



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Aplicación de vidrio triturado reemplazando agregado grueso para diseño de mezcla de concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  en el distrito La Victoria – Chiclayo”**

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

**INGENIERA CIVIL**

**AUTORA:**

Br. Saravia Cueva, Yuliana Eliana (ORCID: 0000-0003-3658-1866)

**ASESOR:**

Mg. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**CHICLAYO - PERÚ**

**2019**

## **Dedicatoria**

“A padre Telmo Saravia Hernández,

A pesar que el día de hoy no me acompañas físicamente

Sé que lo haces espiritualmente”

“A mi Madre Dora E. Cueva Quiroz,

Por ser mi incondicional en todo momento”

“A mis hermanos Alan, Miguel y sobrina Daiana,

Los quiero mucho”

“Por último deseo dedicar este momento

Tan importante a mí,

Por no dejarme vencer ante ningún obstáculo

Ya que así me hice más fuerte

para llegar a cumplir uno de mis objetivos”

***Yuliana Eliana.***

## **Agradecimiento**

A Dios por darme la facultad de llegar hasta este momento importante de mi formación profesional;

y a mis Padres que en el transcurso de mi vida me han demostrado su amor y cariño al enmendar mis faltas y celebrando mis triunfos.

***Yuliana Eliana.***



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 04:00 horas del día 03 de setiembre del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 039 - 2019 -UCV-CH, de fecha 02 de setiembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA - CHICLAYO, presentada por la Bachiller: SARAVIA CUEVA, YULIANA ELIANA con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
- Secretario: Mg. Julio César Benites Chero
- Vocal: Mg. Noé Humberto Marín Bardales

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobar por Unanimidad

Siendo las 05:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 03 de setiembre del 2019

Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz  
Presidente

Mg. Julio César Benites Chero  
Secretario

Mg. Noé Humberto Marín Bardales  
Vocal

## **Declaratoria de autenticidad**

### **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA identificada con DNI N° 45158394 para dar cumplimiento con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es auténtica.

Así mismo dejo constancia que todos los datos e información contenidas en la presente Tesis son veraces con la certificación de la universidad Cesar Vallejo.

Por lo tanto, asumo toda responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 11 de Diciembre 2018



---

**YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA**  
**DNI N° 45158394**

# Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I.- INTRODUCCIÓN:.....	1
1.1.- Realidad problemática:.....	1
1.2.- Trabajos previos:.....	2
1.2.1.- A Nivel Internacional:.....	2
1.2.2.- A Nivel Nacional:.....	3
1.3. Teorías relacionadas al tema:.....	4
1.3.1. Aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso:.....	4
1.3.1.1. Vidrio Definición:.....	4
1.3.1.2. Tipologías de Vidrio:.....	4
1.3.1.3. Características físicas del vidrio triturado:.....	8
1.3.1.4. Reciclaje:.....	9
1.3.1.5. Residuos industriales:.....	9
1.3.1.6. Vidrio Reciclado:.....	9
1.3.2. Diseño de mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> :.....	10
1.3.2.1. Definición:.....	10
1.3.2.2. Diseño de Mezcla:.....	10
1.3.2.2.1. Agregados:.....	10
1.3.2.2.1.1. Agregado fino:.....	10
1.3.2.2.1.2. Agregado grueso:.....	10
1.3.2.2.2. Granulometría:.....	10
1.3.2.2.3. Módulo de finura o módulo granulométrico:.....	11
1.3.2.2.4. Peso específico:.....	11
1.3.2.2.5. Peso unitario o compactado:.....	11
1.3.2.2.6. Peso unitario suelto:.....	11
1.3.2.2.7. Contenido de humedad:.....	11
1.3.2.2.8. Contenido de absorción:.....	12
1.3.2.2.9. Cemento Portland:.....	12
1.3.2.2.10. Agua:.....	12
1.3.2.2.11. Dosificación en el concreto:.....	13
1.3.2.2.12. Curado:.....	13
1.3.2.2.13. Ensayo de Slump (Consistencia):.....	13
1.3.2.2.14. Peso Unitario:.....	13

1.3.2.2.15. Temperatura: .....	13
1.3.2.3. Vidrio Triturado (Templado): .....	14
1.3.2.3.1. Porcentaje: .....	14
1.3.2.4. Dosificación óptima: .....	14
1.3.2.4.1. Dosificación: .....	14
1.3.2.5. Resistencia: .....	14
1.3.2.5.1. Resistencia a compresión: .....	14
1.4.- Formulación del problema: .....	14
1.5.- Justificación del estudio: .....	14
1.5.1.-Técnica: .....	14
1.5.2.-Ambiental: .....	15
1.6.- Hipótesis: .....	15
1.7.- Objetivos: .....	15
1.7.1.- General: .....	15
1.7.2.- Específicos: .....	15
II.- MÉTODO: .....	16
2.1.- Tipo y diseño de investigación: .....	16
2.2.- Operacionalización de variables: .....	16
2.2.1.- Variable Independiente: .....	16
2.2.2.- Variable Dependiente: .....	16
2.3. Población, muestra y muestreo: .....	18
2.3.1. Población: .....	18
2.3.2. Muestra: .....	18
2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad: .....	19
2.4.1.- Técnica de recolección de datos: .....	19
2.4.2.- Instrumentos de recolección de datos: .....	19
2.5.- Métodos de análisis de datos: .....	19
2.6.- Aspectos éticos: .....	19
III.- RESULTADOS: .....	20
IV.- DISCUSIÓN .....	25
V.- CONCLUSIONES .....	27
VI.- RECOMENDACIONES .....	28
VII.- REFERENCIAS: .....	29
ANEXOS: .....	32
Acta de aprobación de originalidad de tesis .....	87
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV .....	88
Autorización de versión final del trabajo de investigación .....	89

## **Índice de cuadros**

Cuadro N° 1. Operacionalización de variables.....	17
Cuadro N° 2 . Matriz de consistencia para la elaboración del proyecto de investigación.....	32

## Índice de tablas

Tabla N° 1. Muestra para estimar diseño de mezcla de concreto patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .....	18
Tabla N° 2 . Análisis de agregado grueso y agregado fino .....	20
Tabla N° 3 .Dosificación de diseño de mezcla de concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ .....	21
Tabla N° 4. Dosificación de diseño de mezcla con porcentajes de vidrio triturado .....	21
Tabla N° 5. Peso unitario (P.U), asentamiento (SLUMP) y temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ).....	21
Tabla N° 6. Dosificación optima de diseño de mezcla con vidrio triturado .....	22
Tabla N° 7. Peso unitario (P.U), asentamiento (SLUMP) y temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ).....	22
Tabla N° 8. Resistencia de concreto patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .....	22
Tabla N° 9. Resistencia de concreto patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 10 % de vidrio triturado .....	23
Tabla N° 10. Resistencia de concreto patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 15 % de vidrio triturado .....	23
Tabla N° 11. Resistencia de concreto patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 20 % de vidrio triturado .....	23
Tabla N° 12. Resistencia de concreto patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 12.5 % de vidrio triturado .....	23
Tabla N° 13. Dosificación optima de diseño de mezcla con porcentajes de vidrio triturado .....	27

## Índice de gráficos

Grafico 1. Resultados de ensayos de resistencia de concreto patrón $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> reemplazado por vidrio triturado a 10% ,15%,20% y .....	24
Grafico 2. Resultados – ensayo de asentamiento (cono de Abrams) .....	66
Grafico 3. Resultados – ensayo de peso unitario .....	67
Grafico 4. Resultados – ensayo de temperatura.....	68
Grafico 5. Resistencia de concreto patrón $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> a los 07 días.....	69
Grafico 6. Resistencia de concreto patrón $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> a los 14 días .....	70
Grafico 7. Resistencia de concreto patrón $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días .....	71
Grafico 8. Resultados de ensayos de resistencia de concreto patrón $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> reemplazado por vidrio triturado a 10% ,15%,20% y 12.5% (óptimo) a los 28 días.....	72

## Índice de figuras

Figura 1. Formato de ensayo de análisis físico- químico de la muestra de vidrio templado – laboratorio químico / física UCV. ....	33
Figura 2. Formato del ensayo de análisis mecánico por tamizado de agregado fino - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	34
Figura 3. Formato del ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	35
Figura 4. Formato del ensayo de peso unitario suelto y compactado de agregado fino - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	36
Figura 5. Formato del ensayo de peso unitario suelto y compactado de agregado grueso - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	37
Figura 6. Formato del ensayo de humedad natural de agregado fino y grueso - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	38
Figura 7. Formato de diseño de mezcla de concreto-aci 211 - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	39
Figura 8. Formato de diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 10% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	40
Figura 9. Formato de diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 15% laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	41
Figura 10. Formato de diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 20% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	42
Figura 11. Formato de diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 12.5% - óptimo - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	43
Figura 12. Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (concreto patrón) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	44
Figura 13. Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 10%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	45
Figura 14. Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 15%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	46
Figura 15. Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 20%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	47
Figura 16. Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 12.5%- óptimo) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	48
Figura 17. Validación de instrumentos de investigación – juicio de experto .....	49
Figura 18. Reporte de resultados del análisis físico- químico de la muestra de vidrio templado – laboratorio química / física UCV. ....	50

Figura 19. Resultado del ensayo de análisis mecánico por tamizado de agregado fino - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.....	51
Figura 20. Resultado del ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.....	52
Figura 21. Resultados del ensayo de peso unitario suelto y compactado de agregado fino - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	53
Figura 22. Resultado del ensayo de peso unitario suelto y compactado de agregado grueso - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	54
Figura 23. Resultado del ensayo de humedad natural de agregado fino y grueso - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.....	55
Figura 24. Resultado del diseño de mezcla de concreto-aci 211 - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	56
Figura 25. Resultado del diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 10% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	57
Figura 26. Resultado del diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 15% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	58
Figura 27. Resultado del diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 20% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	59
Figura 28. Resultado del diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 12.5% - óptimo - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.....	60
Figura 29. Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (concreto patrón) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.....	61
Figura 30. Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 10%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.....	62
Figura 31. Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 15%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	63
Figura 32. Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 20%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV. ....	64
Figura 33. Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 12.5%- óptimo) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.....	65
Figura 34. Extracción de agregados de la cantera “pampa de burros - patapo” .....	73
Figura 35. Almacenamiento de agregados extraídos de la cantera. ....	73
Figura 36 . Ensayo normalizado por lavado - agregado fino. ....	73
Figura 37. Tamizado del agregado grueso.....	74
Figura 38. Ensayo de contenido de humedad de agregado fino. ....	74
Figura 39. Ensayo de contenido de humedad de agregado grueso.....	74

Figura 40. Ensayo de peso unitario de agregado fino (suelto y varillado). .....	75
Figura 41. Ensayo de peso unitario de agregado grueso (suelto y varillado). .....	75
Figura 42. Ensayo de peso específico y absorción de agregado fino. ....	75
Figura 43. Ensayo de peso específico y absorción de agregado grueso. ....	76
Figura 44. Ubicación de la extracción del vidrio reciclado (av. gran chimú).....	76
Figura 45. Ubicación de la extracción del vidrio reciclado (templado). ....	76
Figura 46. Selección y limpieza de vidrio (templado). ....	77
Figura 47. Vidrio triturado (templado). ....	77
Figura 48. Tamizado de vidrio triturado (templado) por la malla $\frac{3}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ ". ....	77
Figura 49. Retención de vidrio triturado (templado) en la malla $\frac{1}{2}$ ". ....	78
Figura 50. Agregados utilizados en el diseño de mezcla. ....	78
Figura 51. Aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado .....	78
Figura 52. Ensayo de slump del concreto patrón. ....	79
Figura 53. Ensayo de slump del concreto patrón y vidrio triturado. ....	79
Figura 54. Ensayo de peso unitario de concreto. ....	79
Figura 55. Toma de temperatura de concreto fresco. ....	80
Figura 56. Elaboración de probetas. ....	80
Figura 57. Secado de probetas de concreto. ....	80
Figura 58. Desmolde de probetas de concreto. ....	81
Figura 59. Curado de probetas de concreto. ....	81
Figura 60. Ensayo a compresión de probetas. ....	81
Figura 61. Rotura de probetas de concreto. ....	82

## RESUMEN

La presente investigación describe la aplicación de vidrio triturado reemplazando del agregado grueso en el diseño de mezcla de concreto  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria-Chiclayo.

La investigación se realizó con el interés técnico y ambiental ya que al reutilizar el vidrio reciclado comprobaremos las propiedades que mejoran el concreto y generaremos un impacto ambiental positivo.

En la técnica de recolección de datos se realizó en base a las normas, manuales, tablas, libros, tesis y especificaciones, para establecer procedimientos a seguir definiendo el intervalo de resultados aceptables para esta investigación. Asimismo, los instrumentos de recolección de datos se han realizado mediante los diferentes formatos para cada tipología de ensayo.

### Objetivos;

Describir las características físicas del vidrio triturado, para diseño de mezcla de patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria-Chiclayo.

Analizar el diseño de mezcla para un concreto de patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria – Chiclayo.

Realizar la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso al 10%,15% y 20% del diseño de mezcla  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria – Chiclayo.

Definir la dosificación óptima de la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso del diseño de mezcla  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria – Chiclayo.

Verificar la resistencia de los ensayos de la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso al 10%,12.5%-Óptimo ,15% y 20% del diseño de mezcla  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria – Chiclayo.

En el capítulo I; Se desarrolló la investigación de antecedentes, teorías relacionadas al tema luego formulación del problema y finalmente los objetivos.

En el capítulo II; Asimismo, se realizó los métodos de investigación variables, población y muestra técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo III; Se demostró los resultados existentes.

En el capítulo IV; Se discutió con otras tesis y normativas vigentes.

En el capítulo V; Se determinó las conclusiones.

En el capítulo VI; Se determinó las recomendaciones.

En el capítulo VII; Encontraremos referencias bibliográficas.

En el capítulo VIII; Anexos.

**Palabras claves:** Vidrio triturado, características del vidrio triturado, resistencia, propiedades del concreto.

## ABSTRACT

Replacing the coarse aggregate in the design of concrete mixture  $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$  "in the district of Victoria-Chiclayo.

The research was carried out with technical and environmental interest, since by reusing recycled glass we would check the properties that improve the concrete and generate a positive environmental impact.

In the technique of data collection was made based on standards, manuals, tables, books, theses and specifications, to establish procedures to follow defining the range of acceptable results for this investigation. Likewise, the data collection instruments have been made through the different formats for each type of test.

### Goals;

Describe the physical characteristics of the crushed glass, for mix design "of pattern  $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$ " in the district of Victoria-Chiclayo.

Analyze the mix design for a concrete pattern  $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$  "in the district of Victoria - Chiclayo.

Perform the application of crushed glass replacing the coarse aggregate at 10%, 15% and 20% "of the mix design  $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$  in the district of Victoria - Chiclayo.

Define the optimal dosage of the crushed glass application replacing the coarse aggregate of the mix design  $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$  in "the district of Victoria - Chiclayo.

Verify the resistance of the tests of the crushed glass application replacing the coarse aggregate to 10%, 12.5% -Óptimo, 15% and 20% "of the mix design  $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$  in" the district of Victoria - Chiclayo.

In chapter I; The background research was developed, theories related to the subject then formulation of the problem and finally the objectives.

In chapter II; Likewise, variable research methods, population and technical samples and data collection instruments were carried out.

In chapter III; The existing results were demonstrated.

In chapter IV; It was discussed with other current theses and regulations.

In chapter V; The conclusions were determined.

In chapter VI; The recommendations were determined.

In chapter VII; We will find bibliographical references.

In chapter VIII; Annexes.

**Keywords:** Crushed glass, characteristics of crushed glass, strength, properties of concrete.

## **I.- INTRODUCCIÓN:**

### **1.1.- Realidad problemática:**

Castro sostiene al respecto:

“Señala que la fabricación del vidrio proviene de hace 3000 años a.c, en el cual los artesanos de Babilonia y otras culturas mesopotámicas fundían esmaltes por separado del cuerpo de la cerámica obteniendo los primeros objetos de vidrio, al igual que las técnicas de fabricación (moldeado, núcleo de arena y soplado) se expandieron en Egipto, Grecia y el área Mediterránea donde origen a la importante fabricación de vidrio en Roma. El fabricar vidrio fue una tarea difícil en el cual los objetos de vidrio eran altamente apreciados en la misma forma que las piedras preciosas, en esa época se utilizaban para guardar ungüentos, aceites caros como regalos preciosos y como objeto de rituales” (2015, parr.04).

Rigolleau sostiene al respecto:

“Señala que reciclar vidrio se practica comúnmente en muchos países y grandes ciudades, en el cual se encuentran organizaciones para recolectar desechos de vidrio y son enviados a las fábricas de vidrio. Cabe recalcar que a partir de la crisis del petróleo de los años 70 a raíz de la escasez de energía se hizo importante el reciclado de vidrio” (2014, p.72).

Ministerio de Ambiente sostiene al respecto:

“Señala que el vidrio es un material cien por ciento reciclado y la recirculación en las cadenas productivas puede reutilizarse en un número infinito de veces sin que se afecten sus propiedades físico-químicas, lo que hace un material ambientalmente confiable” (2016, p.10).

La Cooperación Suiza – Seco sostiene al respecto:

“Señala que en la actualidad en la Victoria – Chiclayo existen un gran porcentaje de residuos de construcción como es el vidrio, con el cual se produce contaminación ambiental, puesto que requiere principal tiempo para su abstracción en el cual los datos de estudio de la ciudad de Chiclayo se demostraron aproximada el 16 % de los residuos sólidos son directamente reutilizables (plástico, vidrio, metal, papel y cartón)” (2011, parr.04).

En esta investigación el diseño de mezcla será elaborado con una composición alternativa a la convencional, se empleará vidrio reciclado reemplazando un porcentaje del agregado grueso, lo cual nos concede contribuir al uso más eficaz del vidrio, disminuyendo la contaminación y brindando un beneficio ambiental al reciclarlo y reutilizarlo. La resistencia del concreto se utiliza en producción del determinado producto.

## **1.2.- Trabajos previos:**

### **1.2.1.- A Nivel Internacional:**

#### **1.2.1.1.- Ecuador:**

Abril Gavilanes Bernarda Estefanía sostiene al respecto:

En su tesis “DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE HORMIGÓN PREPARADO CON POLICARBONATO, VIDRIO TEMPLADO Y HORMIGÓN RECICLADO” deduce: “La resistencia a compresión de hormigón de 210 Kg/cm<sup>2</sup> utilizando vidrio templado es de 25 % reemplazando el agregado grueso el cual se obtuvo como producto 262.30 Kg/cm<sup>2</sup> por consiguiente es un buena resistencia determinando que es un material reciclado, en relación con el hormigón tradicional que se obtuvo como resultado 280.17 Kg/cm<sup>2</sup>” (2016, p.76).

#### **1.2.1.2.- Venezuela:**

Márquez, J sostiene al respecto:

En su tesis “ESTUDIO SOBRE LA FACTIBILIDAD DEL USO DEL POLVILLO ARENOSO GRUESO DE LA PLANTA PERTIGALETE EN CONCRETO” Indica que: “En la investigación se llevó a cabo debido a los problemas de producción de las empresas cementeras, principalmente en la empresa CEMEX situado en Venezuela. El estudio se realizó en la Planta productora de agregado llamada PERTIGALETE la cual estudió la posibilidad de disminuir el volumen restante de polvillo arenoso grueso el cual no califica como agregado por su alto contenido de ultra fino.

El estudio la posibilidad de emplear el polvillo arenoso grueso como sustituto parcial del área en la fabricación de concreto premezclado con el fin de disminuir los costos de producción del concreto ya que emplea un material de muy bajo costo y a su vez se extrae el volumen excedente del patio de agregados de la planta. Se hicieron variaciones en el porcentaje de polvillo empleado para la mezcla. Elaboraron una ecuación, en la cual era la composición de varios elementos, entre estos, el polvillo arenoso grueso, juntos formaban el agregado fino [...] Se obtuvieron resultados positivos al sustituir solo el 15% de arena por el polvillo arenoso grueso utilizando el método mixto. Los resultados obtenidos disminuían en trabajabilidad, heterogeneidad y cohesión de las partículas” (2010, p.14).

## **1.2.2.- A Nivel Nacional:**

### **1.2.2.1.- Trujillo:**

Jasem, M sustenta al respecto:

En su tesis “RECICLAJE DE VIDRIO TRITURADO EN LAS MEZCLAS DE CONCRETO” concluyo que: “El empleo de vidrio reciclado sustituyendo por agregado en el concreto en la fase fresca y endurecida con vidrio. Utilizo porciones de 0 %– 100% de vidrio triturado en patrones de concreto. Asimismo, las respuestas que se señalaron que el empleo del vidrio en concreto de reciclaje factible y perdurable, en manera peculiar cuando se utilizan en porciones de 10%-25%, mostrando altos valores de los del hormigón convencional en resistencia a la compresión” (2015, p.08).

### **1.2.2.2.- Lima:**

Sullcahuaman y Otros (2011, p.03), “Señalan que el concreto es considerado el componente de desestimación en resistencia a la tracción y frágil debido a su escasa capacidad para soportar deformaciones antes de la fisuración”.

## **1.2.3.- A Nivel Local:**

### **1.2.3.1.- Chiclayo:**

Sencico confirma al respecto:

“Que el autoconstrucción informal es un aspecto negativo de la región. Por ello que el concreto presenta fallas como fisuras agrietamientos en los elementos estructurales, lo cual constituye un nuevo proyecto porque ello implicaría aportar un nuevo presupuesto para solucionar el problema. En la actualidad se rebusca mejorar las características del concreto debido que este presenta fallas de agrietamientos, fisuras, etc. El concreto tiene alta resistencia a la compresión, pero tiene mal comportamiento cuando está expuesto a fuerzas de tracción y flexión. Entre los problemas comunes del concreto ya sea por una mala adherencia y selección de los agregados, etc” (2013, p.02).

### **1.3. Teorías relacionadas al tema:**

#### **1.3.1. Aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso:**

##### **1.3.1.1. Vidrio Definición:**

Para EL DRAE señala al respecto:

“Señala que de el vitreum objeto de vidrio, der.de vitrum vidrio.m, material solido ó traslucido, frágil sin armazón cristalina, adquirido por la fundición de arena silícea con potasa y dúctil a altas temperaturas” (2017, p. 80).

Para EL RNE E-040 sustenta al respecto:

“Señala que el vidrio es una materia sólida, sobre fundida, dura, frágil, el cual químicamente compuesto por silicatos sólidos y del Cal que concuerda al termino  $\text{SiO}_2$   $(\text{Na}_2\text{O})_m (\text{CaO})_n$ ” (2018, p.415).

##### **1.3.1.2. Tipologías de Vidrio:**

###### **1.3.1.2.1. Por su composición:**

###### **1.3.1.2.1.1. Sódicos cálcicos:**

Calderón Cabrera Javier y Martínez Boquera Juan sostienen al respecto:

“Se funde con simplicidad siendo el vidrio más barato de conseguir es el más utilizado en la construcción y en la fabricación de la mayoría de vidrios transparentes, aumenta más del 90% de vidrio utilizado se fabrica con esta composición” (2015, p.80).

###### **1.3.1.2.1.2. De plomo:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.81), “Con esta clase de vidrio el calcio del anterior es reemplazado por plomo conservando su apariencia, pero aumenta su densidad por eso admite más poder de refracción y dispersión”.

#### **1.3.1.2.1.3. De borosilicato:**

Calderón Cabrera Javier y Martínez Boquera Juan sostienen al respecto:

“Es el más difícil de trabajar que los anteriores, la utilización del boro disminuye el coeficiente de dilatación, llegando hacer un vidrio superior para la resistencia a los choques térmicos y de altas temperaturas asimismo reduce la cantidad de alcalinos y posibles reacciones químicas” (2015, p.82).

#### **1.3.1.2.1.4. De sílice:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.82), “Este vidrio soporta temperaturas altas hasta 900 °C durante un tiempo largo, es el vidrio más distinguido por las propiedades elásticas que presenta y por su resistencia al fuego y/ agentes químicos”.

#### **1.3.1.2.2. Por su fabricación:**

##### **1.3.1.2.2.1. Vidrios tratados térmicamente:**

###### **1.3.1.2.2.1.1. Vidrio templado:**

Para EL RNE E-040 sustenta al respecto:

“El vidrio de seguridad se genera a partir de un vidrio flotado el cual pasa por un tratamiento térmico y consiste en el calentamiento uniforme de este hasta una Temperatura mayor a 650 °C y enfriados rápidamente con chorros de aire sobre sus caras esto se hace mediante hornos diseñados para este proceso , el cual genera resistencia mecánica a la flexión (tensión) equivalente de 4 a 5 veces más que la del vidrio primario por consiguiente resiste cambios bruscos de temperatura y tensiones térmicas de 6 veces mayores que un vidrio sin templar. Si se rompiera el vidrio templado se fragmenta en innumerables pedazos granulares pequeños y de bordes romos que no causan daños” (2018, p.416).

###### **1.3.1.2.2.2. Vidrio laminado:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.82), “Es un vidrio que conforma dos láminas de vidrio loat unidad por una capa de polivinil y butiral (PVB) el cual genera estabilidad evitando que debido a un golpe el vidrio se rompa en trozos cortantes”.

#### **1.3.1.2.2.3. Vidrio armado:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.86), “Es aquel vidrio que en su proceso de fabricación se añade una malla metálica de alambre en su interior proporcionando estabilidad y resistencia”.

#### **1.3.1.2.2.4. Vidrio serigafiados:**

Calderón Cabrera Javier y Martínez Boquera Juan sostienen al respecto:

“Es el vidrio en el cual se deposita una capa de esmalte en una cara formando un dibujo y/o decoración, se coloca mediante una pantalla textil o con rodillo. La aplicación de este se da en caliente y suministra propiedades de estabilidad y durabilidad del vidrio templado” (2015, p.87).

#### **1.3.1.2.2.5. Vidrio mateado:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.88), “Es aquel vidrio que es tiene una capa superficial para obtener una textura rugosa”.

#### **1.3.1.2.2.6. Vidrios curvos:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.89), “Es aquel vidrio que se produce en calentamiento de un vidrio plano corriente hasta dar plasticidad y forma con moldes”.

#### **1.3.1.2.2.7. Vidrio impreso:**

Calderón Cabrera Javier y Martínez Boquera Juan sostienen al respecto:

“Es aquel vidrio en el cual ambas y/o en una de sus caras son marcadas con una textura decorativa lo que permite obtener un vidrio translucido lo cual distorsiona la imagen que se puede observar desde el exterior dando algo de intimidad” (2015, p.90).

#### **1.3.1.2.2.8. Vidrio plateado (Espejado):**

Para Calderón y Martínez (2015, p.91), “Es aquel vidrio de una lámina de vidrio flotado en la cual es adherida diferentes capas y entre una de ellas es metálica lo cual proporciona la capacidad de devolver los rayos de luz”.

#### **1.3.1.2.2.9. Vidrio moldeado (Vidrio moldeado al pavés):**

Para Calderón y Martínez (2015, p.92), “Es aquel vidrio que a través de un molde ha sido fabricado, también denominado vidrio moldeado al pavés, ladrillo o bloque de vidrio”.

#### **1.3.1.2.2.10. Vidrio coloreado:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.94), “Es aquel vidrio que ha sido incorporado una mezcla de elementos que suministra un color característico normalmente óxidos metálicos”.

#### **1.3.1.2.2.11. Vidrio esmaltado:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.95), “Es aquel vidrio que sido pintado con un esmalte cerámico sobre superficie y tratado térmicamente para que pueda adherir la capa superficial al vidrio”.

#### **1.3.1.2.2.12. Vidrio lacado:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.96), “Es aquel vidrio en el cual se deposita una capa de laca ambas y/o una cara por el cual proporciona color y brillo. También se utiliza en interiores o en zonas no húmedas”.

#### **1.3.1.2.2.13. Vidrio con capa:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.97), “Es aquel vidrio que han sido tratados mediante aplicación de sus caras con distintas capas”.

### **1.3.1.2.3. Por su utilización:**

#### **1.3.1.2.3.1. Vidrio común:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.100), “Es aquel vidrio conocido también como cristal y empleado en la construcción en el cierre de huecos de fachada”.

#### **1.3.1.2.3.2. Vidrio aislante:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.101), “Es aquel vidrio que son comunes con específicos tratamientos que producen diferentes propiedades deseadas”.

#### **1.3.1.2.3.3. Vidrio decorativo:**

Para Calderón y Martínez (2015, p.103), “Son aquellos vidrios de los cuales cumplen como decorativos y/o otras funciones mayormente cuyo uso es estético y decorativo”.

#### **1.3.1.2.3.4. Vidrio de seguridad:**

Calderón Cabrera Javier y Martínez Boquera Juan sostienen al respecto:

“Son aquellos que se emplean para hacer predominar la protección y la seguridad de los beneficiarios del edificio la protección puede ser contra accidentes como impactos o golpes, contra robos, roturas de luna, disparos de bala o exposiciones es decir contra incendios” (2015, p.104).

### **1.3.1.3. Características físicas del vidrio triturado:**

#### **1.3.1.3.1. Dureza:**

Almeida Beltrán Johana Belén y Trujillo Vivas Carolina Rebeca sustentan al respecto:

En la tesis denominada “PRINCIPIOS BASICOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE UTILIZANDO VIDRIO TRITURADO EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES” indican que: “El valor de dureza del vidrio se encuentra entre 6 a 7 en la escala de Mohs” (2017, p.58).

#### **1.3.1.3.2. Elasticidad:**

Almeida Beltrán Johana Belén y Trujillo Vivas Carolina Rebeca sustentan al respecto:

En la tesis denominada “PRINCIPIOS BASICOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE UTILIZANDO VIDRIO TRITURADO EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES” indican que: “Se deforma plásticamente desde 600 °C y se funde a los 1000 °C” (2017, p.58).

#### **1.3.1.3.3. Peso Específico:**

Almeida Beltrán Johana Belén y Trujillo Vivas Carolina Rebeca sustentan al respecto:

En la tesis denominada “PRINCIPIOS BASICOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE UTILIZANDO VIDRIO TRITURADO EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES” indican que: “El peso específico del vidrio es 2.59 g/cm<sup>3</sup>” (2017, p.58).

#### **1.3.1.3.4. Densidad:**

Almeida Beltrán Johana Belén y Trujillo Vivas Carolina Rebeca sustentan al respecto:

En la tesis denominada “PRINCIPIOS BASICOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE UTILIZANDO VIDRIO TRITURADO EN LA EBALORACIÓN DE HORMIGONES” indican que: “La densidad del vidrio es 2500 kg/m<sup>3</sup>” (2017, p.58).

#### **1.3.1.4. Reciclaje:**

Para LA LEY GENERAL DEL RESIDUO SOLIDO (2017, p.34), “Señala toda acción que acepta la reutilización de un residuo sólido pasa por una transformación para realizar su etapa inicial y etapa final”.

#### **1.3.1.5. Residuos industriales:**

Para LA LEY GENERAL DEL RESIDUO SÓLIDO señala al respecto:

“Son los residuos obtenidos en las diferentes ramas industriales y sus actividades. Se encuentran en; fango, escorias, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, hebras, que se hallan mezcladas con elementos alcalinos ó ácidos, aceites pesados entre otros, incorporando frecuentemente en los residuos peligrosos” (2017, p.35).

#### **1.3.1.6. Vidrio Reciclado:**

Para SEGTEC – VIDRIO señala al respecto:

“Al usar de vidrio reciclado como material de construcción es una alternativa ecológica y económica. En la actualidad el vidrio es uno de los materiales reciclables más usados en el día a día. Lo cual establece una permanencia insuperable en el desenrollo de la tecnología y reaprovechamiento del mismo. Posee una diversidad única lo cual es 100% reciclable, las facilidades del uso disminuyen la contaminación ambiental de las actividades humanas” (2016, parr.05).

## **1.3.2. Diseño de mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>:**

### **1.3.2.1. Definición:**

Para EL RNE E-060 (2018, p.451), “Señala que es la mezcla de cemento y/u otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua sin o con aditivos”.

### **1.3.2.2. Diseño de Mezcla:**

#### **1.3.2.2.1. Agregados:**

Para EL RNE E-060 (2018, p.451), “Señala que es materia granular de procedencia artificial o natural, tales como arena, grava, piedra triturada, escoria y hierro alto horno, usado con un cementante para dar forma al mortero hidráulico o concreto”.

##### **1.3.2.2.1.1. Agregado fino:**

Para EL RNE E-060 (2018, p.451), “Señala que es originario de la separación natural o artificial, que traspasa por colador del tamiz 9.5mm (3/8).

##### **1.3.2.2.1.2. Agregado grueso:**

Para EL RNE E-060 (2018, p.451), “Señala que el material se retiene en el tamiz 4.75mm (N4), originario de la separación natural o mecánica de las piedras.

##### **1.3.2.2.2. Granulometría:**

Para Gerardo y Rivera (2003, p.149), “Señala que el diseño más generalizado para clasificar agregados es según su tamaño, el cual varía desde fragmentaciones de milímetros hasta varios centímetros en sección esto se da en cuanto a la repartición del tamaño de las partículas”.

#### **1.3.2.2.3. Módulo de finura o módulo granulométrico:**

Para Quiroz y Salamanca sostienen al respecto:

“Son de opinión que no es un registro de granulometría lo cual un número indefinido de tamizados es el mismo valor para el módulo de finura. No obstante, tiene un grosor o finura del agregado, el cual se calcula con la suma de los porcentajes retenidos en los tamices de patrón y dividiendo la suma entre 100” (2006, p.39).

#### **1.3.2.2.4. Peso específico:**

Para Quiroz y Salamanca sostienen al respecto:

“Son de opinión que el peso específico del concreto endurecido depende de muchos factores tales como la naturaleza de los áridos, granulometría y el compactado. Será mayor cuanto mayor sea el de los áridos utilizados y que contenga superior cantidad de árido grueso y mayor en la compactación” (2006, p.155).

#### **1.3.2.2.5. Peso unitario o compactado:**

Para Gutiérrez de López, L sostiene al respecto

“Indica que es la materia dividida entre el volumen y la masa unitaria compactada. El valor de la masa unitaria compactada se emplea determinando el volumen absoluto de agregado grueso en las mezclas de concreto” (2017, p.23).

#### **1.3.2.2.6. Peso unitario suelto:**

Para Gutiérrez de López, L sostiene al respecto:

“Es la asociación que hay entre el estado normal de reposo y el volumen que tiene, siendo el peso suelto unitario mejor que el peso compactado unitario porque la materia en estado suelto ocupa un volumen mayor” (2017, p.23).

#### **1.3.2.2.7. Contenido de humedad:**

Para Abanto, F (2017, p.74), “Indica que los agregados que son empleados en la preparación de un concreto, se encuentran húmedos y sus pesos secos se incrementan en el porcentaje de agua que contengan, en agua absorbida como superficial”

#### **1.3.2.2.8. Contenido de absorción:**

Para Abanto, F (2017, p.102), “Indica que es la porción de agua que un agregado precisa para derivarse del estado seco al estado saturado superficialmente seco significa generalmente en porcentajes”

#### **1.3.2.2.9. Cemento Portland:**

Para EL RNE E-060 señala al respecto:

“Señala que es el artículo obtenida por la trituración del Clinker portland con la añadidura de sulfato de calcio. Asimismo, se adiciona otros productos que no exceden del 1% en peso total, puesto que la norma establezca que su adherencia no afecta a las características del cemento obtenido. Todos los artículos adicionados deben ser pulverizados con el Clinker” (2018, p.451).

##### **1.3.2.2.9.1. Tipos de Cemento:**

Para cementos Pacasmayo (2016, parr. 02), Sustenta que:

**1.3.2.2.9.1.1. TIPO I:** De uso general.

**1.3.2.2.9.1.2. TIPO II:** De uso general específicamente en el momento que se desea controlar la resistencia a los sulfatos y/o calor de hidratación.

**1.3.2.2.9.1.3. TIPO III:** Alta resistencia inicial.

**1.3.2.2.9.1.4. TIPO IV:** Bajo calor de hidratación.

**1.3.2.2.9.1.5. TIPO V:** Alta resistencia a los sulfatos.

##### **1.3.2.2.10. Agua:**

Para Gutiérrez, L (2003, p.46), “Indica que el H<sub>2</sub>O es un elemento básico en la mezcla de concreto y mortero, el cual deja que el cemento desarrolle su cabida en la mezcla.

#### **1.3.2.2.11. Dosificación en el concreto:**

Para Gerardo y Rivera sustenta al respecto:

“Que determina la mezcla más ejercicio y económica de los agregados, cemento, agua ya aditivos de ser el caso con la finalidad de elaborar una mezcla manejable, el cual endurece y así se obtiene las propiedades de la resistencia y durabilidad para la construcción requerida” (2003, p.169).

#### **1.3.2.2.12. Curado:**

Para Gerardo y Rivera (2003, p.149), “Señala que es el procedimiento de mantener el volumen de humedad provechoso y una temperatura adecuada en el concreto mientras la hidratación de los materiales cementantes, de modo que se desarrollen en el hormigón las características deseadas”.

#### **1.3.2.2.13. Ensayo de Slump (Consistencia):**

Para Quiroz y Salamanca (2006, p.02), “Son de opinión que el nivel de fluidez de una mezcla, se define de acuerdo con un procedimiento patrón (ejem. Cono de Abrams)”.

#### **1.3.2.2.14. Peso Unitario:**

Para Abanto, F (2017, p.70), “Indica que el peso unitario en el concreto fresco es reconocido con experiencias previas con los materiales que son utilizados en obra en el cual varía entre  $2200 \text{ Kg/m}^3 - 2400 \text{ Kg/m}^3$ ”.

#### **1.3.2.2.15. Temperatura:**

Para Abanto, F sustenta al respecto:

“Indica que la temperatura que interactúa en el concreto no tendrá ser tan alta para causar extravió en el asentamiento además no deberá ser mayor a  $32^\circ\text{C}$  y al exceder dicha temperatura se deberá contar con medidas para proteger el concreto con previa aprobación de la supervisión” (2017, p.118).

### **1.3.2.3. Vidrio Triturado (Templado):**

#### **1.3.2.3.1. Porcentaje:**

Para EL DRAE (2017, p. 50), “Señala que m. proporción que toma como referencia el número 100”.

### **1.3.2.4. Dosificación óptima:**

#### **1.3.2.4.1. Dosificación:**

Para Gerardo y Rivera sustenta al respecto:

“Que determina la mezcla más destreza y económica de los agregados, cemento, agua ya aditivos de ser el caso con la finalidad de elaborar una mezcla manejable, el cual al endurecer adquiere las características de la resistencia y durabilidad para el tipo de construcción requerido” (2003, p.169).

### **1.3.2.5. Resistencia:**

#### **1.3.2.5.1. Resistencia a compresión:**

Para Gutiérrez, L señala al respecto:

“Señala que la resistencia a la compresión es la propiedad mecánica importante en el concreto puesto que se emplea para verificar su calidad. No obstante, cuando se diseñan pavimentos rígidos y/o otras losas que se forma sobre el terreno, el concreto se plantea para la resistencia de esfuerzos de flexión. Asimismo, se establece una relación entre la resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión en el concreto” (2003, p.53).

## **1.4.- Formulación del problema:**

¿De qué manera influye la aplicación del vidrio triturado reemplazando el agregado grueso para el diseño de mezcla de concreto de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito La Victoria - Chiclayo?

## **1.5.- Justificación del estudio:**

### **1.5.1.-Técnica:**

Esta investigación se garantiza técnicamente, en la cual los productos conseguidos de los ensayos de laboratorio pondrían aumentar ciertas características del concreto.

### **1.5.2.-Ambiental:**

Esta investigación se acredita ambientalmente, ya que utiliza el vidrio triturado el cual es uno de los componentes contaminantes del medio ambiente, la misma que se usara en la mezcla de concreto.

### **1.6.- Hipótesis:**

Si, se aplica vidrio triturado reemplazando el agregado grueso, entonces se verifica la resistencia en la mezcla de concreto de  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito La Victoria - Chiclayo.

### **1.7.- Objetivos:**

#### **1.7.1.- General:**

Aplicar vidrio triturado reemplazando el agregado grueso para diseño de mezcla de concreto  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito La Victoria – Chiclayo.

#### **1.7.2.- Específicos:**

- **Describir** las características físicas del vidrio triturado, para diseño de mezcla de patrón “ $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ ” en el distrito de la Victoria-Chiclayo.
- **Analizar** el diseño de mezcla para un concreto de patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria – Chiclayo.
- **Realizar** la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso al 10%,15% y 20% del diseño de mezcla  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria – Chiclayo.
- **Definir** la dosificación optima de la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso del diseño de mezcla  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria – Chiclayo.
- **Verificar** la resistencia de los ensayos de la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso al 10%,12.5%-Optimo ,15% y 20% del diseño de mezcla  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  en el distrito de la Victoria – Chiclayo.

## **II.- MÉTODO:**

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

El modelo de planteamiento predilecto que se desarrollara en el presente trabajo es;

Investigación Cuasi-Experimental.

### **2.2.- Operacionalización de variables:**

#### **2.2.1.- Variable Independiente:**

- Aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso.

#### **2.2.2.- Variable Dependiente:**

- Diseño de la mezcla de concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

Cuadro N° 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AL AGREGADO GRUESO (Variable Independiente)</p>	<p><b>SOROUSHIN(2012,parr.03)</b>,“Señala que los estudios desarrollados por parte de la Universidad de Michigan (MSU) en EEUU, muestran el estudio de una nueva tipología de concreto, el cual se encuentra compuesto por vidrio, el cual el concreto es altamente, durable y resistente al agua”.</p>	<p>El vidrio reciclado pasa por una serie de procesos físicos el cual es reutilizado en forma útil. Asimismo en la <b>aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso</b> se comprueba las <b>características físicas del vidrio triturado (Templado)</b> mejorando las características del concreto.</p>	<p>Características físicas del Vidrio Triturado (Templado)</p>	<p>Densidad (Kg/m3)</p>	<p>Razón</p>
<p>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO <math>f^c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math> (Variable Dependiente)</p>	<p><b>ARQHYS(2012,parr.10)</b>, “Señala que Diseñar la mezcla de concreto se basa en la determinación de las proporciones correspondientes de los materiales que se va utilizar para la obtención un concreto para determinado uso”.</p>	<p>Es la descomposición de distintos componentes que forman la preparación de un <b>diseño de mezcla de concreto <math>f^c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math></b> el cual contiene la adhesión de los materiales empleados siendo el caso del <b>vidrio triturado (Templado)</b> adquiriendo <b>resistencia</b> para un mejor resultado de <b>dosificación</b> en el <b>diseño de mezcla.</b></p>	<p>Diseño de Mezcla</p>	Agregados	
				Granulometría	
				Peso específico (Kg/m <sup>3</sup> )	
				Peso Unitario compactado (Kg/m <sup>3</sup> )	
				Peso Unitario suelto (Kg/m <sup>3</sup> )	
				Contenido de humedad (%)	
				Contenido de absorción (%)	
				Cemento Portland Tipo I(Kg)	
				Agua (m <sup>3</sup> )	
				Dosificación (Kg/m <sup>3</sup> )	
				Curado	
				Ensayo Slump (Plg)	
				Peso Unitario (Kg/m <sup>3</sup> )	
Temperatura (°C)					
Vidrio Triturado (Templado)	Porcentaje (%)				
Dosificación Optima	Dosificación (Kg/m <sup>3</sup> )				
Resistencia	Ensayo a compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )				

FUENTE: Elaborado por el investigador.

## 2.3. Población, muestra y muestreo:

### 2.3.1. Población:

La población estará constituida por 45 probetas elaboradas en el laboratorio materiales de la Universidad César Vallejo Filial Chiclayo en el periodo 2018-II.

### 2.3.2. Muestra:

La muestra que se tomará en cuenta para esta investigación estará conformada por el diseño de mezcla de concreto de patrón  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  con vidrio triturado reemplazando el agregado grueso.

**Tabla N° 1.** Muestra para estimar diseño de mezcla de concreto patrón  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

ELEMENTOS		CARACTERISTICAS					
N°	ELEMENTOS	$f'c \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$	Cant. Slump (cm)	Cant. P.Unitario	Cant. Temperatura °C	Cant.de Ensayos	
1	PATRON $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$	7d	2	2	1	3	
		14 d	2		1	3	
		28 d	2		1	3	
2	DISEÑO DE MEZCLA CON VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO	10%	7d	2	2	1	3
			14 d	2		1	3
			28 d	2		1	3
		15%	7d	2	2	1	3
			14 d	2		1	3
			28 d	2		1	3
		20%	7d	2	2	1	3
			14 d	2		1	3
			28 d	2		1	3
		% OPTIMO	7d	2	2	1	3
			14 d	2		1	3
			28 d	2		1	3
<b>TOTAL</b>			<b>30</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	

Fuente: Elaborado por el investigador.

## **2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:**

### **2.4.1.- Técnica de recolección de datos:**

Los formatos del laboratorio de ensayos de materiales de la Universidad César Vallejo, considerando las Normas Técnicas Peruanas (NTP) La técnica de revisión de documentación como las normas, manuales, tablas, libros, tesis y especificaciones, para establecer procedimientos a seguir y definir el intervalo de resultados aceptables para la investigación.

### **2.4.2.- Instrumentos de recolección de datos:**

Se realizará en los diferentes formatos para cada tipología de ensayo que se empleará en la investigación:

- a).- Formato del análisis físico/químico del vidrio.
- b).- Formato del ensayo granulométrico de agregados.
- c).- Formato del ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados.
- d).- Formato del ensayo de peso unitario de agregados.
- e).- Formato del ensayo de contenido de humedad de agregados.
- f).- Formato del ensayo de diseño de mezcla.
- g).- Formato para anotación de la resistencia a la compresión de probetas.

Para compilar los datos referentes a la documentación; Se considerara como referencia normas técnicas peruana (NTP) que me permitirá el desarrollo para la investigación.

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

En esta investigación los resultados obtenidos serán evaluados mediante el Software de Microsoft office Excel en tabulaciones y procesos estadísticos.

### **2.6.- Aspectos éticos:**

De acuerdo con la investigación me permitirá obtener resultados únicos, precisos y con la aplicación de los formatos para los estudios de los ensayos, los cuales son basados en la norma técnica peruana y además acorde con las normas de la universidad.

### III.- RESULTADOS:

**3.1.-Se describió las características físicas del vidrio triturado;** En el cual se recolecto el vidrio reciclado (Templado) en la Av. Gran Chimú N°175 y Calle Paul Harris Cdra. 17 en el Distrito La Victoria, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque (Ver Planos; Lamina U-01/Lamina L-01). Posteriormente se realizó un análisis físico obteniendo como resultado 2508 Kg/cm<sup>3</sup> en densidad mediante el método de gravimetría. Asimismo, se tamizo el vidrio por los tamices de ¾” y ½” en el cual el material retenido en tamiz de ½” es utilizada en una sola dimensión (12mm a 15 mm) obteniendo trozos similares tal como agregado grueso para ser reemplazado en porcentajes de 10%,15% y 20% en el diseño de mezcla de concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  (Ver Anexo 19– Pág.65).

**3.2.-Se analizó el diseño de mezcla de concreto patrón de  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ ;** Iniciando con la recolección de los agregados en la Cantera Pampa de Burros S/N- Distrito Patapo, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque (Ver Planos; Lamina U-02/Lamina L-02). Para luego reconocer sus propiedades mediante ensayos de laboratorio obteniendo los sgtes resultados (Ver Anexo 25-Pág71):

**Tabla N° 2 . Análisis de agregado grueso y agregado fino**

AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
Piedra chancada zarandeada	½” (No será graduada)	Módulo de fineza	2.68
Peso específico seco de masa	2737 Kg/m <sup>3</sup>	Peso específico seco de masa	2562 Kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado seco	1531 Kg/m <sup>3</sup>		
Peso unitario suelto seco	1361 Kg/m <sup>3</sup>	Peso unitario suelto seco	1422 Kg/m <sup>3</sup>
Contenido de humedad (W%)	1.02 %	Contenido de humedad W%	2.86 %
Contenido de absorción	1.08%	Contenido de absorción	1.01%

Fuente: Elaborado por el investigador.

Asimismo, se utilizó; el agua potable del laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo-Pimentel considerando la normativa NTP 339.070, cemento Pacasmayo Portland Tipo I de acuerdo a la normativa NTP 334.009 cuyo peso específico es de 3100 Kg/m<sup>3</sup>. Asimismo, para realización del diseño técnico bajo la norma ACI 211 en el cual se utilizó en relación al factor de seguridad requerido  $f'cr = f'c +84 \text{ Kg}$  para un diseño de mezcla de concreto patrón de  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  (sin vidrio triturado-Templado). La proporción de dosificación que se utilizó para el concreto patrón será en volumen finalmente se definió el uso de 9.1 bolsas de cemento

Pacasmayo Portland Tipo I de 42.5 Kg por m<sup>3</sup> de concreto a producir con relación agua/cemento igual a 0.56 (Ver Anexo 25-Pág71):

**Tabla N° 3. Dosificación de diseño de mezcla de concreto patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$**

DESCRIPCIÓN	Cemento	Arena	Piedra	Agua Lts/pie <sup>3</sup>
		TIPO I - Pacasmayo	Asoc.Pampa de Burros La Victoria - PATAPO	Asoc.Pampa de Burros La Victoria - PATAPO
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	2.3	2.5	25.4

Fuente: Elaborado por el investigador.

**3.3.-Al realizar la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso al 10%, 15% y 20% del diseño de mezcla patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ ; Se determinó la dosificación en volumen para diseño de mezcla con vidrio triturado (templado) siendo la sgte (Ver Anexos 26-28 de Pág.72- Pág.74):**

**Tabla N° 4. Dosificación de diseño de mezcla con porcentajes de vidrio triturado**

DESCRIPCIÓN	Cemento	Arena	Piedra	Vidrio	Agua Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V 10%	1.0	2.3	2.5	0.00054	25.4
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V 15%	1.0	2.3	2.5	0.00081	25.4
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V 20%	1.0	2.3	2.5	0.00108	25.4

Fuente: Elaborado por el investigador.

Por consiguiente se realizó ; El ensayo de asentamiento (cono de Abrams) considerando la normativa según la NTP 339.035, ASTM C 143 y MTC E 705 (Ver Anexo 35–Pág.81) luego se realizó ensayo de peso unitario considerando la normativa según la NTP 339.046, ASTM C 138 y MTC E 714(Ver Anexo 36–Pág.82) y después el ensayo de temperatura considerando la normativa según la NTP 339.184 y ASTM C 1064 y MTC E 724 (Ver Anexo 37– Pág.83) para concreto patrón de  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  reemplazando al agregado grueso 10%, 15% y 20%.

**Tabla N° 5. Peso unitario (P.U), asentamiento (Slump) y temperatura (°C)**

DISEÑO	P.U ( Kg/m <sup>3</sup> )	SLUMP (pulg)	TEMPERATURA °C
CP	2310 Kg/m <sup>3</sup>	3.93''	21.7 °C
CP + 10% VT	2270 Kg/m <sup>3</sup>	2.98''	21.3 °C
CP + 25% VT	2254 Kg/m <sup>3</sup>	2.52''	21.7 °C
CP + 20% VT	2165 Kg/m <sup>3</sup>	2.14''	21.7 °C

Fuente: Elaborado por el investigador.

**3.4.-Se definió dosificación óptima de la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso para diseño de mezcla de concreto patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ ; En el cual se añadió vidrio triturado (templado) al 12.5% de porcentaje óptimo en el volumen del concreto para la verificación de la resistencia (Ver Anexo 29– Pág.75).**

**Tabla N° 6. Dosificación óptima de diseño de mezcla con vidrio triturado**

DESCRIPCIÓN	Cemento	Arena	Piedra	Vidrio	Agua Lts/pe3
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V 12.5%	1.0	2.3	2.5	0.00068	25.4

Fuente: Elaborado por el investigador.

Asimismo, se realizó los sgtes ensayos; de asentamiento (cono de Abrams) considerando la normativa según la NTP 339.035, ASTM C 143 y MTC E 705 (Ver Anexo 35–Pág.81) luego se realizó ensayo de peso unitario considerando la normativa según la NTP 339.046, ASTM C 138 y MTC E 714 (Ver Anexo 36–Pág.82) y después el ensayo de temperatura considerando la normativa según la NTP 339.184 ,ASTM C 1064 y MTC E 724 (Ver Anexo 37– Pág.83) para concreto patrón de  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  reemplazando al agregado grueso de 12.5%.

**Tabla N° 7. Peso unitario (P.U), asentamiento (Slump) y temperatura (°C)**

DISEÑO	P.U ( Kg/m <sup>3</sup> )	SLUMP (pulg)	TEMPERATURA °C
CP + 12.5% VT	2266 Kg/m <sup>3</sup>	2.85''	22.9 °C

Fuente: Elaborado por el investigador.

**3.5.- Se verificó la resistencia de los ensayos en la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso al 10%,15%, 20% y 12.5%-Óptimo del diseño de mezcla de concreto patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  ; Para el diseño de mezcla se reemplazó agregado grueso con vidrio triturado obtenido los sgtes resultados (Ver Anexos 30–34 de Pág.76- Pág.80):**

**Tabla N° 8. Resistencia de concreto patrón  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$**

Descripción	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Resist. F'c promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Molde	Rotura		
C.Patrón	19/10/18	26/10/18	7	147.7
C.Patrón	19/10/18	02/11/18	14	184.3
C.Patrón	19/10/18	16/11/18	28	230.7

Fuente: Elaborado por el investigador.

**Tabla N° 9. Resistencia de concreto patrón  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 10 % de vidrio triturado**

Descripción	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Resist. F'c promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Molde	Rotura		
CP+VT10%	23/10/18	30/10/18	7	213.7
CP+VT10%	23/10/18	06/11/18	14	227.0
CP+VT10%	23/10/18	20/11/18	28	257.7

Fuente: Elaborado por el investigador.

**Tabla N° 10. Resistencia de concreto patrón  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 15 % de vidrio triturado**

Descripción	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Resist. F'c promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Molde	Rotura		
CP+VT15%	23/10/18	30/10/18	7	207.3
CP+VT15%	23/10/18	06/11/18	14	217.3
CP+VT15%	23/10/18	20/11/18	28	239.0

Fuente: Elaborado por el investigador.

**Tabla N° 11. Resistencia de concreto patrón  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 20 % de vidrio triturado**

Descripción	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Resist. F'c promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Molde	Rotura		
CP+VT20%	24/10/18	31/10/18	7	186.0
CP+VT20%	24/10/18	07/11/18	14	188.0
CP+VT20%	24/10/18	21/11/18	28	190.7

Fuente: Elaborado por el investigador.

**Tabla N° 12. Resistencia de concreto patrón  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 12.5 % de vidrio triturado**

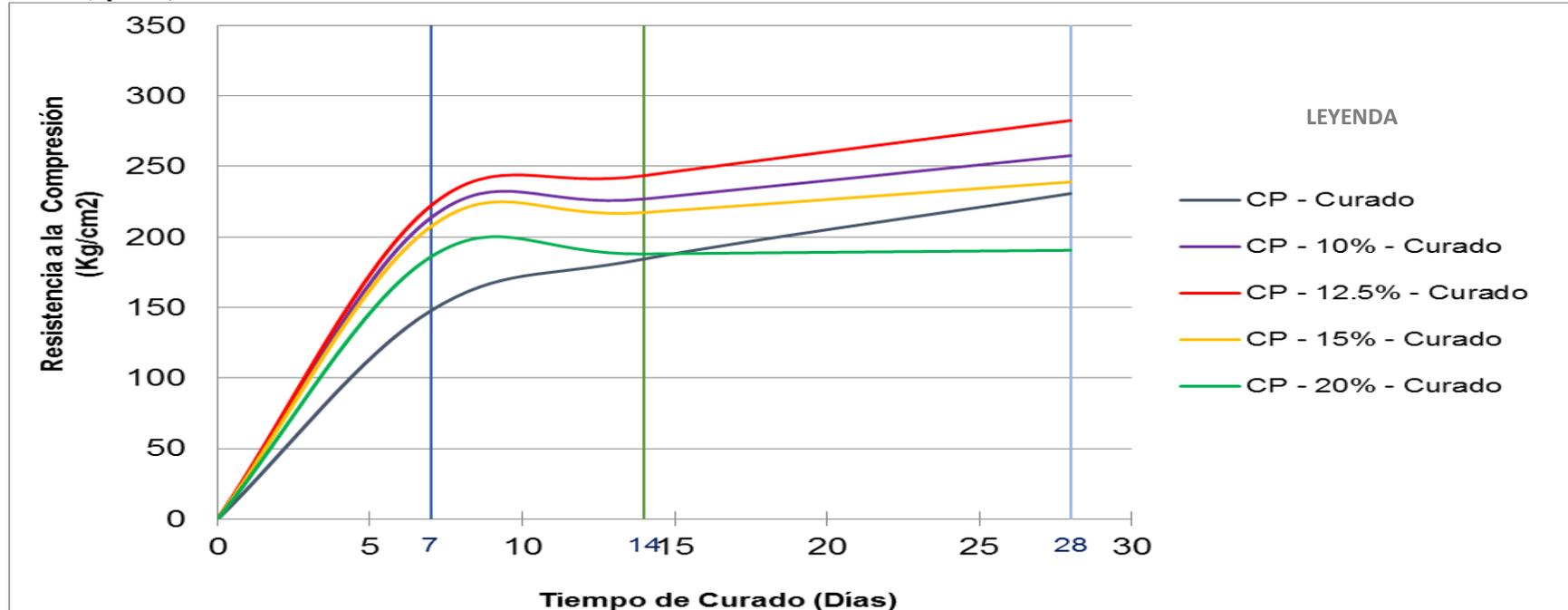
Descripción	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Resist. F'c promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Molde	Rotura		
CP+VT 12.5% OPTIMO	26/10/18	02/11/18	7	222.0
CP+VT 12.5% OPTIMO	26/10/18	09/11/18	14	243.3
CP+VT 12.5% OPTIMO	26/10/18	23/11/18	28	282.3

Fuente: Elaborado por el investigador.

Obtenidos los resultados de la resistencia a compresión del concreto patrón a los 28 días se produjo una resistencia de  $f'c=230.7 \text{ kg/cm}^2$  por consiguiente se procedió a la comparación de los resultados y a la verificación de la variación de los porcentajes de vidrio triturado (templado) en el concreto.

a medida que aumenta las cantidades de vidrio triturado (templado) en el concreto patrón, se comprueba el curado y finalmente los resultados de su resistencia son los sgtes: 10% VT ( $f'c=257.7\text{Kg/cm}^2$ ), 12.5% VT óptimo ( $f'c =282.3\text{Kg/cm}^2$ ), 15% VT ( $f'c =239.0\text{Kg/cm}^2$ ), y 20% VT ( $f'c =190.7 \text{ Kg/cm}^2$ ) (Ver Anexos 21– 23 de Pág.66- Pág.68).

**Grafico 1.** Resultados de ensayos de resistencia de concreto patrón  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> reemplazado por vidrio triturado a 10% ,15%,20% y 12.5% (óptimo) a los 28 días



Fuente: Elaborado por el investigador.

**DESCRIPCIÓN:**

De acuerdo a los resultados obtenidos; Se establece el diseño de 12.5% VT-óptimo es el de mayor resistencia en comparación al Concreto Patrón y a los porcentajes 10% VT, 15% VT entonces se puede establecer que los ensayos realizados cumplen con la normativa de resistencia a la compresión: ASTM C 39, NTP 339.034 y MTC E 204. Asimismo, cabe indicar que el porcentaje de baja resistencia es el 20% VT no cumple.

#### IV.- DISCUSIÓN

- Almeida Johana y Trujillo Carolina en su investigación “PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE UTILIZANDO VIDRIO TRITURADO EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES (2017)” Sostienen que la densidad del vidrio es  $2500 \text{ kg/cm}^3$  el cual es utilizada en diferentes aplicaciones que van desde las ventanas , mamparas , botellas entre otros y sus propiedades necesitan primordialmente de la composición y forma de grado recocido, siendo el color del vidrio verde lo cual tiende a ser menos dañino al momento de utilizarlo disminuyendo la reacción álcali-silicie y sus características que se conservan luego de reciclarlo. Asimismo, complementa a mi investigación ya que al comprobar en la descripción de las propiedades del vidrio triturado la densidad evaluada obtenida como resultado es de  $2508 \text{ kg/cm}^3$  siendo de color blanco en el cual la propiedad más importante es su resistencia y su forma de romper no cortante ya que es empleado como vidrio de seguridad.
- En el diseño de mezcla para un concreto de patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  la dosificación procede del análisis de los componentes del diseño y es así que se puede definir la resistencia diseñada. Asimismo, no se hallado comparación con otras investigaciones ya que los materiales utilizados no son los mismos finalmente la dosificación cumple con la normativa complementaria NTP y el RNE E-060 que señala en el Capítulo 5 (2018); La dosificación de los componentes para el concreto deben acceder que logre trabajabilidad, consistencia y se debe considerar su evaluación y aceptación en el concreto.
- Almeida Johana y Trujillo Carolina en su investigación “PRINCIPIOS BASICOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE UTILIZANDO VIDRIO TRITURADO EN LA EBALORACIÓN DE HORMIGONES(2016)” concluye que se pudo elaborar los diferentes modelos con el material reciclado en reemplazo del agregado grueso , estimando que el caso del vidrio templado se realizó el reemplazo en volumen por la diferencia de densidades entre el agregado grueso y vidrio templado no es posible realizar un reemplazo al peso sino al volumen por lo tanto complementa a mi investigación ya que se realizó la dosificación reemplazando el agregado grueso con vidrio triturado (templado) en 10% ,15% y 20% en volumen.

- El RNE E-060 señala en el Capítulo 5 (2018); De los materiales para el concreto la dosificación debe acceder que logre consistencia, trabajabilidad. Asimismo, considerar su evaluación y aceptación del concreto por lo tanto suplementa a mi investigación ya que en la presente tesis se ha realizado reemplazando el agregado grueso con vidrio triturado (templado) en el cual se ha obtenido una dosificación optima de 12.5% VT (volumen) alcanzando mayor resistencia.
- Abril Bernarda en su investigación “DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE HORMIGÓN PREPARADO CON POLICARBONATO, VIDRIO TEMPLADO Y HORMIGÓN RECICLADO(2016)” determina que la resistencia a la compresión de hormigón de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  empleando vidrio templado en 25 % de proporción en reemplazo de agregado grueso se obtuvo como resultado  $f'c = 262,30 \text{ kg/cm}^2$  lo cual es una buena resistencia estimando que son materiales reciclados en consecuencia es totalmente incorrecto ya que se puede verificar que la resistencia obtenida en la presente tesis al 20% ( $f'c = 190.7 \text{ kg/cm}^2$ ) es desfavorable a los 28 días de curado. Asimismo, el más factible para trabajar es de 12.5% reemplazando agregado grueso por vidrio triturado (templado)el cual se obtuvo como resultado  $f'c = 282,3 \text{ kg/cm}^2$ .

## V.- CONCLUSIONES

- Se concluye que el método de gravimetría es el más exacto para describir la densidad de una muestra, siendo una de las características físicas del vidrio triturado (templado), asimismo obtendrá una constante mejora continua en el reemplazo simultáneo del agregado grueso del diseño de mezcla de patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Se concluye que previo al análisis del diseño de mezcla  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ , debemos considerar el método de ACI 211, al mismo tiempo hacer correcciones necesarias, este método es muy tradicional ya que trabaja no solo con resistencia a la compresión sino con resistencia promedio que incluye un factor de seguridad entonces el  $f'c$  de diseño es el  $F'c$  requerido, el cual sería una referencia para partir hacia un diseño óptimo.
- Se concluye que al realizar el diseño de mezcla patrón  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  reemplazando el agregado grueso por vidrio triturado (templado) en porcentajes al 10%, 15% y 20 % se optó por sustituir en volumen ya que existe la diferencia entre los materiales. Además, se verificó que mediante el ensayo de consistencia se alcanzó 2.14” a 2.98 promedio de asentamiento”.
- Se concluye que la definición de la dosificación óptima en la aplicación del vidrio triturado (templado) reemplazando al agregado grueso es de 12.5% VT, alcanzando un resultado favorable a los 28 días de curado en la resistencia a compresión es de  $f'c= 282.3 \text{ Kg/cm}^2$ .

**Tabla N° 13.** *Dosificación óptima de diseño de mezcla con porcentajes de vidrio triturado*

DESCRIPCIÓN	Cemento	Arena	Piedra	Vidrio	Agua Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V 12.5%	1.0	2.3	2.5	0.00068	25.4

Fuente: Elaborado por el investigador.

- Se concluye verificando la resistencia incrementa conforme la edad del concreto en los ensayos realizados a los 28 días de un diseño de mezcla de concreto  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  reemplazando al agregado grueso por vidrio triturado (templado). Siendo el porcentaje más favorable en alta resistencia 12.5% VT-óptimo ( $f'c= 282.3 \text{ Kg/cm}^2$ ) y en comparación al 10% VT ( $f'c= 257.7 \text{ Kg/cm}^2$ ), 15% VT ( $f'c= 239.0 \text{ Kg/cm}^2$ ) y 20% VT ( $F'c = 190.7 \text{ kg/cm}^2$ ).

## **VI.- RECOMENDACIONES**

- Se recomienda evaluar otros tipos de vidrios para verificar si las características físicas son las iguales y/o menores al del vidrio triturado (templado) asimismo comprobar si son más factibles al ser reutilizados.
- Se recomienda que antes de realizar la preparación de probetas para diseño de concreto se debe usar moldes indeformables y untar para así verificar posibles daños en el desencofrado. Asimismo, elaborar el diseño de mezcla por el método de ACI 211 y cumplir la con la normativa NTP, MTC E, E-060 y los estándares de calidad.
- Se recomienda que para realizar un diseño de mezcla reemplazando agregado grueso por vidrio triturado (templado) debe elaborar la dosificación en volumen ya que existe diferencia en los materiales. Asimismo, cumplir con la normativa NTP, MTC E, E-060 y los estándares de calidad.
- Se recomienda se evalué la trabajabilidad de los materiales antes de proceder a hallar la dosificación optima en la aplicación vidrio triturado (templado) reemplazando al agregado grueso en diferentes porcentajes. Asimismo, definir sus propiedades ya que varían dependiendo su origen el cual permite obtener valores reales de la utilización de los materiales en el concreto.
- Se recomienda utilizar concreto con vidrio triturado (templado) hasta el 12.5% con uso de aditivos que mejoren la adherencia asimismo es importante el reciclaje de vidrio ya genera un impacto ambiental positivo para la población.

## VII.- REFERENCIAS:

Universidad Cesar Vallejo. Referencias estilo ISO690 y 690-2.1°. ed. Fondo Editorial UCV, 2017.pp 17.

Diccionario español. España: Norma, 2017. pp 80.  
ISBN: 99804282

Derechos Reservados. Reglamento Nacional de Edificaciones 2018.10. °ed. Megabyte s.a.c. grupo editorial,2018. pp 415 - 451.  
ISBN:08012018

Ley N° 27314. Diario oficial El Peruano, Lima, Peru,28 de junio 2017.

GUTIERREZ, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción.2.°ed. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2003, pp 23-53.  
ISBN: 9589322824

GERARDO, A y RIBERA, L. Concreto Simple. 1.°ed. Universidad de Cauca,2016. pp149 - 169.

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

CALDERON, Javier. El vidrio en la Construcción tipologías y usos.1.°ed. Escuela Técnica Superior de gestión en la edificación,2015. pp 210.

ABANTO,Tomas.Tecnología del concreto.3°ed. Editorial San Marcos E.I.R.L,2017. pp 70-118.

QUIROZ, Mariela y SALAMANCA, Lucas. Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de tecnología del hormigón. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Civil).  
Bolivia: Universidad Mayor de San Simon,Facultad de ciencias yTecnología,2006. pp 02-04.

QUIROZ, Mariela y SALAMANCA, Lucas. Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de tecnología del hormigón. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Civil).  
Bolivia: Universidad Mayor de San Simon,Facultad de ciencias y Tecnología,2006. pp 39 -155.

MOYA, Juan. Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Civil).  
Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de ingeniería, 2017. pp 02.

ROJAS, José. Estudio experimental para incrementar la Resistencia de un concreto de  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  adicionado un porcentaje de vidrio sódico cálcico. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Civil).

TRUJILLO: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, Escuela profesional de ingeniería civil, 2015. pp 08.

MARQUEZ, J, Estudio sobre la factibilidad del uso del polvillo grueso de planta pertigalete en concreto. Tesis (Informe de pasantía). VENEZUELA: Universidad Simon Bolivar, 2010. pp 04.

ABRIL, B, Determinación de la resistencia a compresión de hormigón preparado con policarbonato, vidriotemplado y hormigón reciclado. Tesis (Título de Ingeniero Civil). ECUADOR: Universidad Técnica de Abanto, 2016. pp.77.

Manual de Ensayo de Materiales. Ed2016. Disponible en: <http://www.construcción.org>. Sencico, Concreto armado, Lambayeque: Sencico, 2013. pp 02.

Cementos Pacasmayo. 2016. Disponible en: <http://www.cementospacasmayo.com.pe/productos-y-servicios/cementos/>.

Silva, Omar. 360 grados en concreto. 2018. Disponible en: <http://www.360enconcreto.com/blog>.

Rigolleau. 2014. Disponible en: [http://www.rigolleau.com.ar/reciclado\\_vidrio.php](http://www.rigolleau.com.ar/reciclado_vidrio.php).

Cooperación Suiza en Perú. 2011. Disponible en: [http://cooperacionsuizaenperu.org.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=557&catid=71&Itemid=346](http://cooperacionsuizaenperu.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=557&catid=71&Itemid=346)

Segtec vidrio. 2016. Disponible en: <http://www.segtecvidrio.com/uso-del-vidrio-reciclado-como-material-de-construcción/>.

La fabricación de vidrio data del tercer milenio antes de Cristo (Mensaje de Blog). Argentina: Castro, R, [Fecha de consulta: 24 de abril de 2018]. Recuperado de <http://reciclario.com.ar/indice/vidrio/>.

Construcción e ingeniería 2012. Disponible en: <http://www.construccioneingenieria.org/2012/12/nuevo-tipo-de-concreto-con-vidrio.html>

ECURED CONOCIMIENTO CON TODOS Y PARA TODOS 2018. Disponible en [https://www.ecured.cu/Impacto\\_ambiental](https://www.ecured.cu/Impacto_ambiental)

REVISTA ARQHYS.com. Lima: ARQHYS .Disponible en <http://www.arqhys.com/contenidos/mezcla-concreto.html>.

SAINT-GOBAIN-SEKURIT.COM.Austria.Disponible en:<https://www.saint-gobain-sekurit.com/es/glosario/propiedades-del-vidrio>

MINERALTOWN.COM.Disponible en:[http://www.mineraltown.com/infocoleccionar/dureza\\_escala\\_de\\_mohs.htm](http://www.mineraltown.com/infocoleccionar/dureza_escala_de_mohs.htm).

NTP 400.012; 2013. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

NTP 339.035; 2009. (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.183; 2009. (CONCRETO). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio.

NTP 400.022; 2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.

NTP 339.034; 2008. (CONCRETO). Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de muestras cilíndricas de concreto.

NTP 400.021; 2002. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.

NTP 400.017; 2011. AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.

## ANEXOS

### ANEXO N°01:

**Cuadro N° 2 . Matriz de consistencia para la elaboración del proyecto de investigación**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACION	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS
¿De qué manera influye la aplicación del vidrio triturado reemplazando el agregado grueso para el diseño de mezcla de concreto de $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en el distrito La Victoria -Chiclayo?	<p><b>O. GENERAL:</b> Aplicar vidrio triturado reemplazando el agregado grueso para diseño de mezcla de concreto <math>f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math> en el distrito La Victoria – Chiclayo.</p> <p><b>O. ESPECIFICOS:</b>  <b>-Describir</b> las características físicas del vidrio triturado, para diseño de mezcla de patrón <math>f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math> en el distrito de la Victoria-Chiclayo.  <b>-Analizar</b> el diseño de mezcla para un concreto de patrón <math>f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math> en el distrito de la Victoria – Chiclayo.  <b>-Realizar</b> la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso al 10%,15% y 20% del diseño de mezcla <math>f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math> en el distrito de la Victoria – Chiclayo.  <b>-Definir</b> la dosificación óptima de la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso del diseño de mezcla <math>f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math> en el distrito de la Victoria – Chiclayo.  <b>-Verificar</b> la resistencia de los ensayos de la aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso al 10%,12.5%-Óptimo ,15% y 20% del diseño de mezcla <math>f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math> en el distrito de la Victoria – Chiclayo.</p>	Si, se aplica vidrio triturado reemplazando el agregado grueso, entonces se verifica la resistencia la mezcla de concreto $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en el distrito La Victoria -Chiclayo.	<p><b>-VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Aplicación de vidrio triturado reemplazando al agregado grueso.</p> <p><b>-VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Diseño de la mezcla de concreto <math>f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2</math>.</p>	<p><b>-DE ACUERDO AL FIN QUE SE PERSIGUE:</b> Investigación Aplicada.</p> <p><b>-DE ACUERDO A LA TECNICA DE CONTRASTACIÓN:</b> Investigación Cuasi-Experimental.</p> <p><b>-DE ACUERDO AL REGIMEN DE INVESTIGACIÓN:</b> Investigación libre.</p>	<p><b>POBLACIÓN:</b> La población estará conformada por 45 probetas elaboradas en el laboratorio de materiales de la Universidad César Vallejo Filial Chiclayo en el periodo 2018-II.</p> <p><b>MUESTRA:</b> La muestra que se considera para esta investigación estará conformada por el diseño de mezcla de concreto de patrón <math>F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2</math> con vidrio triturado reemplazando el agregado grueso.</p>	Los formatos del laboratorio de ensayos de materiales de la Universidad Cesar Vallejo, considerando las Normas Técnicas Peruanas (NTP) La técnica de revisión de documentación como las normas, manuales, tablas, libros , tesis y especificaciones, para establecer procedimientos a seguir y definir el intervalo de resultados aceptables para la investigación.	<p>a). - Formato de análisis físico/químico del vidrio.</p> <p>b). - Formato de ensayo granulométrico de agregados.</p> <p>c). - Formato de ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados.</p> <p>d). - Formato de ensayo de peso unitario de agregados.</p> <p>e). - Formato de ensayo de contenido de humedad de agregados.</p> <p>f). - Formato de ensayo de diseño de mezcla.</p> <p>g). -Formato para anotación de resistencia a la compresión de probetas.</p> <p>Para la recopilación de datos referentes a la documentación; Se tomara como referencia normas técnicas peruana (NTP) que me permitirá el desarrollo para la investigación.</p>

**FUENTE: Elaborado por el investigador**

**ANEXO N°02:**



**LABORATORIO QUÍMICA /FÍSICA**

<b>Tipo de Análisis:</b>
<b>Usuario:</b>
<b>Procedencia:</b>
<b>Muestra:</b>
<b>Fecha de Emisión:</b>
<b>MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO</b>

**REPORTE DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO**

PARÁMETRO	MEDIDA	MÉTODO

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

**Figura 1.** Formato de ensayo de análisis físico- químico de la muestra de vidrio templado – laboratorio químico / física UCV.

**ANEXO N°03:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**  
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

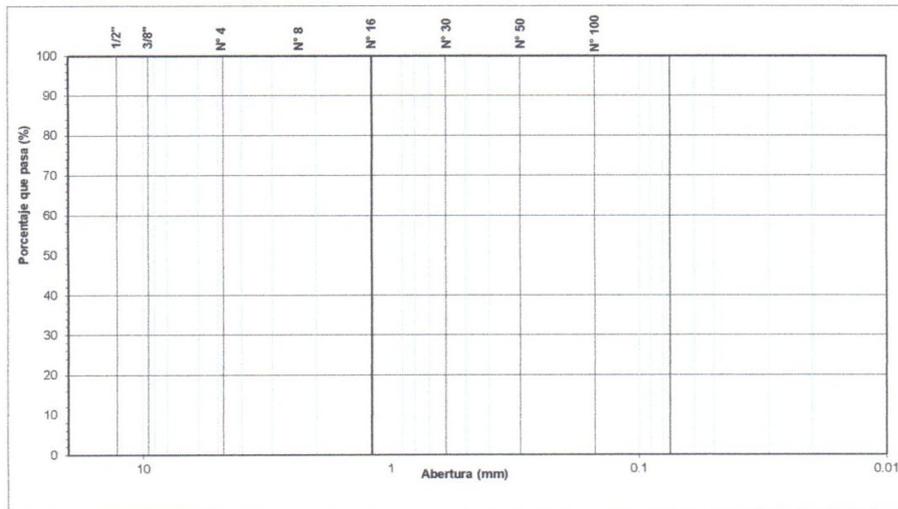
---

PROYECTO :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE :  
 UBICACIÓN :  
 FECHA :

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

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN E.T.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.70						TAMAÑO MAX :
3/8"	9.52						PESO TOTAL
N° 4	4.75						
N° 8	2.36						
N° 16	1.18						
N° 30	0.60						MODULO DE FINEZA :
N° 50	0.30						<b>MATERIAL PASA N° 200 AASHTO T-11</b>
N° 100	0.15						PESO INICIAL
N° 200	0.08						PESO LAVADO :
< # 200	FONDO						% PASA LA MALLA N° 200

**CURVA GRANULOMETRICA**



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

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



**Figura 2.** Formato del ensayo de análisis mecánico por tamizado de agregado fino - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°04:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

---

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS**

(NORMA MTC E-205, E-206, AASHTO T-84, T-85)

---

PROYECTO :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE :  
 UBICACIÓN :  
 FECHA :

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

**AGREGADO FINO**

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)				
B	Peso Frasco + agua				
C	Peso Frasco + agua + A (gr)				
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)				
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)				
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)				
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)				PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E				
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E				
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G				
	% de absorción = ((A - F)/F)*100				

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

**AGREGADO GRUESO**

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)				
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)				
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)				
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)				
E	Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)				PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C				
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C				
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E				
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)				

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel. (074) 481 616 Anx. 6514



**Figura 3. Formato del ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°05:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO**  
(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)

PROYECTO :

SOLICITANTE :

RESPONSABLE :

UBICACIÓN :

FECHA :

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

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m <sup>3</sup> )				
Peso unitario suelto seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				

**Observaciones:**

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel. (074) 481 616 Anx. 6514

#buscaperu  
#suec\_pem  
#solidaridadante  
ucv.edu.pe

**Figura 4. Formato del ensayo de peso unitario suelto y compactado de agregado fino - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°06:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO**  
(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)

PROYECTO :  
SOLICITANTE :  
RESPONSABLE :  
UBICACIÓN :  
FECHA :

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

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO**

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m <sup>3</sup> )				
Peso unitario suelto humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )				

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO**

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				

Observaciones:

**Figura 5. Formato del ensayo de peso unitario suelto y compactado de agregado grueso - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°07:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**HUMEDAD NATURAL**  
(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO :  
SOLICITANTE :  
RESPONSABLE :  
UBICACIÓN :  
FECHA :

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

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE HUMEDAD				

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

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE HUMEDAD				

**Observaciones:**

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

Busca por:  
@ucv\_peru  
#ucvperu  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**Figura 6.** Formato del ensayo de humedad natural de agregado fino y grueso - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°08:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

---

PROYECTO : \_\_\_\_\_

SOLICITANTE : \_\_\_\_\_

RESPONSABLE : \_\_\_\_\_

UBICACIÓN : \_\_\_\_\_

FECHA : \_\_\_\_\_

AGREGADO FINO : \_\_\_\_\_

AGREGADO GRUESO : \_\_\_\_\_

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

**Diseño de Resistencia**

$F_c =$   Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

pulg.

Kg/m<sup>3</sup>

Kg/m<sup>3</sup>

Kg/m<sup>3</sup>

%

%

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de fineza (adimensional)

Kg/m<sup>3</sup>

Kg/m<sup>3</sup>

%

%

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
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento

$F_{cr}$   
 $R_{alc}$

Kg/cm<sup>2</sup>

Pulg.

L/m<sup>3</sup>

%

m<sup>3</sup>

Kg/m<sup>3</sup>

: Potable de la zona

: PACASMAYO TIPO I

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

- a.- C e m e n t o
- b.- A g u a
- c.- A i r e
- d.- A r e n a
- e.- G r a v a

Corrección por humedad

Agua Efectiva

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O  
A G U A  
A R E N A  
P I E D R A

VI.) Tarda de ensayo por Probeta

$F_c$  cemento (en bolsas) m<sup>3</sup>

$R_{alc}$  de diseño

$R_{alc}$  de obra

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

Cemento      Arena      Piedra      Agua

En bolsa de 1 pie3 P

En bolsa de 1 pie3 V

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
TEL: (051-05) 426 1 0150 (Lima) - 426 1 0150 (C.V.)

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
TEL: (051-05) 426 1 0150 (Lima) - 426 1 0150 (C.V.)

**Figura 7. Formato de diseño de mezcla de concreto-aci 211 - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°09:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

PROYECTO :  
SOLICITANTE :  
RESPONSABLE :  
UBICACIÓN :  
FECHA :

AGREGADO FINO : \_\_\_\_\_  
AGREGADO GRUESO : \_\_\_\_\_

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
REEMPLAZO DE AGREGADO GRUESO POR VIDRIO TRITURADO AL 10%**

**Diseño de Resistencia**

$F'_c =$  \_\_\_\_\_  $\text{Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

\_\_\_\_\_ pulg  
\_\_\_\_\_  $\text{Kg/m}^3$   
\_\_\_\_\_  $\text{Kg/m}^3$   
\_\_\_\_\_  $\text{Kg/m}^3$   
\_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_ %

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de fineza (adimensional)

\_\_\_\_\_  $\text{Kg/m}^3$   
\_\_\_\_\_  $\text{Kg/m}^3$   
\_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_ %

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
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento
- 19.- Densidad del Vidrio Triturado (Templado)

$F'_{cr}$   
 $R_{ale}$   
: Potable de la zona  
: PACASMAYO TIPO I  
: Porcentaje

\_\_\_\_\_  $\text{Kg/cm}^2$   
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Pulg.  
\_\_\_\_\_  $\text{L/m}^3$   
\_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$   
\_\_\_\_\_  $\text{Kg/m}^3$   
\_\_\_\_\_  $\text{Kg/m}^3$

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

\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$   
 $F'_{\text{cemento}}$  (en bolsas)  
 $R_{ale}$  de diseño  
 $R_{ale}$  de obra

VI.) Resultado final de diseño (húmedo)

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

Cemento      Arena      Piedra      Vidrio      Agua

En bolsa de 1 pie<sup>3</sup> P  
En bolsa de 1 pie<sup>3</sup> V

Lts/pie<sup>3</sup>  
Lts/pie<sup>3</sup>

© UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
C. Subsección de Proyectos, Edif. 8-10  
Tel.: (051) 051 22 3234 ext. 400 - 401

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**Figura 8. Formato de diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 10% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°10:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

PROYECTO :  
SOLICITANTE :  
RESPONSABLE :  
UBICACIÓN :  
FECHA :

AGREGADO FINO : \_\_\_\_\_  
AGREGADO GRUESO : \_\_\_\_\_

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
REEMPLAZO DE AGREGADO GRUESO POR VIDRIO TRITURADO AL 15%**

**Diseño de Resistencia**

$F_c =$  \_\_\_\_\_  $Kg/cm^2$

- I.) Datos del agregado grueso
  - 01.- Tamaño máximo nominal \_\_\_\_\_ pulg
  - 02.- Peso específico de masa \_\_\_\_\_  $Kg/m^3$
  - 03.- Peso Unitario compactado seco \_\_\_\_\_  $Kg/m^3$
  - 04.- Peso Unitario suelto seco \_\_\_\_\_  $Kg/m^3$
  - 05.- Contenido de humedad \_\_\_\_\_ %
  - 06.- Contenido de absorción \_\_\_\_\_ %
- II.) Datos del agregado fino
  - 07.- Peso específico de masa \_\_\_\_\_  $Kg/m^3$
  - 08.- Peso unitario seco suelto \_\_\_\_\_  $Kg/m^3$
  - 09.- Contenido de humedad \_\_\_\_\_ %
  - 10.- Contenido de absorción \_\_\_\_\_ %
  - 11.- Módulo de finesa (adimensional) \_\_\_\_\_
- III.) Datos de la mezcla y otros
  - 12.- Resistencia especificada a los 28 días \_\_\_\_\_  $Kg/cm^2$
  - 13.- Relación agua cemento \_\_\_\_\_
  - 14.- Asentamiento \_\_\_\_\_ Pulg.
  - 15.- Volumen unitario del agua \_\_\_\_\_  $L/m^3$
  - 16.- Contenido de aire atrapado \_\_\_\_\_ %
  - 17.- Volumen del agregado grueso \_\_\_\_\_  $m^3$
  - 18.- Peso específico del cemento \_\_\_\_\_  $Kg/m^3$
  - 19.- Densidad del Vidrio Triturado (Templado) \_\_\_\_\_  $Kg/m^3$

$F_{cr}$   
 $R_{ac}$

: Potable de la zona

: PACASMAYO TIPO I

: Porcentaje

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

- a.- C e m e n t o
- b.- A g u a
- c.- A i r e
- d.- A r e n a
- e.- G r a v a

Corrección por humedad      Agua Efectiva

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO  
AGUA  
ARENA  
PIEDRA

VI.) Tarda de ensayo por Probeta

$m^3$   
 $F_{fornento}$  (en bolsas)  
 $R_{ac}$  de diseño  
 $R_{ac}$  de obra

VI.) Resultado final de diseño (húmedo)

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

Cemento      Arena      Piedra      Vidrio      Agua

En bolsa de 1 pie<sup>3</sup> P      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_

En bolsa de 1 pie<sup>3</sup> V      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_

Lts/pie<sup>3</sup>  
Lts/pie<sup>3</sup>

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales e Hidráulica UCV

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales e Hidráulica UCV

**Figura 9. Formato de diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 15% laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°11:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

---

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

---

PROYECTO :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE :  
 UBICACIÓN :  
 FECHA :

AGREGADO FINO : \_\_\_\_\_  
 AGREGADO GRUESO : \_\_\_\_\_

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
 REEMPLAZO DE AGREGADO GRUESO POR VIDRIO TRITURADO AL 20%**

**Diseño de Resistencia**

$F_c =$   Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

	pulg
	Kg/m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>3</sup>
	%
	%

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de finiza (adimensional)

	Kg/m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>3</sup>
	%
	%

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
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento
- 19.- Densidad del Vidrio Triturado (Templado)

$F'_{cr}$	Kg/cm <sup>2</sup>
$R^{alc}$	
	Pulg.
	L/m <sup>3</sup>
	%
	m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>4</sup>

: Potable de la zona

: PACASMAYO TIPO I

: Porcentaje

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

- a.- C e m e n t o
- b.- A g u a
- c.- A i r e
- d.- A r e n a
- e.- G r a v a

Corrección por humedad      Agua Efectiva

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO  
 AGUA  
 ARENA  
 PIEDRA

VI.) Tanda de ensayo por Probeta

$F'$  (en bolsas)  
 $R$  (de diseño)  
 $R$  (de obra)

VI.) Resultado final de diseño (húmedo)

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

En bolsa de 1 pie<sup>3</sup> P  
 En bolsa de 1 pie<sup>3</sup> V

Cemento      Arena      Piedra      Vidrio      Agua

Lts/pie<sup>3</sup>  
 Lts/pie<sup>3</sup>

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 TEL: 074 421 0000 EXT. 2014

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 TEL: 074 421 0000 EXT. 2014

**Figura 10.** Formato de diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 20% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°12:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

PROYECTO :  
SOLICITANTE :  
RESPONSABLE :  
UBICACIÓN :  
FECHA :

AGREGADO FINO : \_\_\_\_\_  
AGREGADO GRUESO : \_\_\_\_\_

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
REEMPLAZO DE AGREGADO GRUESO POR VIDRIO TRITURADO AL 12.5%**

**Diseño de Resistencia**

$F'c =$  \_\_\_\_\_  $Kg/cm^2$

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

\_\_\_\_\_ pulg  
\_\_\_\_\_  $Kg/m^3$   
\_\_\_\_\_  $Kg/m^3$   
\_\_\_\_\_  $Kg/m^3$   
\_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_ %

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de fineza (adimensional)

\_\_\_\_\_  $Kg/m^3$   
\_\_\_\_\_  $Kg/m^3$   
\_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_ %

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
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento
- 19.- Densidad del Vidrio Triturado (Templado)

$F'_{cr}$   
 $R^{alc}$

\_\_\_\_\_  $Kg/cm^2$   
\_\_\_\_\_ Pulg.  
\_\_\_\_\_  $L/m^3$   
\_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_  $m^3$   
\_\_\_\_\_  $Kg/m^3$   
\_\_\_\_\_  $Kg/m^4$

: Potable de la zona

: PACASMAYO TIPO I

: Porcentaje

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.) Tarda de ensayo por Probeta

\_\_\_\_\_  $m^3$   
 $F'_{c}$  cemento (en bolsas)  
 $R^{alc}$  de diseño  
 $R^{alc}$  de obra

VI.) Resultado final de diseño (húmedo)

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

Cemento      Arena      Piedra      Vidrio      Agua

En bolsa de 1 pie<sup>3</sup> P  
En bolsa de 1 pie<sup>3</sup> V

Lts/pie<sup>3</sup>  
Lts/pie<sup>3</sup>

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Materiales e Hidráulica

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Materiales e Hidráulica

**Figura 11.** Formato de diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 12.5% - óptimo - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

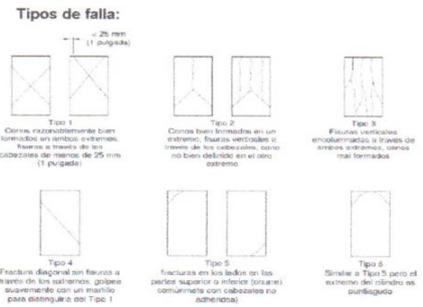
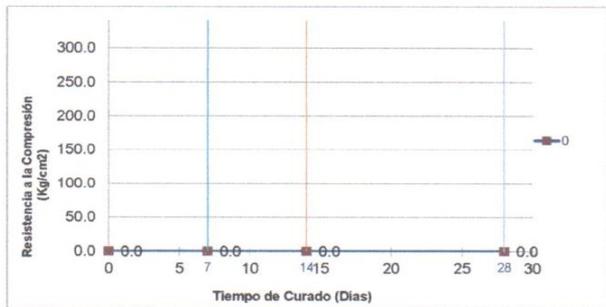
**ANEXO N°13:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39/NTP 339.034**

PROYECTO :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE :  
 UBICACIÓN :  
 FECHA DE EMISIÓN :  
 RESISTENCIA DE DISEÑO :

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia F <sub>c</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anix: 6514

laboratorio de suelos  
 UCV - PERU  
 #SALUDAMBIENTE  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**Figura 12.** Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (concreto patrón) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

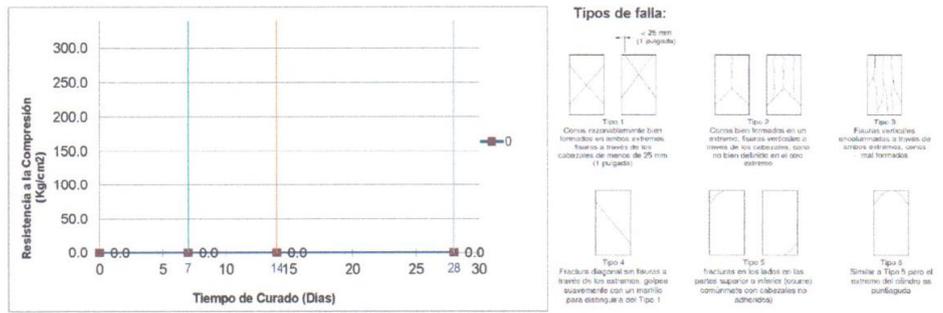
**ANEXO N°14:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS											
CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39/NTP 339.034											
PROYECTO :											
SOLICITANTE :											
RESPONSABLE :											
UBICACIÓN :											
FECHA DE EMISIÓN :											
RESISTENCIA DE DISEÑO :											

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia F <sub>c</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

#bucv\_peru  
#saludodelante  
ucv.edu.pe

**Figura 13.** Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 10%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

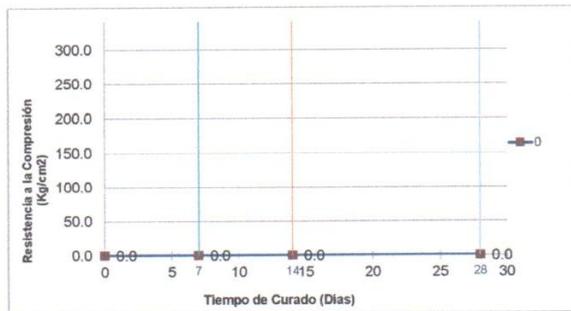
**ANEXO N°15:**



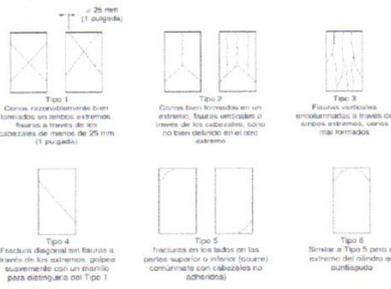
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39/NTP 339.034**

PROYECTO :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE :  
 UBICACIÓN :  
 FECHA DE EMISIÓN :  
 RESISTENCIA DE DISEÑO :

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R <sub>LUB</sub>	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia F <sub>c</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													



**Tipos de falla:**



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anix.: 6514

fb:ucv\_peru  
 @ucv\_peru  
 ucv.edu.pe

**Figura 14.** Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 15%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

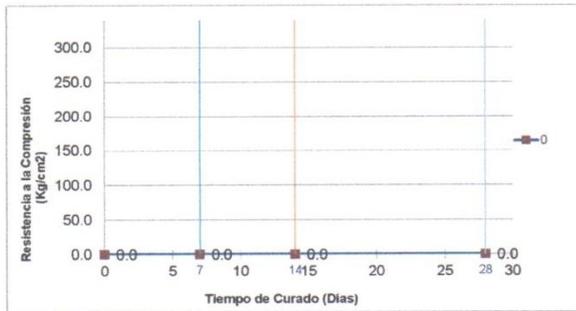
**ANEXO N°16:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39/NTP 339.034**

PROYECTO :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE :  
 UBICACIÓN :  
 FECHA DE EMISIÓN :  
 RESISTENCIA DE DISEÑO :

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia F <sub>c</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													



**Tipos de falla:**

Tipo 1: Conos, usualmente bien formados, sin fisuras a extremos. Ruptura a través de sus cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada).

Tipo 2: Conos bien formados en un extremo. Fisuras verticales u horizontales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.

Tipo 3: Fisuras verticales simétricas a través de ambos cabezales, como mal formados.

Tipo 4: Fractura diagonal sin fisuras a través de los cabezales, golpea fuertemente con un martillo para distinguirlos del Tipo 1.

Tipo 5: Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (zonas) conectadas con cabezales no adheridos.

Tipo 6: Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es purificado.

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fbucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saladelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**Figura 15.** Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 20%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

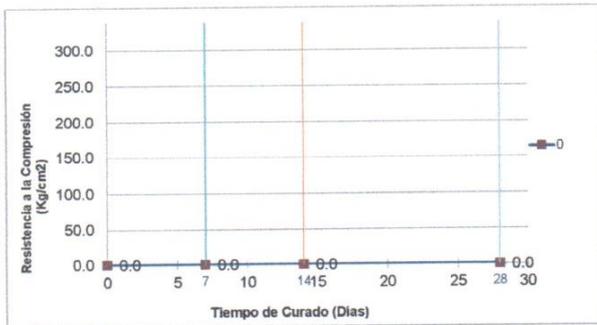
**ANEXO N°17:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39/NTP 339.034**

PROYECTO :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE :  
 UBICACIÓN :  
 FECHA DE EMISIÓN :  
 RESISTENCIA DE DISEÑO :

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia F'c promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
37													
38													
39													
40													
41													
42													
43													
44													
45													



**Tipos de falla:**

< 25 mm (1 pulgada)

**Tipo 1**  
 Como se muestran bien formados en ambos extremos, fuera al través de las cabezas de menos de 25 mm (1 pulgada)

**Tipo 2**  
 Como bien formados en un extremo, fallas verticales u otros de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo

**Tipo 3**  
 Fallas verticales encurvadas u en forma de arcos en ambos extremos, como mal formados

**Tipo 4**  
 Fractura diagonal sin fallas a través de los extremos, golpea suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1

**Tipo 5**  
 Fracturas en los lados en los partes superior o inferior (comunes con cabezales no adheridos)

**Tipo 6**  
 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anix.: 6514

fb@ucv.edu.pe  
 ucvcv@ucv.edu.pe  
 #saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**Figura 16.** Formato de certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 12.5%- óptimo) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

## ANEXO N°18:

### CONSTANCIA

#### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN - JUICIO DE EXPERTO

Por la presente se deja constancia haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: **“APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F’C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA – CHICLAYO”**. Su autor es Yuliana Eliana Saravia Cueva, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Chiclayo.

Dichos instrumentos están conformados para la aplicación de vidrio triturado reemplazado agregado grueso en diseño de mezcla de concreto F’c=210 Kg/cm<sup>2</sup> en el Distrito La Victoria-Provincia Chiclayo, mejorando las propiedades del concreto obteniendo mayor resistencia y generando un impacto ambiental positivo para la población, siendo esta una Investigación Cuasi-Experimental.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez de contenido correspondiente con las variables de estudio del problema, objetivos e hipótesis.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que considere pertinentes.

Chiclayo, 04 de Diciembre del 2018



**Ing. Noé Humberto María Bardales**  
Magister en Estructuras  
Reg. CIP. 149326

**Figura 17.** Validación de instrumentos de investigación – juicio de experto

**ANEXO N°19:**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**



**LABORATORIO DE QUÍMICA/ FÍSICA**

<b>Tipo de Análisis</b>	: FÍSICO-QUÍMICO DE VIDRIO
<b>Usuario</b>	: SARA VIA CUEVA YULIANA ELIANA
<b>Procedencia</b>	: LA VICTORIA – CHICLAYO - LAMBAYEQUE
<b>Muestra</b>	: VIDRIO TEMPLADO
<b>Fecha de Emisión</b>	: 25-10-2018
<b>MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO</b>	

**REPORTE DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA MUESTRA DE VIDRIO TEMPLADO**

PARÁMETRO	MEDIDA	MÉTODO
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	2508	gravimetría
Peso específico (N/m <sup>2</sup> )	24578	gravimetría
Sílice (%)	74	Espectrofotometría
Sodio (%)	16	Extracción con acetato de amonio 1N. PH7. Espectrofotometría
Potasio (%)	0.5	Extracción con acetato de amonio 1N. PH7. Espectrofotometría
Calcio (%)	12	Extracción con acetato de amonio 1N. PH7. Espectrofotometría
Aluminio (%)	2	Volumetría
Magnesio (%)	3	Extracción con acetato de amonio 1N. PH7. Espectrofotometría

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

  
 Dra. María Raquel Maxe Malca  
 Jefa de Laboratorio de Química/ Física

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  


**Figura 18.** Reporte de resultados del análisis físico- químico de la muestra de vidrio templado – laboratorio química / física UCV.

**ANEXO N°20:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**  
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

---

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
FC= 210Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO

SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

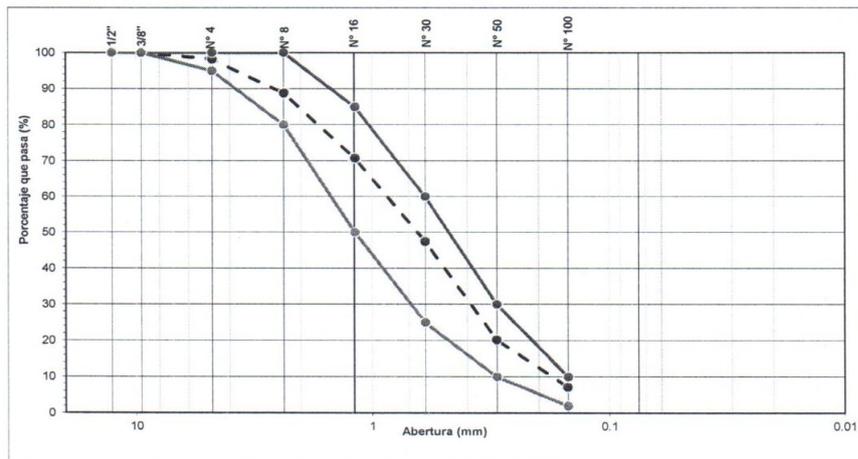
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION E.T.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	TAMAÑO MAX : N° 4
N° 4	4.75	18.00	1.80	1.80	98.20	95 - 100	PESO TOTAL 1000.00 gr
N° 8	2.36	94.10	9.41	11.21	88.79	80 - 100	
N° 16	1.18	180.30	18.03	29.24	70.76	50 - 85	
N° 30	0.60	233.20	23.32	52.56	47.44	25 - 60	MODULO DE FINEZA : 2.68
N° 50	0.30	272.70	27.27	79.83	20.17	2 - 10	<b>MATERIAL PASA N° 200 AASHTO T-11</b>
N° 100	0.15	130.40	13.04	92.87	7.13	0 - 5	PESO INICIAL 1000.00 gr
N° 200	0.08	51.30	5.13	98.00	2.00	1 - 5	PESO LAVADO 980.00 gr
< # 200	FONDO	20.00	2.00	94.87			% PASA LA MALLA N° 200 2.00

**CURVA GRANULOMETRICA**



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

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



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

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

**Figura 19.** Resultado del ensayo de análisis mecánico por tamizado de agregado fino - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°21:**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS**

(NORMA MTC E-205, E-206, AASHTO T-84, T-85)

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C= 210Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO  
 SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino

**AGREGADO FINO**

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	250.0	250.0		
B	Peso Frasco + agua	654.4	639.3		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	904.4	889.3		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	807.4	793.1		
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	97.0	96.2		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	245.9	249.1		
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	92.9	95.3		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.535	2.589		2.56
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.577	2.599		2.59
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.647	2.614		2.63
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.667	0.361		1.01

MATERIAL : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag.Grueso

**AGREGADO GRUESO**

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	1514.50	1518.70		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	967.3	969.6		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	547.2	549.1		
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	1500	1500.8		
E	Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)	532.7	531.2		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.741	2.733		2.74
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2.768	2.766		2.77
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.816	2.825		2.82
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	0.967	1.193		1.08

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



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

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

**Figura 20. Resultado del ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°22:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO  
(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)**

**PROYECTO :** TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'c= 210Kg/cm2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO  
**SOLICITANTE :** YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACIÓN :** CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** SEPTIEMBRE DEL 2018  
  
**MATERIAL :** Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	13830.0	13958.7	13993.3	
Peso del recipiente	(gr)	3543.1	3543.1	3543.1	
Peso de la muestra	(gr)	10287	10416	10450	
Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario suelto seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1449	1467	1472	1422

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	14555.1	14582.9	14682.7	
Peso del recipiente	(gr)	3543.1	3543.1	3543.1	
Peso de la muestra	(gr)	11012	11040	11140	
Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1551	1555	1569	1543

**Observaciones:**



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

**CAMPUS CHICLAYO**  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

**Figura 21.** Resultados del ensayo de peso unitario suelto y compactado de agregado fino - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°23:**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO  
(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C= 210Kg/cm2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO  
 SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag.Grueso

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO**

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	13266.6	13460.0	13188.3	
Peso del recipiente	(gr)	3543.1	3543.1	3543.1	
Peso de la muestra	(gr)	9724	9917	9645	
Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario suelto humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1369.5	1396.7	1358.5	1361

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO**

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	14670.9	14309.7	14593.7	
Peso del recipiente	(gr)	3543.1	3543.1	3543.1	
Peso de la muestra	(gr)	11127.8	10766.6	11050.6	
Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1567.3	1516.4	1556.4	1531

**Observaciones:**



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

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

**Figura 22.** Resultado del ensayo de peso unitario suelto y compactado de agregado grueso - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°24:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**HUMEDAD NATURAL**  
(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

---

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C= 210Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO  
 SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	347.40	347.20	346.80	
TARRO + SUELO SECO	339.50	338.60	338.30	
AGUA	7.90	8.60	8.50	
PESO DEL TARRO	47.40	47.20	46.80	
PESO DEL SUELO SECO	292.10	291.40	291.50	
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.70	2.95	2.92	2.86

MATERIAL : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Grueso

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	400.2	403.4	402.1	
TARRO + SUELO SECO	397.5	399.6	397.9	
AGUA	2.70	3.80	4.20	
PESO DEL TARRO	47.70	47.70	47.90	
PESO DEL SUELO SECO	349.8	351.9	350.0	
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.77	1.08	1.20	1.02

**Observaciones:**

**CAMPUS CHICLAYO**  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



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

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

**Figura 23.** Resultado del ensayo de humedad natural de agregado fino y grueso - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°25:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
 F'C= 210Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO

SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino

AGREGADO GRUESO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Grueso

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

**Diseño de Resistencia**

F'c = **210** Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso

01.- Tamaño máximo nominal	1/2" pulg.
02.- Peso específico de masa	2737 Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco	1531 Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco	1361 Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad	1.02 %
06.- Contenido de absorción	1.08 %

II.) Datos del agregado fino

07.- Peso específico de masa	2562 Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto	1422 Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad	2.86 %
10.- Contenido de absorción	1.01 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.68

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	F' <sub>cr</sub>	294 Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento	R <sub>a/c</sub>	0.56
14.- Asentamiento		3 - 4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona	216 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		2.50 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.56 m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: PACASMAYO TIPO I	3100 Kg/m <sup>3</sup>

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

a.- C e m e n t o	387	0.125		
b.- A g u a	216	0.216		
c.- A i r e	2.5	0.025	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	819	0.320	842	15.1
e.- G r a v a	861	0.315	870	0.5
	2285	1.000		15.63

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	387 kg/m <sup>3</sup>
AGUA	232 L/m <sup>3</sup>
ARENA	842 kg/m <sup>3</sup>
PIEDRA	870 kg/m <sup>3</sup>
	2331

VI.) Tarda de ensayo por Probeta

	6.60 kg	0.017 m <sup>3</sup>
F' cemento (en bolsas)	3.95 L	9.1
R <sub>a/c</sub> de diseño	14.36 kg	0.56
R <sub>a/c</sub> de obra	14.83 kg	0.60
	39.74 kg	

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

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	2.2	2.2	25.4	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	2.3	2.5	25.4	Lts/pie <sup>3</sup>

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



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

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

**Figura 24. Resultado del diseño de mezcla de concreto-aci 211 - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°26:**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
 F<sub>c</sub>= 210Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO  
 SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino  
 AGREGADO GRUESO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Grueso

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
 REEMPLAZO DE AGREGADO GRUESO POR VIDRIO TRITURADO AL 10%**

**Diseño de Resistencia**

F<sub>c</sub> = **210** Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso			
01.- Tamaño máximo nominal		1/2"	pulg.
02.- Peso específico de masa		2737	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco		1531	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco		1361	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad		1.02	%
06.- Contenido de absorción		1.08	%
II.) Datos del agregado fino			
07.- Peso específico de masa		2562	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto		1422	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad		2.86	%
10.- Contenido de absorción		1.01	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)		2.68	
III.) Datos de la mezcla y otros			
12.- Resistencia especificada a los 28 días	F <sub>cr</sub>	294	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento	R <sub>a/c</sub>	0.56	
14.- Asentamiento		3 - 4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua		216	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		2.50	%
17.- Volumen del agregado grueso		0.56	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento		3100	Kg/m <sup>3</sup>
19.- Densidad del Vidrio Triturado (Templado)		2508	Kg/m <sup>3</sup>

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

a.- C e m e n t o	387	0.125		
b.- A g u a	216	0.216		
c.- A i r e	2.5	0.025		
d.- A r e n a	819	0.320	842	15.1
e.- G r a v a	861	0.315	870	0.5
	2285	1.000		15.63

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	387 kg/m <sup>3</sup>
A G U A	232 L/m <sup>3</sup>
A R E N A	842 kg/m <sup>3</sup>
P I E D R A	870 kg/m <sup>3</sup>
	2331 kg/m <sup>3</sup>

VI.) Tanda de ensayo por Probeta

	6.60 kg	0.017	m <sup>3</sup>
F <sub>c</sub> cemento (en bolsas)	3.95 L		9.1
R <sub>a/c</sub> de diseño	14.36 kg		0.56
R <sub>a/c</sub> de obra	14.83 kg		0.60
	39.74 kg		

VI.) Resultado final de diseño (húmedo)

78.91 kg/m<sup>3</sup>

13.49 kg  
 1.35 kg  
 14.83 kg

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

	Cemento	Arena	Piedra	Vidrio	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	2.2	2.2	0.01805	25.4	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	2.3	2.5	0.00054	25.4	Lts/pie <sup>3</sup>

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



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

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

**Figura 25. Resultado del diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 10% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

ANEXO N°27:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
 F<sub>c</sub>= 210Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO  
 SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino  
 AGREGADO GRUESO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Grueso

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
 REEMPLAZO DE AGREGADO GRUESO POR VIDRIO TRITURADO AL 15%

<b>Diseño de Resistencia</b>		F <sub>c</sub> = <b>210</b> Kg/cm <sup>2</sup>	
I.) Datos del agregado grueso			
01.- Tamaño máximo nominal		1/2"	pulg.
02.- Peso específico de masa		2737	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco		1531	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco		1361	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad		1.02	%
06.- Contenido de absorción		1.08	%
II.) Datos del agregado fino			
07.- Peso específico de masa		2562	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto		1422	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad		2.88	%
10.- Contenido de absorción		1.01	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)		2.68	
III.) Datos de la mezcla y otros			
12.- Resistencia especificada a los 28 días	F <sub>cr</sub>	294	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento	R <sub>al/c</sub>	0.56	
14.- Asentamiento		3 - 4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua		216	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado	: Potable de la zona	2.50	%
17.- Volumen del agregado grueso		0.56	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: PACASMAYO TIPO I	3100	Kg/m <sup>3</sup>
19.- Densidad del Vidrio Triturado (Templado)	: Porcentaje	15%	2508 Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua			
a.- C e m e n t o	387	0.125	
b.- A g u a	216	0.216	
c.- A i r e	2.5	0.025	
d.- A r e n a	819	0.320	
e.- G r a v a	861	0.315	
	2285	1.000	
			Corrección por humedad
			842
			870
			Agua Efectiva
			15.1
			0.5
			15.63
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			
CEMENTO	387 kg/m <sup>3</sup>	6.60 kg	0.017 m <sup>3</sup>
AGUA	232 L/m <sup>3</sup>	3.95 L	F <sub>c</sub> cemento (en bolsas) 9.1
ARENA	842 kg/m <sup>3</sup>	14.36 kg	R <sub>al/c</sub> de diseño 0.56
PIEDRA	870 kg/m <sup>3</sup>	14.83 kg	R <sub>al/c</sub> de obra 0.60
	2331 kg/m <sup>3</sup>	39.74 kg	
VI.) Tarea de ensayo por Probeta			
		12.82 kg	
		2.02 kg	
		14.83 kg	
VII.) Resultado final de diseño (húmedo)			
		118.37 kg/m <sup>3</sup>	
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)			
	Cemento	Arena	Piedra
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	2.2	2.2
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	2.3	2.5
			Vidrio
			0.02707
			0.00081
			Agua
			25.4
			25.4
			Lts/pie <sup>3</sup>
			Lts/pie <sup>3</sup>

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



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

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

Figura 26. Resultado del diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 15% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°28:**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
 FC= 210Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO  
 SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino  
 AGREGADO GRUESO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Grueso

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
 REEMPLAZO DE AGREGADO GRUESO POR VIDRIO TRITURADO AL 20%**

**Diseño de Resistencia**

F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso						
01.- Tamaño máximo nominal			<u>1/2"</u> pulg.			
02.- Peso específico de masa			<u>2737</u> Kg/m <sup>3</sup>			
03.- Peso Unitario compactado seco			<u>1531</u> Kg/m <sup>3</sup>			
04.- Peso Unitario suelto seco			<u>1361</u> Kg/m <sup>3</sup>			
05.- Contenido de humedad			<u>1.02</u> %			
06.- Contenido de absorción			<u>1.08</u> %			
II.) Datos del agregado fino						
07.- Peso específico de masa			<u>2562</u> Kg/m <sup>3</sup>			
08.- Peso unitario seco suelto			<u>1422</u> Kg/m <sup>3</sup>			
09.- Contenido de humedad			<u>2.86</u> %			
10.- Contenido de absorción			<u>1.01</u> %			
11.- Módulo de fineza (adimensional)			<u>2.68</u>			
III.) Datos de la mezcla y otros						
12.- Resistencia especificada a los 28 días		F'cr	<u>294</u> Kg/cm <sup>2</sup>			
13.- Relación agua cemento		R <sup>al/c</sup>	<u>0.56</u>			
14.- Asentamiento			<u>3 - 4</u> Pulg.			
15.- Volumen unitario del agua		: Potable de la zona	<u>216</u> L/m <sup>3</sup>			
16.- Contenido de aire atrapado			<u>2.50</u> %			
17.- Volumen del agregado grueso			<u>0.56</u> m <sup>3</sup>			
18.- Peso específico del cemento		: PACASMAYO TIPO I	<u>3100</u> Kg/m <sup>3</sup>			
19.- Densidad del Vidrio Triturado (Templado)		: Porcentaje	<u>2508</u> Kg/m <sup>4</sup>	<u>20%</u>		
IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua						
a.- C e m e n t o	<u>387</u>	<u>0.125</u>				
b.- A g u a	<u>216</u>	<u>0.216</u>	Corrección por humedad	Agua Efectiva		
c.- A i r e	<u>2.5</u>	<u>0.025</u>				
d.- A r e n a	<u>819</u>	<u>0.320</u>	<u>842</u>	<u>15.1</u>		
e.- G r a v a	<u>861</u>	<u>0.315</u>	<u>870</u>	<u>0.5</u>		
	<u>2285</u>	<u>1.000</u>		<u>15.63</u>		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)						
CEMENTO	<u>387 kg/m<sup>3</sup></u>		<u>6.60 kg</u>	<u>0.017 m<sup>3</sup></u>		
AGUA	<u>232 L/m<sup>3</sup></u>		<u>3.95 L</u>	F <sup>c</sup> cemento (en bolsas) <u>9.1</u>		
ARENA	<u>842 kg/m<sup>3</sup></u>		<u>14.36 kg</u>	R <sup>al/c</sup> de diseño <u>0.56</u>		
PIEDRA	<u>870 kg/m<sup>3</sup></u>		<u>14.83 kg</u>	R <sup>al/c</sup> de obra <u>0.60</u>		
	<u>2331 kg/m<sup>3</sup></u>		<u>39.74 kg</u>			
VI.) Resultado final de diseño (húmedo)						
	<u>157.83 kg/m<sup>3</sup></u>		<u>12.14 kg</u>			
			<u>2.69 kg</u>			
			<u>14.83 kg</u>			
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)						
	Cemento	Arena	Piedra	Vidrio	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	<u>1.0</u>	<u>2.2</u>	<u>2.2</u>	<u>0.03609</u>	<u>25.4</u>	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	<u>1.0</u>	<u>2.3</u>	<u>2.5</u>	<u>0.00108</u>	<u>25.4</u>	Lts/pie <sup>3</sup>

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



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

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

**Figura 27. Resultado del diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 20% - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°29:**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
 F<sub>c</sub>= 210Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO  
 SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Fino  
 AGREGADO GRUESO : Cantera Pampa de Burro - Distrito de Pátapo - Ag. Grueso

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
 REEMPLAZO DE AGREGADO GRUESO POR VIDRIO TRITURADO AL 12.5%**

**Diseño de Resistencia**

F<sub>c</sub> = **210** Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso			
01.- Tamaño máximo nominal			1/2" pulg.
02.- Peso específico de masa			2737 Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco			1531 Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco			1361 Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad			1.02%
06.- Contenido de absorción			1.08%
II.) Datos del agregado fino			
07.- Peso específico de masa			2562 Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto			1422 Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad			2.86%
10.- Contenido de absorción			1.01%
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2.68
III.) Datos de la mezcla y otros			
12.- Resistencia especificada a los 28 días			F' <sub>cr</sub> 294 Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento			R <sup>ác</sup> 0.56
14.- Asentamiento			3 - 4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua		: Potable de la zona	216 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado			2.50%
17.- Volumen del agregado grueso			0.56 m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento		: PACASMAYO TIPO I	3100 Kg/m <sup>3</sup>
19.- Densidad del Vidrio Triturado (Templado)		: Porcentaje	12.5% 2508 Kg/m <sup>4</sup>

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

a.- C e m e n t o	387	0.125		
b.- A g u a	216	0.216		
c.- A i r e	2.5	0.025	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	819	0.320	842	15.1
e.- G r a v a	861	0.315	870	0.5
	2285	1.000		15.63

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	387 kg/m <sup>3</sup>
A G U A	232 L/m <sup>3</sup>
A R E N A	842 kg/m <sup>3</sup>
P I E D R A	870 kg/m <sup>3</sup>
	2331 kg/m <sup>3</sup>

VI.) Tanda de ensayo por Probeta

	6.60 kg	F <sub>c</sub> cemento (en bolsas)	9.1
	3.95 L	R <sub>ác</sub> de diseño	0.56
	14.36 kg	R <sub>ác</sub> de obra	0.60
	14.83 kg		
	39.74 kg		

VI.) Resultado final de diseño (húmedo)

	98.64 kg/m <sup>3</sup>	13.15 kg
		1.68 kg
		14.83 kg

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

	Cemento	Arena	Piedra	Vidrio	Agua	
En bolsa de 1 pie3 P	1.0	2.2	2.2	0.02256	25.4	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 V	1.0	2.3	2.5	0.00068	25.4	Lts/pie <sup>3</sup>

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



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

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

**Figura 28. Resultado del diseño de mezcla de concreto reemplazando agregado grueso al 12.5% - óptimo - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.**

**ANEXO N°30:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39 / NTP 339.034**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C= 210Kg/cm2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO

SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA

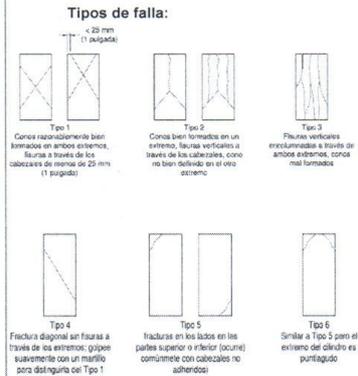
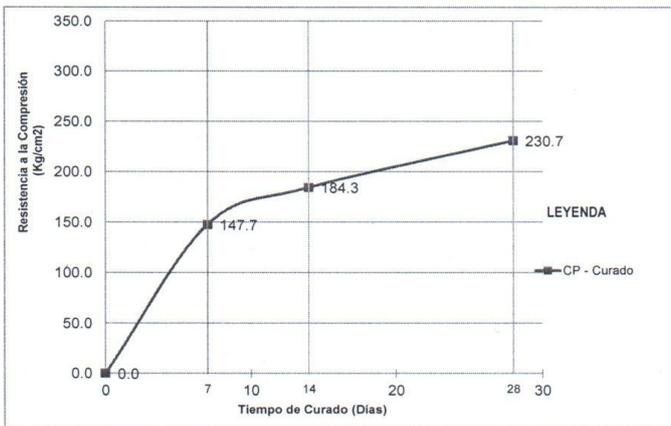
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 30 NOVIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm2

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F'c (kg/cm2)	Resistencia F'c promedio (kg/cm2)
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
01	CP - Curado	19/10/2018	26/10/2018	7	20	10	2	1	11965	26378.33	5	148.00	147.7
02	CP - Curado	19/10/2018	26/10/2018	7	20	10	2	1	11553	25470.03	5	143.00	
03	CP - Curado	19/10/2018	26/10/2018	7	20	10	2	1	12314	27147.75	5	152.00	
04	CP - Curado	19/10/2018	02/11/2018	14	20	10	2	1	14998	33064.96	5	185.00	184.3
05	CP - Curado	19/10/2018	02/11/2018	14	20	10	2	1	14705	32419.00	5	182.00	
06	CP - Curado	19/10/2018	02/11/2018	14	20	10	2	1	15055	33190.62	5	186.00	
07	CP - Curado	19/10/2018	16/11/2018	28	20	10	2	1	19106	42121.55	5	236.00	230.7
08	CP - Curado	19/10/2018	16/11/2018	28	20	10	2	1	18821	41493.24	5	232.00	
09	CP - Curado	19/10/2018	16/11/2018	28	20	10	2	1	18121	39950.00	5	224.00	



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

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

**Figura 29.** Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (concreto patrón) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°31:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA**  
ASTM C39 / NTP 339.034

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C= 210Kg/cm2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO

SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA

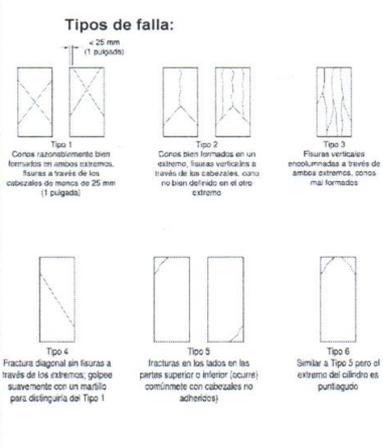
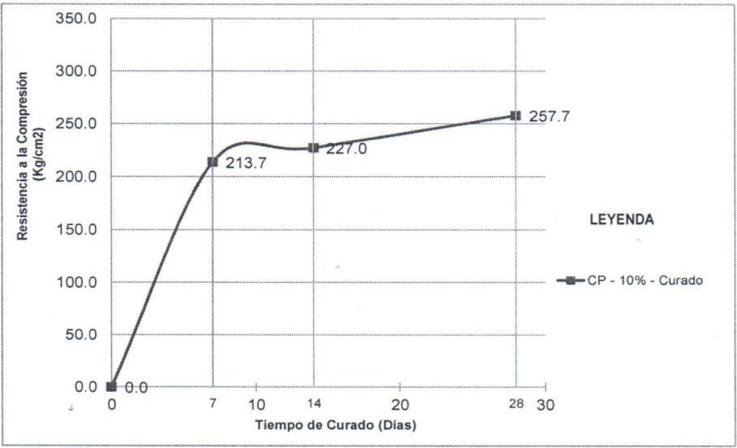
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 30 NOVIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm2

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F'c (kg/cm2)	Resistencia F'c promedio (kg/cm2)
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
10	CP - 10% - Curado	23/10/2018	30/10/2018	7	20	10	2	1	16800	37037.69	5	207	213.7
11	CP - 10% - Curado	23/10/2018	30/10/2018	7	20	10	2	1	17351	38252.44	5	214	
12	CP - 10% - Curado	23/10/2018	30/10/2018	7	20	10	2	1	17860	39374.59	5	220	
13	CP - 10% - Curado	23/10/2018	06/11/2018	14	20	10	2	1	18546	40886.96	5	229	227.0
14	CP - 10% - Curado	23/10/2018	06/11/2018	14	20	10	2	1	18999	41885.66	5	235	
15	CP - 10% - Curado	23/10/2018	06/11/2018	14	20	10	2	1	17557	38706.59	5	217	
16	CP - 10% - Curado	23/10/2018	20/11/2018	28	20	10	2	1	20019	44134.38	2	247	257.7
17	CP - 10% - Curado	23/10/2018	20/11/2018	28	20	10	2	1	21183	46700.56	4	262	
18	CP - 10% - Curado	23/10/2018	20/11/2018	28	20	10	2	1	21415	47212.03	2	264	



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

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**Figura 30.** Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 10%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°32:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39 / NTP 339.034**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C= 210Kg/cm2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO

SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA

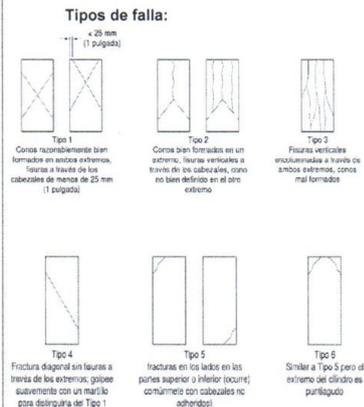
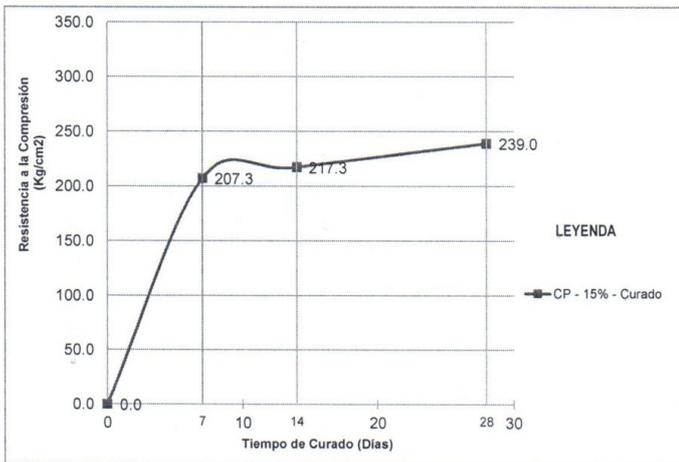
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 30 NOVIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm2

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R/L/D	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida Fc (kg/cm2)	Resistencia Fc promedio (kg/cm2)
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
28	CP - 15% - Curado	23/10/2018	30/10/2018	7	20	10	2	1	18101	39905.91	5	223.00	207.3
29	CP - 15% - Curado	23/10/2018	30/10/2018	7	20	10	2	1	16019	35315.88	3	198.00	
30	CP - 15% - Curado	23/10/2018	30/10/2018	7	20	10	2	1	16300	35935.38	2	201.00	
31	CP - 15% - Curado	23/10/2018	06/11/2018	14	20	10	2	1	17391	38340.62	5	215.00	217.3
32	CP - 15% - Curado	23/10/2018	06/11/2018	14	20	10	2	1	17001	37480.82	5	210.00	
33	CP - 15% - Curado	23/10/2018	06/11/2018	14	20	10	2	1	18360	40476.90	5	227.00	
34	CP - 15% - Curado	23/10/2018	20/11/2018	28	20	10	2	1	18222	40172.67	1	225.00	239.0
35	CP - 15% - Curado	23/10/2018	20/11/2018	28	20	10	2	1	18543	40880.35	3	229.00	
36	CP - 15% - Curado	23/10/2018	20/11/2018	28	20	10	2	1	21284	46923.23	2	263.00	



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

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**Figura 31.** Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 15%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°33:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39 / NTP 339.034**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'c= 210Kg/cm2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO

SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA

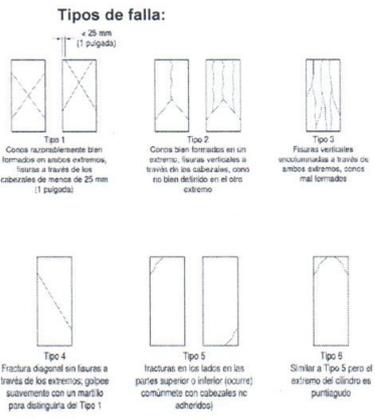
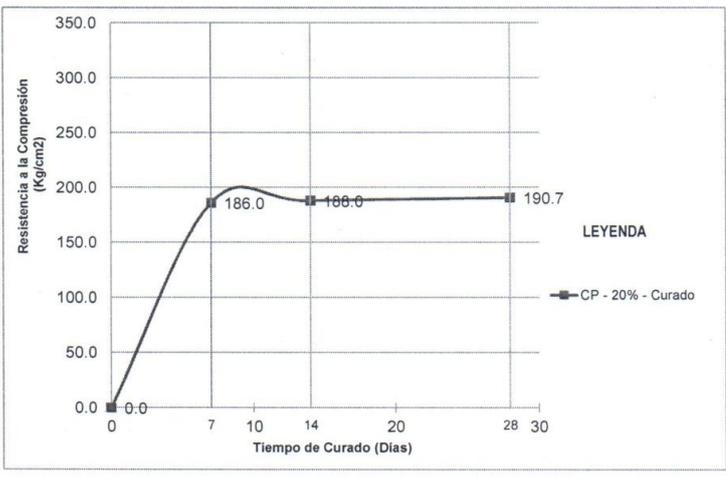
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 30 NOVIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm2

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R/L/D	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F'c (kg/cm2)	Resistencia F'c promedio (kg/cm2)
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
37	CP - 20% - Curado	24/10/2018	31/10/2018	7	20	10	2	1	12409	27357.18	2	153	186.0
38	CP - 20% - Curado	24/10/2018	31/10/2018	7	20	10	2	1	15966	35199.03	2	197	
39	CP - 20% - Curado	24/10/2018	31/10/2018	7	20	10	2	1	16866	37183.20	3	208	
40	CP - 20% - Curado	24/10/2018	07/11/2018	14	20	10	2	1	15308	33748.39	5	189	188.0
41	CP - 20% - Curado	24/10/2018	07/11/2018	14	20	10	2	1	14709	32427.82	2	182	
42	CP - 20% - Curado	24/10/2018	07/11/2018	14	20	10	2	1	15601	34394.35	2	193	
43	CP - 20% - Curado	24/10/2018	21/11/2018	28	20	10	2	1	15608	34409.78	2	193	190.7
44	CP - 20% - Curado	24/10/2018	21/11/2018	28	20	10	2	1	15578	34343.64	1	192	
45	CP - 20% - Curado	24/10/2018	21/11/2018	28	20	10	2	1	15146	33391.24	4	187	



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

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

**Figura 32.** Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 20%) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

**ANEXO N°34:**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39 / NTP 339.034**

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'c= 210Kg/cm2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA-CHICLAYO

SOLICITANTE : YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA

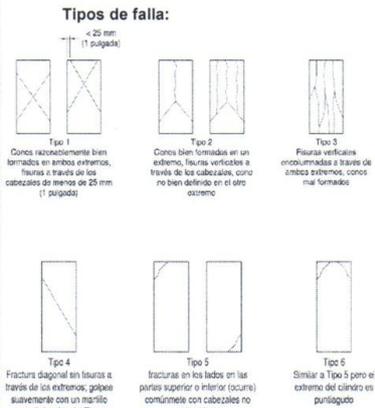
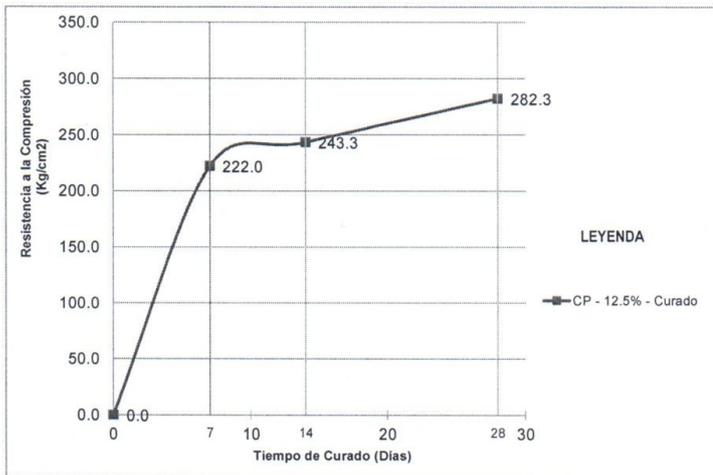
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 30 NOVIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm2

N° de Testigos	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga		Tipo de falla	Resistencia obtenida F'c (kg/cm2)	Resistencia F'c promedio (kg/cm2)
		Moldeo	Rotura						Kgs	Lbs			
19	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	02/11/2018	7	20	10	2	1	18431	40633.43	3	228	222.0
20	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	02/11/2018	7	20	10	2	1	18000	39683.24	3	222	
21	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	02/11/2018	7	20	10	2	1	17501	38583.13	3	216	
22	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	09/11/2018	14	20	10	2	1	21730	47906.49	5	268	243.3
23	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	09/11/2018	14	20	10	2	1	19706	43444.33	5	243	
24	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	09/11/2018	14	20	10	2	1	17719	39063.74	5	219	
25	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	23/11/2018	28	20	10	2	1	23203	51153.90	1	286	282.3
26	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	23/11/2018	28	20	10	2	1	23799	52467.86	2	294	
27	CP - 12.5% - Curado	26/10/2018	23/11/2018	28	20	10	2	1	21600	47619.89	2	267	



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

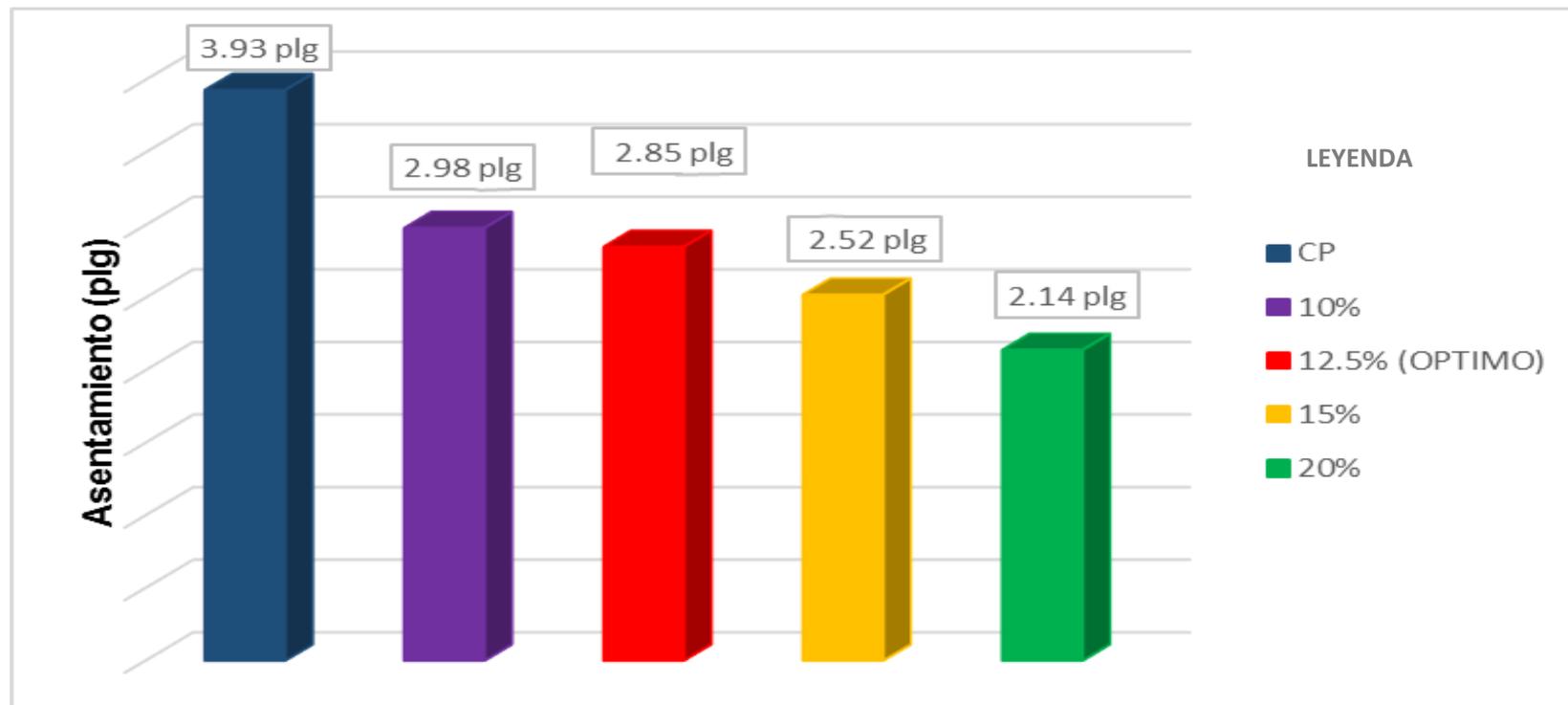
CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

**Figura 33.** Certificado de rotura de probetas a 07,14 y 28 días (reemplazo de agregado grueso al 12.5%-óptimo) - laboratorio de mecánica de suelos /materiales e hidráulica UCV.

## ANEXO N°35:

Grafico 2. Resultados – ensayo de asentamiento (cono de Abrams)



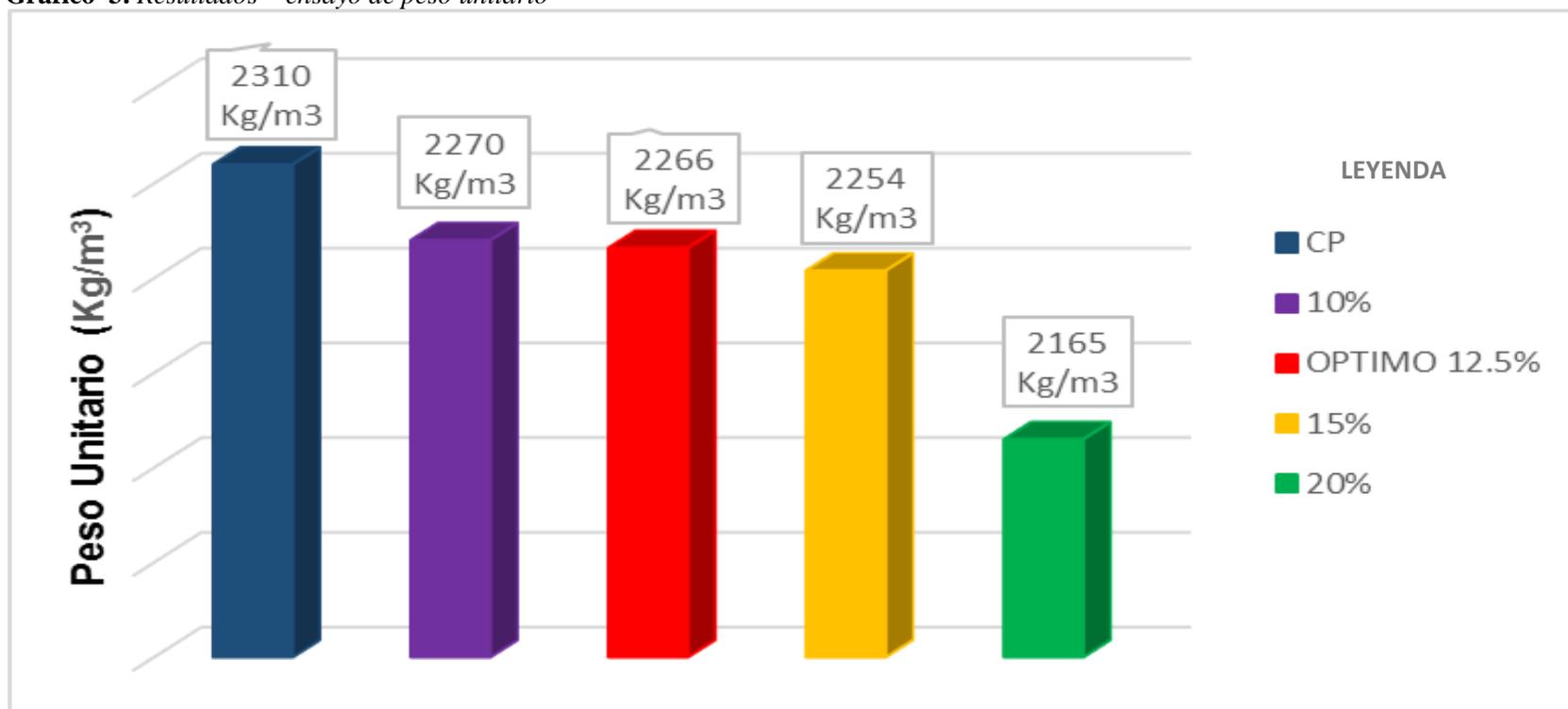
Fuente: Elaborado por el investigador.

### DESCRIPCIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos; El asentamiento del concreto patrón de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  es de 3.93 plg siendo el más consistente en comparación con los ensayos del reemplazo de vidrio triturado (Templado) al 10% VT (2.98 plg), 12.5% VT-optimó (2.85 plg), 15% VT (2.52 plg) y 20% VT (2.14 plg) Asimismo, se consideró la aplicación de la normativa según la NTP 339.035, ASTM C 143 y MTC E 705.

## ANEXO N°36:

Grafico 3. Resultados – ensayo de peso unitario



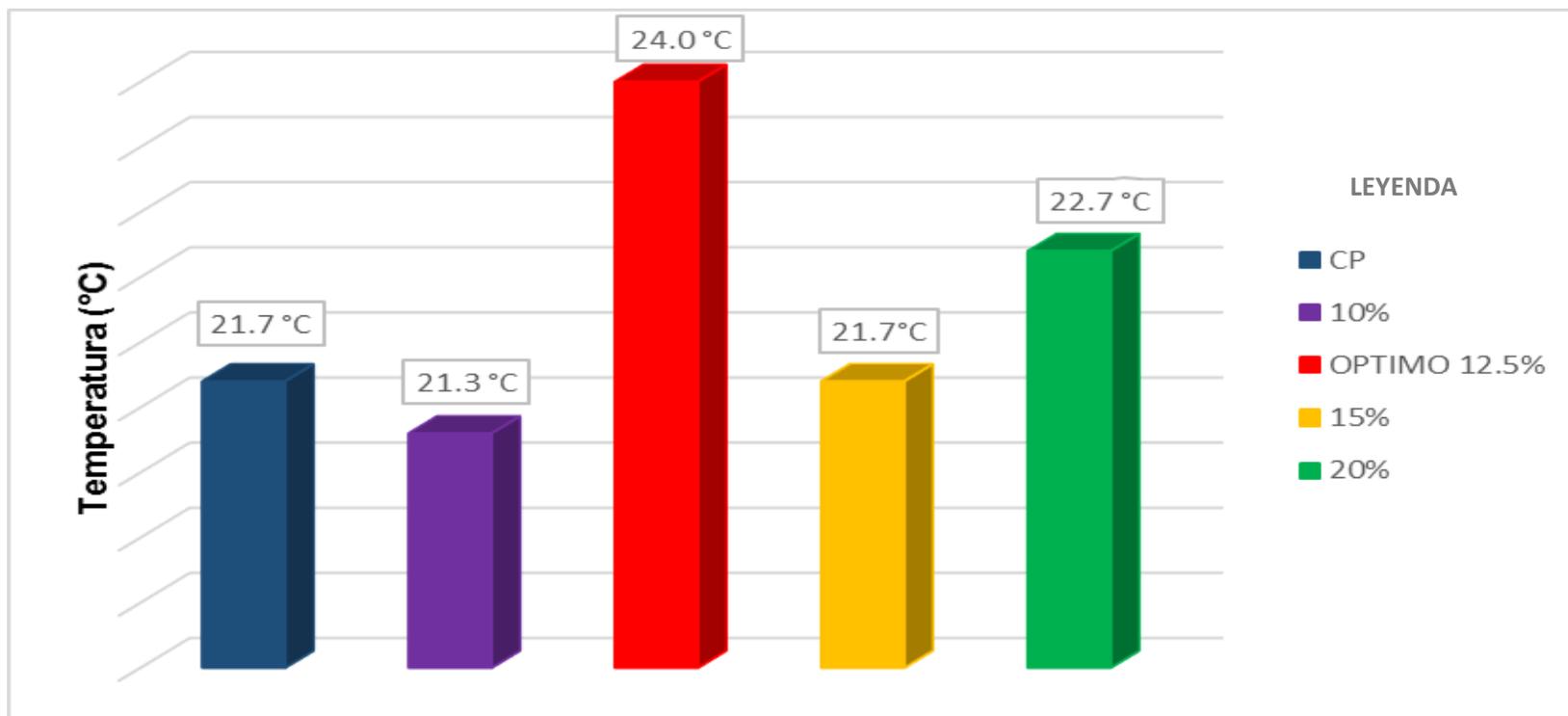
Fuente: Elaborado por el investigador.

### DESCRIPCIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos; Se puede establecer que según normativa la NTP 339.046, ASTM C 138 y MTC E 714 para concreto patrón de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  reemplazando el agregado grueso por vidrio triturado (Templado) en el cual se verifica que al 10% VT= 2270 Kg/m<sup>3</sup>, 12.5% VT-optimó = 2266 Kg/m<sup>3</sup> y 15% VT=2254 Kg/m<sup>3</sup> (CUMPLEN) mientras el 20% VT = 2165Kg/m<sup>3</sup> (NO CUMPLE).

**ANEXO N°37:**

**Grafico 4.** Resultados – ensayo de temperatura



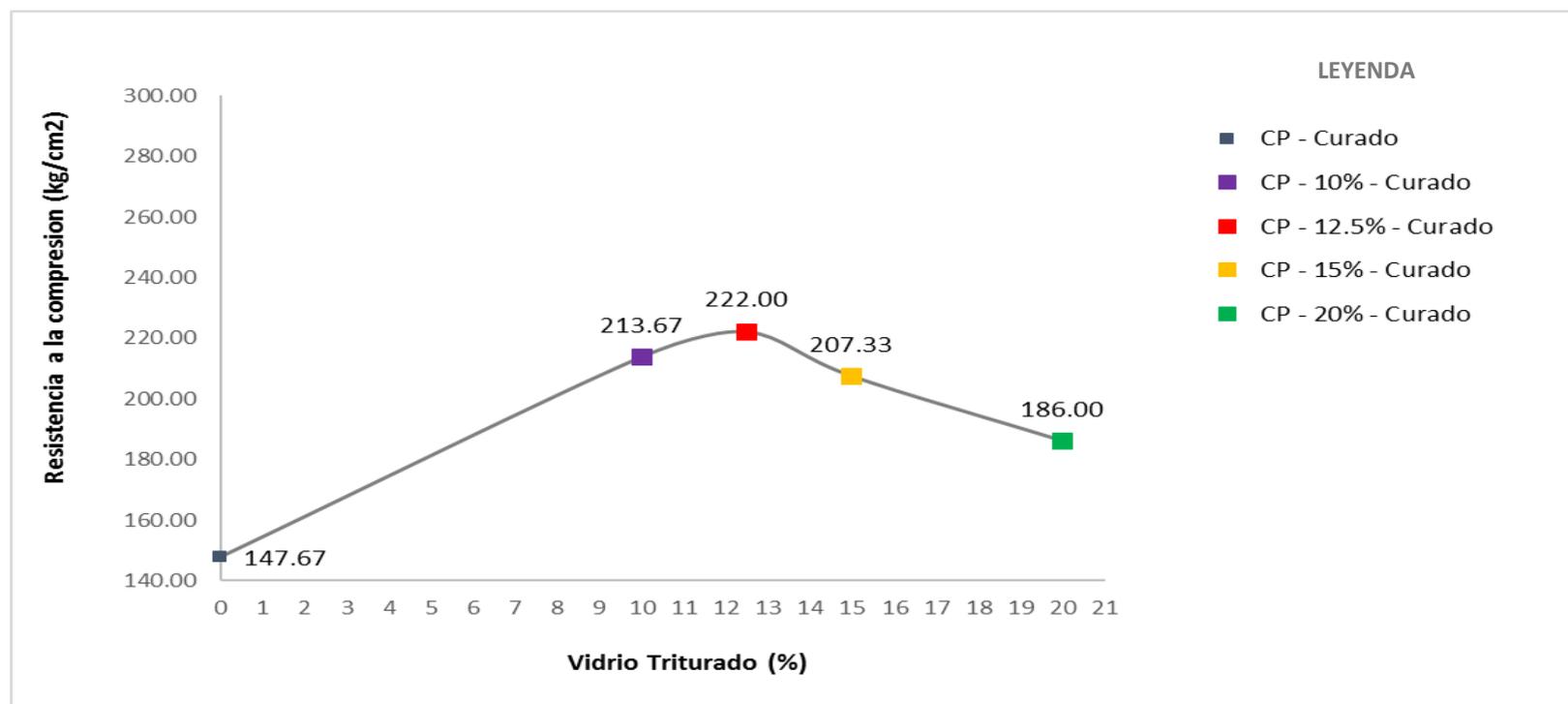
Fuente: Elaborado por el investigador.

**DESCRIPCIÓN:**

De acuerdo a los resultados obtenidos; Se puede establecer que cumple con la normativa según la NTP 339.184 y ASTM C 1064 y MTC E 724 para concreto patrón de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  reemplazando el agregado grueso por vidrio triturado (Templado) en el cual se verifica que al 10% VT (21.3 °C), 12.5% VT -Optimo (24.0 °C), 15% VT (21.7 °C) y 20% VT (22.7 °C).

## ANEXO N°38:

**Gráfico 5.** Resistencia de concreto patrón  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> a los 07 días



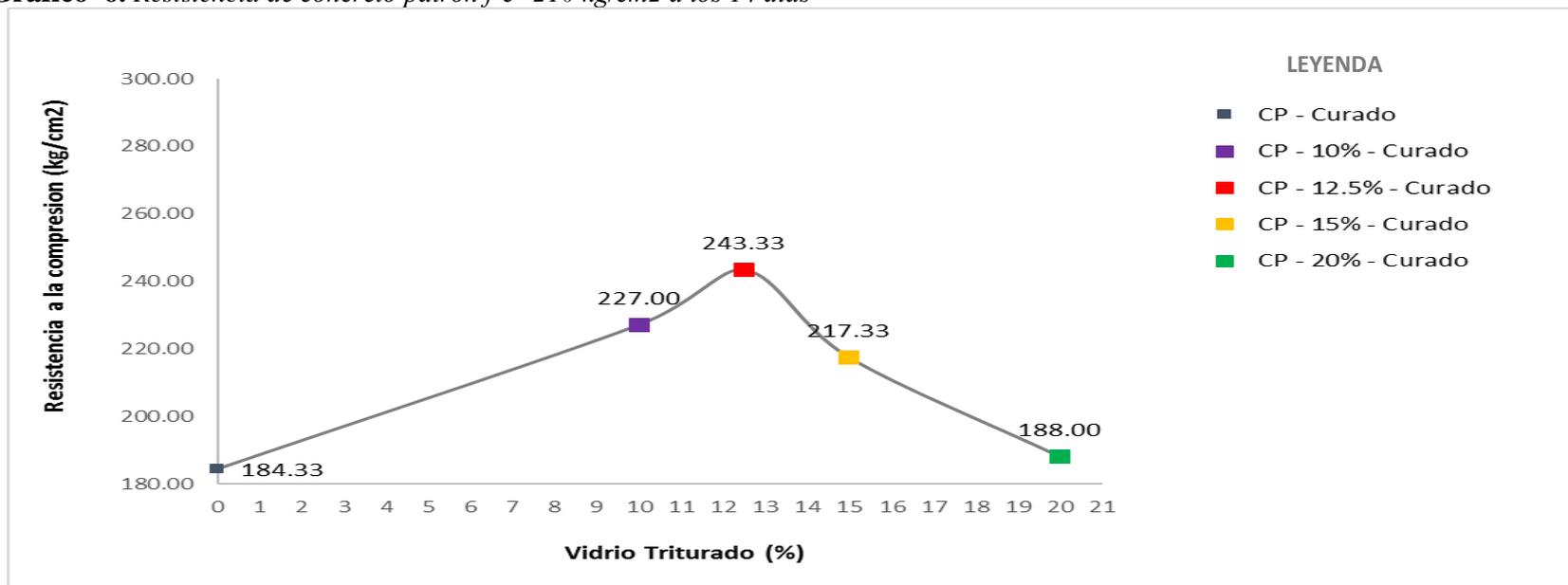
Fuente: Elaborado por el investigador.

### DESCRIPCIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos; Se establece que la resistencia a los 07 días del Concreto Patrón ( $f'c= 147.67$  Kg/cm<sup>2</sup>), 10% VT ( $f'c= 213.67$  Kg/cm<sup>2</sup>), 15%VT ( $f'c= 207.33$  Kg/cm<sup>2</sup>) y 12.5% VT- Optimo ( $f'c= 222.00$  Kg/cm<sup>2</sup>) cumplen con la normativa de resistencia a la compresión NTP 339.034, ASTM C 39 y MTC E 204. Asimismo, cabe indicar que el porcentaje de baja resistencia es el 20% VT ( $f'c= 186.00$  Kg/cm<sup>2</sup>) no cumple en comparación a los otros porcentajes.

## ANEXO N°39:

**Grafico 6.** Resistencia de concreto patrón  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días



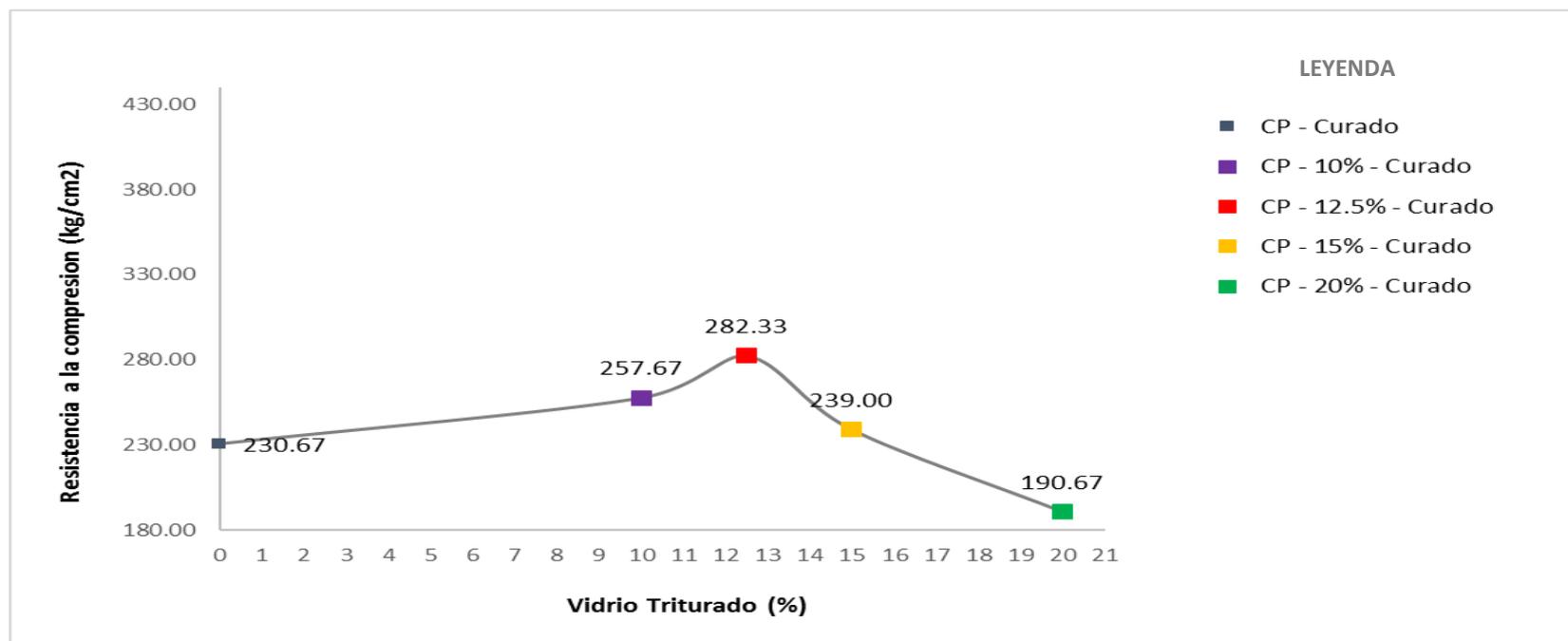
Fuente: Elaborado por el investigador.

### DESCRIPCIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos; Se establece que la resistencia a los 14 días del Concreto Patrón ( $f'c= 184.33$  Kg/cm<sup>2</sup>) y los porcentajes 10% VT ( $f'c= 227.00$  Kg/cm<sup>2</sup>), 15%VT ( $f'c= 217.33$  Kg/cm<sup>2</sup>) y 12.5% VT- Optimo ( $f'c=243.33$  Kg/cm<sup>2</sup>) cumplen con la normativa de resistencia a la compresión NTP 339.034, ASTM C 39 y MTC E 204. Asimismo, cabe indicar que el porcentaje de baja resistencia es el 20% VT ( $f'c= 188.00$  Kg/cm<sup>2</sup>) no cumple en comparación a los otros porcentajes.

## ANEXO N°40:

**Grafico 7.** Resistencia de concreto patrón  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días



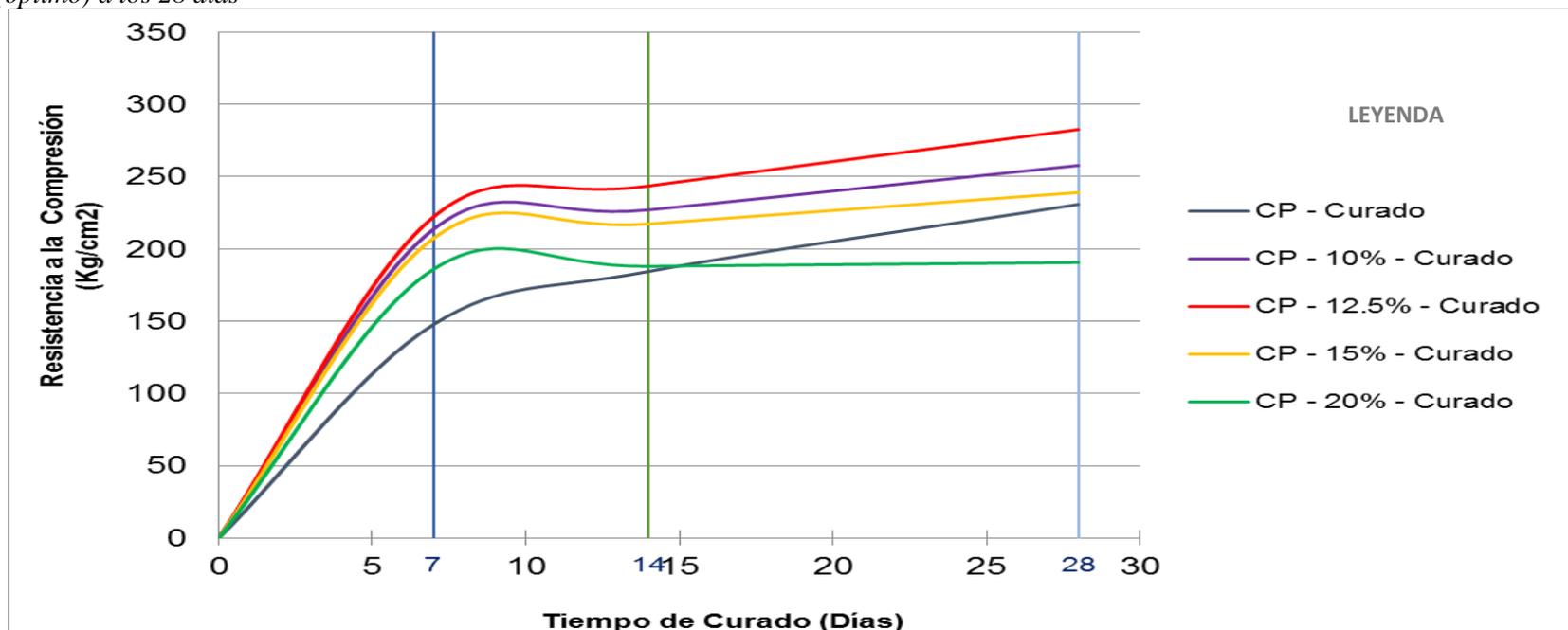
Fuente: Elaborado por el investigador.

### DESCRIPCIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos; Se establece que la resistencia a los 28 días del Concreto Patrón ( $f'c= 230.68 \text{ Kg/cm}^2$ ) y los porcentajes 10% VT ( $f'c= 257.67 \text{ Kg/cm}^2$ ), 15%VT ( $f'c= 239.00 \text{ Kg/cm}^2$ ) y 12.5% VT- Optimo ( $f'c=282.33 \text{ Kg/cm}^2$ ) cumplen con la normativa de resistencia a la compresión NTP 339.034, ASTM C 39 y MTC E 204. Asimismo, cabe indicar que el porcentaje de baja resistencia es el 20% VT ( $f'c= 190.67 \text{ Kg/cm}^2$ ) no cumple en comparación a los otros porcentajes.

## ANEXO N°41:

**Grafico 8.** Resultados de ensayos de resistencia de concreto patrón  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> reemplazado por vidrio triturado a 10%, 15%, 20% y 12.5% (óptimo) a los 28 días



Fuente: Elaborado por el investigador.

### DESCRIPCIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos; Se establece el diseño de 12.5% VT-Óptimo es el de mayor resistencia en comparación al Concreto Patrón y a los porcentajes 10% VT, 15% VT entonces se puede establecer que los ensayos realizados cumplen con la normativa de resistencia a la compresión: NTP 339.034, ASTM C 39 y MTC E 204. Asimismo, cabe indicar que el porcentaje de baja resistencia es el 20% VT no cumple.

## ANEXO N°42: PANEL FOTOGRÁFICO



**Figura 34.** Extracción de agregados de la cantera “pampa de burros - patapo” para proyecto de investigación.



**Figura 35.** Almacenamiento de agregados extraídos de la cantera.



**Figura 36 .** Ensayo normalizado por lavado - agregado fino.



**Figura 37.** *Tamizado del agregado grueso.*



**Figura 38.** *Ensayo de contenido de humedad de agregado fino.*



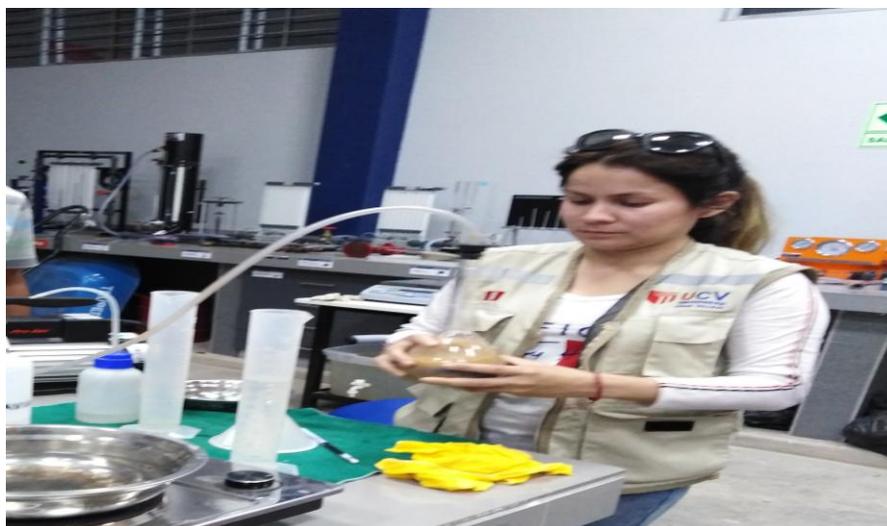
**Figura 39.** *Ensayo de contenido de humedad de agregado grueso.*



**Figura 40.** *Ensayo de peso unitario de agregado fino (suelto y varillado).*



**Figura 41.** *Ensayo de peso unitario de agregado grueso (suelto y varillado).*



**Figura 42.** *Ensayo de peso específico y absorción de agregado fino.*



**Figura 43.** *Ensayo de peso específico y absorción de agregado grueso.*



**Figura 44.** *Ubicación de la extracción del vidrio reciclado (av. gran chimú n°175 y calle Paul Harris cdra. 17 en el distrito La Victoria - provincia Chiclayo)*



**Figura 45.** *Ubicación de la extracción del vidrio reciclado (templado).*



**Figura 46.** Selección y limpieza de vidrio (templado).



**Figura 47.** Vidrio triturado (templado).



**Figura 48.** Tamizado de vidrio triturado (templado) por la malla  $\frac{3}{4}$ " y  $\frac{1}{2}$ ".





**Figura 52.** *Ensayo de slump del concreto patrón.*



**Figura 53.** *Ensayo de slump del concreto patrón y vidrio triturado.*



**Figura 54.** *Ensayo de peso unitario de concreto.*



**Figura 55.** Toma de temperatura de concreto fresco.



**Figura 56.** Elaboración de probetas.



**Figura 57.** Secado de probetas de concreto.



**Figura 58.***Desmolde de probetas de concreto.*



**Figura 59.***Curado de probetas de concreto.*



**Figura 60.***Ensayo a compresión de probetas.*

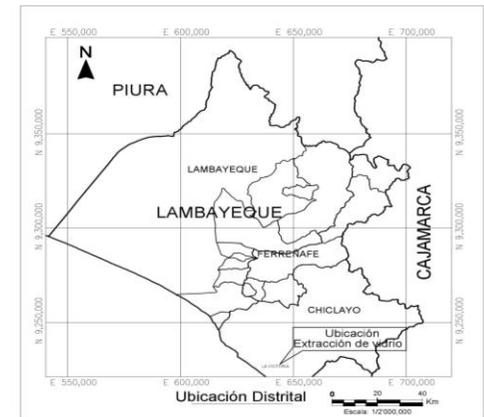


**Figura 61.** Rotura de probetas de concreto.

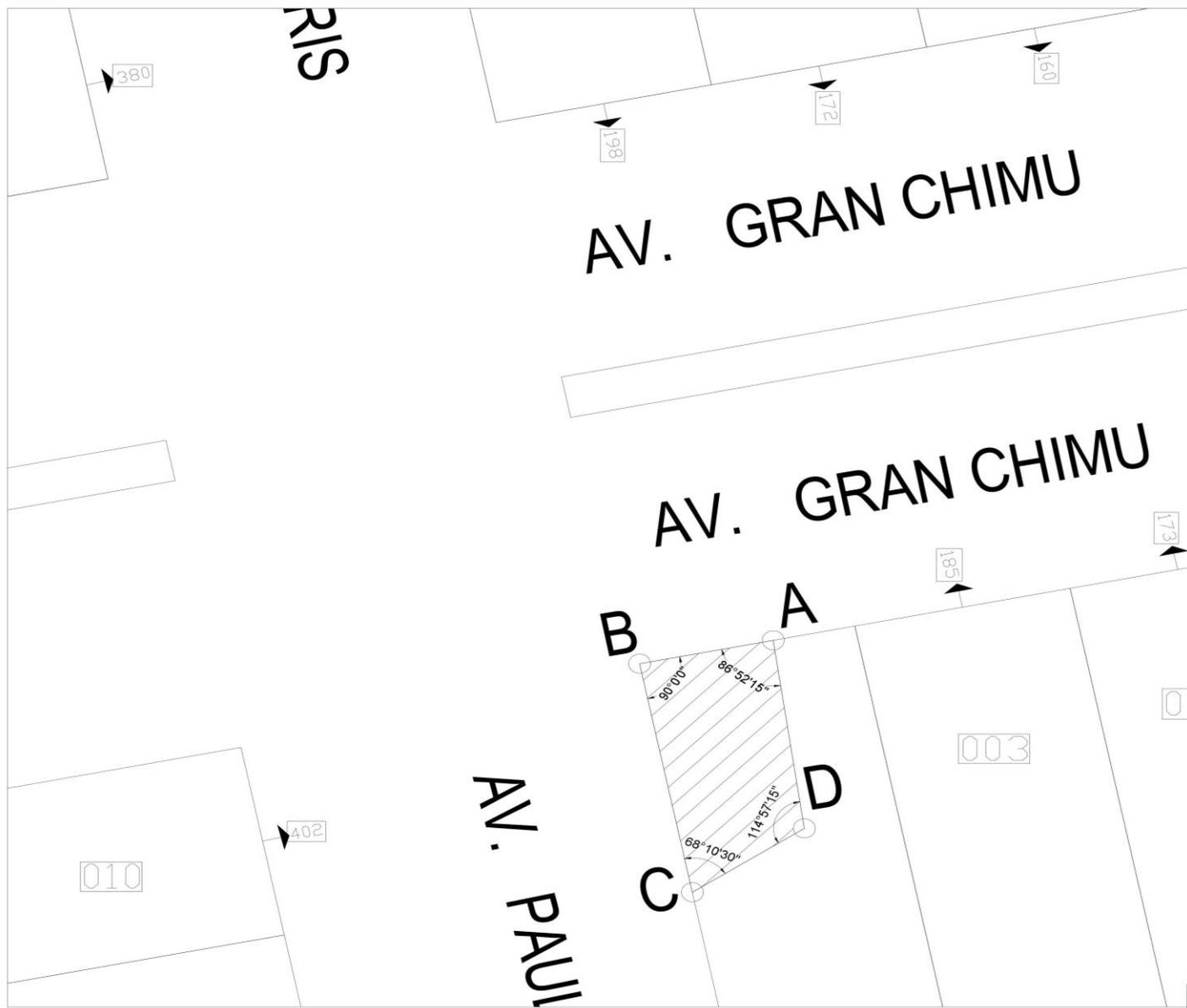
# ANEXO N°43: PLANOS



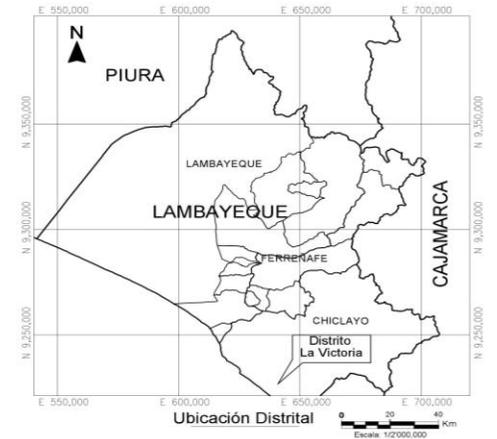
**PLANO DE UBICACIÓN**  
**ESC:1/1000**



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		TESIS: "APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA - CHICLAYO"		ESCALA: INDICADA
		PLANO: PLANO DE UBICACIÓN - EXTRACCIÓN DE VIDRIO	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: 11/12/2018
AUTOR: SARAVIA CUEVA, YULIANA ELIANA	PROVINCIA: CHICLAYO	LAMINA: <b>U-01</b>		
ASESORES: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR. MG. ING. NOE MARIN BARDALES.	DISTRITO: LA VICTORIA	LOCALIDAD: LA VICTORIA		

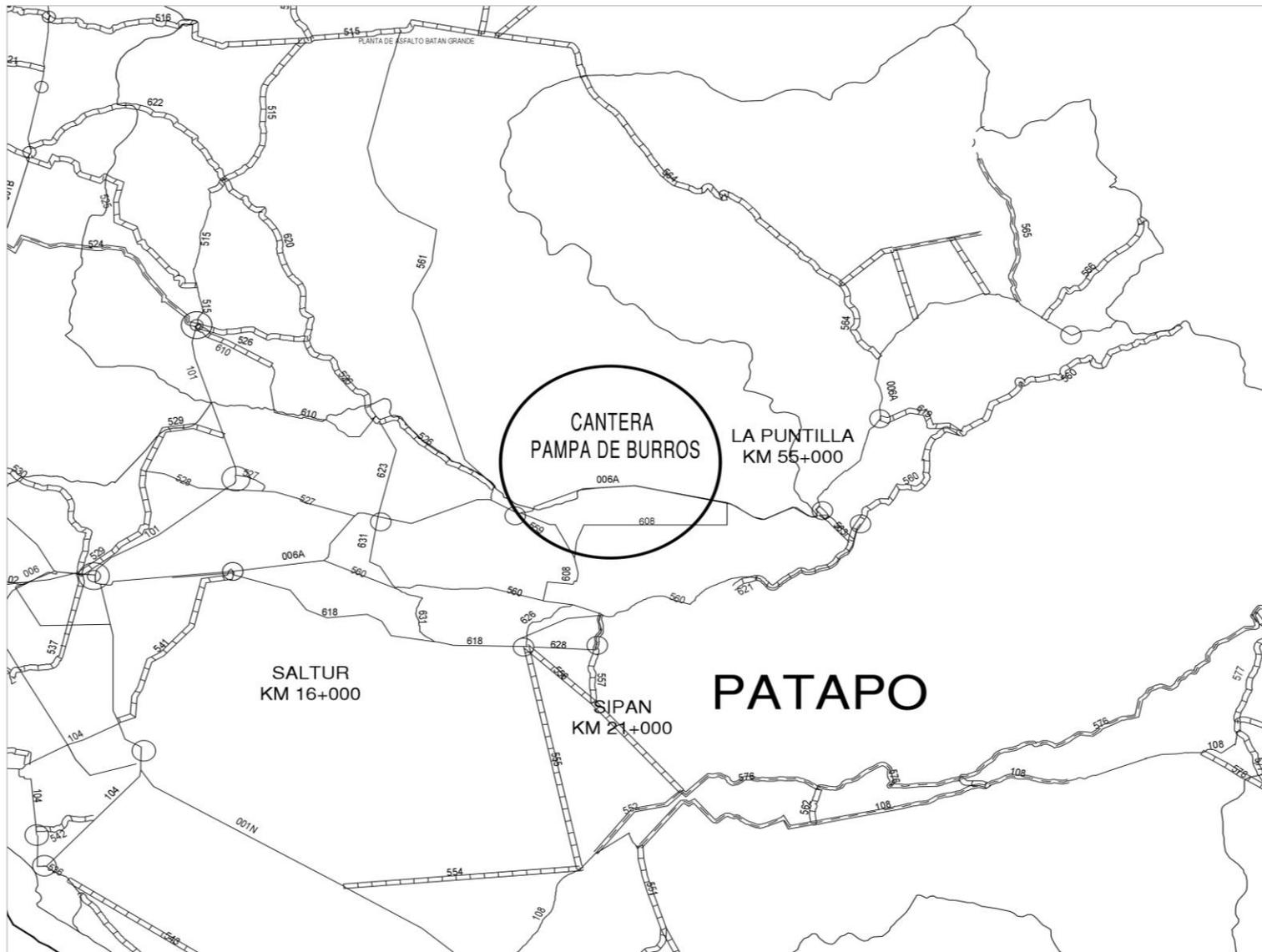


**PLANO DE LOCALIZACIÓN**  
**ESC:1/1000**

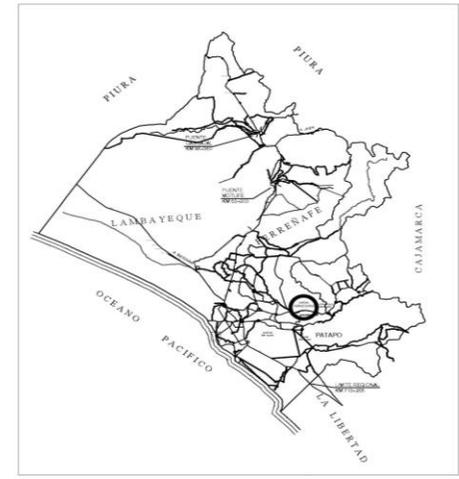


CUADRO DE COORDENADAS					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A-B	4.96	86°52'15"	629163.47	9248435.38
B	B-C	9.75	90°00'00"	629158.61	9248434.40
C	C-D	4.88	68°10'30"	629160.53	9248424.84
D	D-A	7.95	114°57'15"	629164.61	9248427.51

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>		<b>TESIS:</b> "APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA- CHICLAYO"		<b>ESCALA:</b> INDICADA
		<b>PLANO:</b> PLANO DE LOCALIZACIÓN - EXTRACCIÓN DE VIDRIO	<b>DEPARTAMENTO:</b> LAMBAYEQUE	<b>FECHA:</b> 11/12/2018
<b>AUTOR:</b> SARAVIA CUEVA, YULIANA ELIANA	<b>PROVINCIA:</b> CHICLAYO	<b>LAMNA:</b>		
<b>ASESORES:</b> MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR. MG. ING. NOE MARIN BARDALES.	<b>DISTRITO:</b> LA VICTORIA	<b>L-01</b>		
		<b>LOCALIDAD:</b> LA VICTORIA		

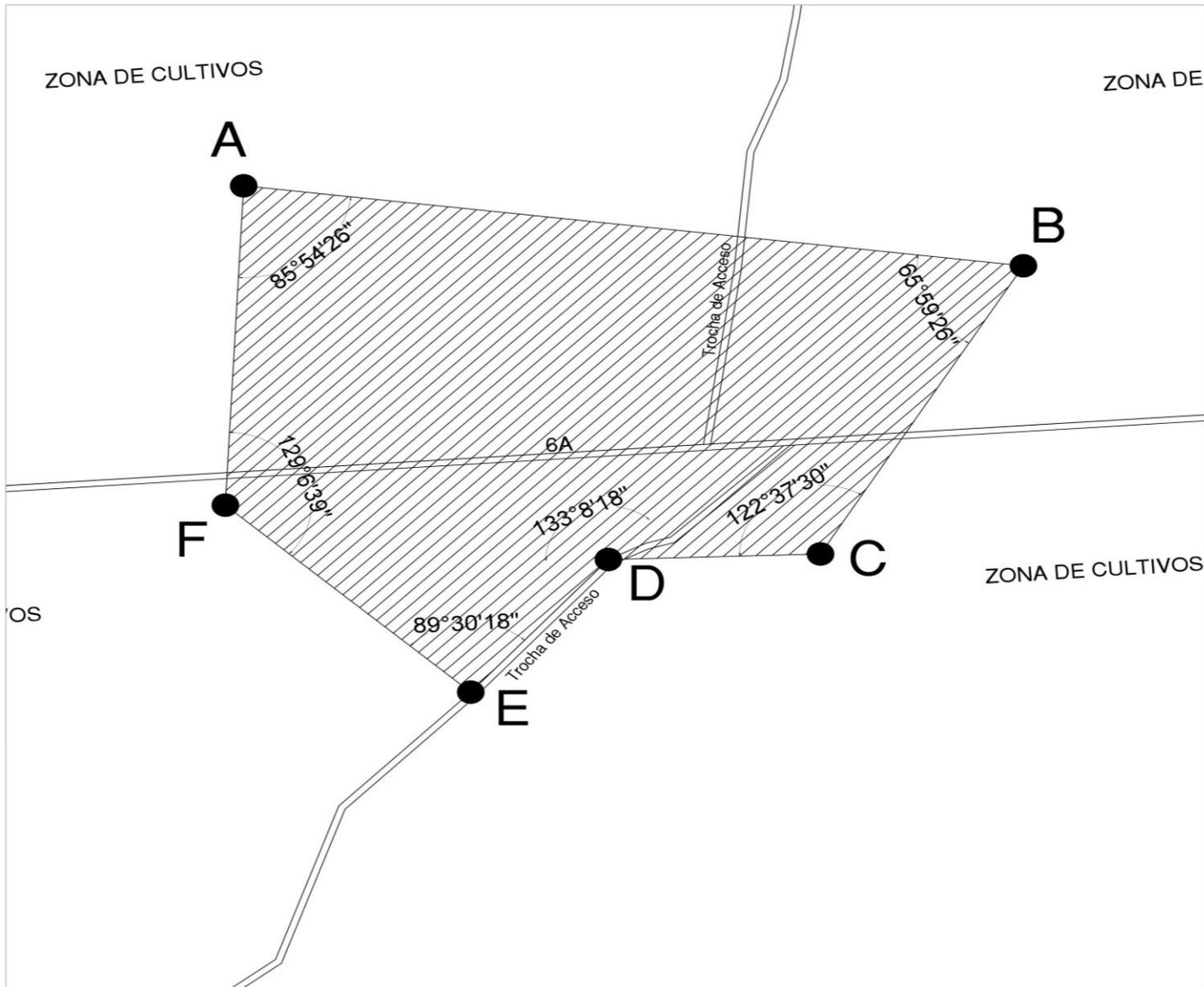


***PLANO DE UBICACIÓN***  
***ESC:1/1000***

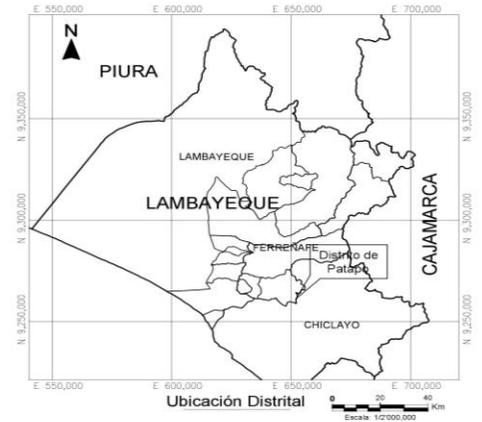


***PLANO DE UBICACIÓN***  
***ESC:1/10***

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TESIS: "APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F c=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA - CHICLAYO"	
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN - CANTERA PAMPA DE BURROS - PATAPO	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: PATAPO
AUTOR: SARAVIA CUEVA, YULIANA ELIANA	LOCALIDAD: PATAPO
ASESORES: ING. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR. ING. ING. NOE MARRIN BARGALES.	FECHA: 11/12/2018 LAMINA: <b>U-02</b>



**PLANO DE LOCALIZACIÓN**  
**ESC:1/500**



CUADRO DE COORDENADAS					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A-B	220.89	85°54'26"	654684.15	9256289.35
B	B-C	111.15	65°59'26"	654903.45	9256262.90
C	C-D	59.68	122°37'30"	654846.39	9256167.51
D	D-E	58.56	133°08'18"	654786.74	9256165.70
E	E-F	92.70	89°30'18"	654748.67	9256121.77
F	F-A	105.80	129°06'39"	654679.01	9256183.67

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
<b>TESIS:</b> "APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA - CHICLAYO"	<b>ESCALA:</b> INDICADA
<b>PLANO:</b> PLANO DE LOCALIZACIÓN - CANTERA PAMPA DE BURROS - PATAPO	<b>DEPARTAMENTO:</b> LAMBAYEQUE <b>PROVINCIA:</b> CHICLAYO <b>DISTRITO:</b> PATAPO
<b>AUTOR:</b> SARAVIA CUEVA, YULIANA ELIANA	<b>FECHA:</b> 11/12/2018 <b>LAMINA:</b> <b>L-02</b>
<b>ASESORES:</b> MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR. MG. ING. NOE MARIN BARDALES.	<b>LOCALIDAD:</b> PATAPO

## Acta de aprobación de originalidad de tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO**, docente de la Facultad INGENIERÍA y Escuela Profesional INGENIERÍA CIVIL de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada:

**"APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN EL DISTRITO LA VICTORIA – CHICLAYO"**, del estudiante **SARAVIA CUEVA YULIANA ELIANA**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **28%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

CHICLAYO, 05 DE NOVIEMBRE DEL 2019

  
.....  
**MG.ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR**

DNI: 16735658

Elaboró	Dirección de investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	<b>Vicerrector de investigación</b>
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	-------------------------------------

## Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **YULIANA ELIANA SARAVIA CUEVA**, identificado con DNI N.º 45158394 egresada de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

**“APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F’C=210 KG/CM2 EN EL DISTRITO LA VICTORIA – CHICLAYO”**

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

  
 \_\_\_\_\_  
 FIRMA

DNI: 45158394

FECHA: 05 de Setiembre 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## Autorización de versión final del trabajo de investigación



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SARAVIA CUEVA JULIANA ELIANA

INFORME TITULADO:

APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO

PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  EN EL DISTRITO

LA VICTORIA - CHICLAYO

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 03 de setiembre del 2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADA POR UNANIMIDAD

  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN