONORT S.A.C</h1> <h2 style="margin: 0;">Ingeniería Geotécnica</h2> <p style="margin: 0;">Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676</p>							
<h3 style="margin: 0;">LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO</h3> <h4 style="margin: 0;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRAULICO</h4>									
<b>PROYECTO</b>	: Análisis de la Losa de Concreto Hidraulico, Utilizando Desechos de Conchas			<b>N° DE REGISTRO</b>	:				
<b>UBICACIÓN</b>	: de Abanico. Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz Chiclayo - 2019.			<b>FECHA DE VACIADO</b>	: 10/10/2019				
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de José L. Ortiz, provincia de Chiclayo - Región Lambayeque.			<b>TECNICO</b>	: E.F.P.				
<b>TESISTA</b>	: Guevara Requejo Edin Ivan			<b>REALIZADO POR</b>	: A.S.F.A.				
<b>F'c DISEÑO</b>	: 280 kg/cm2			<b>ING. RESPONSABLE</b>	: J.A.L.V.				
<b>ESPECIFIC.</b>	: (AASHTO_T-22)-(ASTM_C-39)-(MTC_E-704)								
: 10/10/19									
Testigo N°	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Diámetro de Testigo (cm)	Área de Testigo (cm.)	Lectura de Dial (KN)	Carga Total (KN)	Carga Total (Kg.)	RESISTENCIA	
								Kg/cm2	%
1	07/11/2019	28	15.20	181.5	527.4	527.4	53779	296.4	105.8 %
2	07/11/2019	28	15.20	181.5	534.1	534.1	54462	300.1	107.2 %
3	07/11/2019	28	15.20	181.5	529.3	529.3	53973	297.4	106.2 %
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
<b>Observ.-</b> Diseño de mezcla de concreto portland con 10% de concha de abanico									
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; background-color: #f0f0f0;"></div>									
<b>Reg. INDECOPI N° 00075352</b>									

**INGEONORT S.A.C.**  
  
 Ely Flores Pérez  
 LABORATORISTA

**INGEONORT S.A.C.**  
  
 José A. Lucero Valera  
 INGENIERO CIVIL  
 C.T.P. N° 76344



### **Anexo 30.** Elaboración de viguetas para rotura a flexión.

#### **Materiales.**

Los materiales utilizados para el proceso de elaboración de las viguetas fueron los mismos que para los ensayos a compresión, el Cemento usado es Cementos portland Tipo MS de la empresa Cementera Pacasmayo, el agregado grueso fue extraído de la cantera Tres tomas, el agregado fino fue extraído de la cantera La Victoria, y las conchas de abanico fueron extraídas del distrito de San José.

#### **Herramientas.**

- ❖ Moldes para viguetas.
- ❖ Varilla
- ❖ Balanza.
- ❖ Comba de goma.
- ❖ Recipientes.
- ❖ Carretilla.
- ❖ Trompo para mezclar la mezcla.
- ❖ Cucharón.

#### **Proceso.**

Teniendo los materiales y las herramientas a usarse listas, comenzamos con las medidas del agregado grueso, seguido de la arena y el cemento, una vez que los materiales se encuentran en la mezcladora “trompo”, se agrega el agua, toda las medidas de los materiales se hacen según indica el diseño de mezcla, luego se mezcla uniformemente la mezcla hasta llegar a una pasta manejable y trabajable, una vez que la mezcla se encuentra lista se saca en la carretilla y se le practica un ensayo de Consistencia y trabajabilidad “slump”, posteriormente se realiza el proceso para moldear la vigueta.

Según la norma indica que una testigo de vigueta se realiza en dos partes, primero se llenas hasta la mitad del molde y se procede al varillado, y la otra parte es cuando el molde está lleno, cada



varillado debe de ser de 72 chuseadas, y luego se procede a golpear con la comba de goma para uniformizar y evitar cangrejas.

Posteriormente luego de pasado 24 horas se procede a sacar las viguetas de los moldes y se trasladan al lugar donde se realizara el proceso de curado.

Luego serán trasladados al Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo Filial Chiclayo, Para su rotura.

**Panel fotográfico.**



*Figura 41.* Moldes de viguetas, para ensayo a flexión.



*Figura 42.* Proceso de elaboración de vigueta

# Resultados.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO  
NTP 339.078 / MTC E 709

PROYECTO : TESIS : ANALISIS DE LA RESISTENCIA DE CONCRETO HIDRAULICO, UTILIZANDO DESECHOS DE CONCHAS DE ABANICO, AV. MARIANO CORNUEJO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO

SOLICITANTE : GUEVARA REQUEJO EDIN MÁN

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : JOSÉ LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISION : 21 DE NOVIEMBRE DEL 2019

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Luz libre entre apoyos (cm)	Carga		Mr (Kg/cm2)
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs	
1	MEZCLA PATRON	24/10/2019	21/11/2019	28	60.00	15.00	15.00	45.00	2811	6197	37.48
2	MEZCLA PATRON + 5% CONCHA DE ABANICO	24/10/2019	21/11/2019	28	60.00	15.00	15.00	45.00	2826	6230	37.68
3	MEZCLA PATRON + 10% CONCHA DE ABANICO	24/10/2019	21/11/2019	28	60.00	15.00	15.00	45.00	2703	5959	36.04
4	MEZCLA PATRON + 15% CONCHA DE ABANICO	24/10/2019	21/11/2019	28	60.00	15.00	15.00	45.00	2756	6076	36.75

OBSERVACIONES : EL LABORATORIO NO PARTICIPÓ EN LA ELABORACIÓN NI CURADO DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO  
EL SOLICITANTE PROPORCIONA DATOS DE LOS ESPECÍMENES

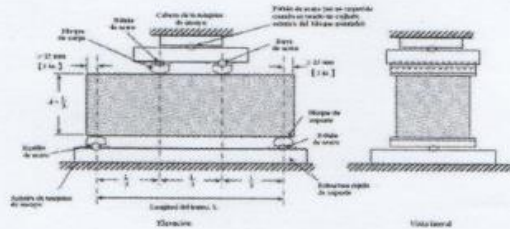
Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^3}$$

En donde:

- Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
- P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
- L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
- b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
- h : Es la altura promedio de la viga, en cm.

NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

## **Anexo 31: Asentamiento del concreto (SLUMP) MTC E-705**

**1. Concepto:** Este ensayo se le hace al concreto fresco para determinar, su consistencia o Fluidez.

### **2. Equipos Utilizados**

- ❖ Molde
- ❖ Varilla Compactadora
- ❖ Lámina metálica de base
- ❖ Cuchara

### **3. Procedimiento**

Una vez que se obtuvieron las muestras de las mezclas del concreto patrón y de las sustituciones, se procedió con el inicio del ensayo, para empezar se humedeció el molde y se colocó sobre la lámina metálica, pisando firmemente el molde con los pies, se comenzó el llenado de la muestra de concreto en tres capas correspondiendo cada una de ella a 1/3 del volumen del molde, cada una de la capas son compactadas con 25 golpes distribuidos uniformemente sobre su sección transversal ,después del compactado se alisa al ras de la superficie con la varilla compactadora, se retira el molde levantándolo en dirección vertical finalmente se mide el asentamiento obtenido .

### **4. Panel Fotográfico**



*Figura 43. Proceso de elaboración del ensayo de SLUMP*

## 5. Resultados.

**Tabla 34.** Resultados de los ensayos de SLUMP.

<b>INDICADOR</b>	<b>SLUMP (pulg) (1)</b>	<b>SLUMP (pulg) (2)</b>	<b>SLUMP promedio</b>
Diseño Mezcla Patrón	4''	4''	4''
MP+5%	3.70''	3.75''	3.7''
MP+10%	3.50''	3.45''	3.5''
MP+15%	3.35''	3.30''	3.3''

Fuente: elaboración propia.