



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Análisis de la resistencia a la compresión del concreto con incorporación de fibras de aluminio reciclado, Lima, 2018.

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

**Ingeniero civil**

#### **AUTOR**

Junior Waldir Guerrero Flores

#### **ASESOR**

Mg. Cesar Teodoro Arriola Prieto

Dra. María Ysabel García Álvarez

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño sísmico y estructural

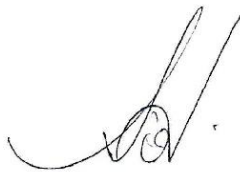
**LIMA – PERÚ**

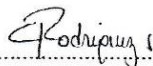
**2018**


El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Junior Waldir Guerrero Flores cuyo título es: Análisis de la resistencia a la compresión del concreto con incorporación de fibras de aluminio reciclado, lima, 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: .12.....(número)  
doce.....(letras).

Lima 11 de julio del 2018

  
 .....  
 PRESIDENTE  
 Casusola

  
 .....  
 SECRETARIO  
 CARMEN

  
 .....  
 VOCAL  
 MALAVEGAY

 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 VICEDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	 Aprobó Vicedirección de Investigación
---	---	--------	--	--	---

### **Dedicatoria**

A Dios, nuestro padre celestial que nos dio la vida, salud y bendiciones de seguir por el buen camino para salir adelante enseñándome a superar los obstáculos que se nos presenta en la vida. A mis padres Carlos Alberto guerrero palacios y Antonia flores pongo, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo, comprensión y amor en los momentos difíciles, por sus consejos, valores, principios y sacrificio, para ser una buena persona que cumpla todos los objetivos que se propone. A mis hermanos Michael y Stip, ellos son mi motor y motivo de seguir delante y ser la persona ejemplo para ellos.

### **Agradecimiento**

En primer lugar agradezco a Dios por haber iluminado el camino correcto, el conocimiento para lograr y alcanzar la meta que uno se propone. A mis padres y a mis hermanos que me brindaron su apoyo incondicional tanto moral y económicamente para salir adelante cumpliendo los objetivos trazados y ser el orgullo para ellos. Al Mg. Arriola prieto, cesar Teodoro y a la Dra. García Álvarez, María Ysabel, por el apoyo y generosidad que me brindaron para el desarrollo del trabajo de investigación. A todas las personas que estuvieron brindándome su apoyo para lograr la culminación de la investigación.

### **Declaración de autoría**

Yo Junior Waldir Guerrero Flores con DNI N° 73241839, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela Profesional de ingeniería civil , declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de Abril de 2018



---

**Junior Waldir Guerrero Flores**

**DNI: 73241839**

## **Presentación**

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “análisis de la resistencia a la compresión del concreto con incorporación de fibras de aluminio reciclado, Lima, 2016”, cuyo objetivo fue determinar la resistencia a compresión de un concreto convencional incorporando fibras de aluminio reciclado, que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero civil.

En el primer capítulo se desarrolla la introducción, en la cual se evaluara la realidad problemática, así mismo se redactara los antecedentes, para la formulación del problema, seguidamente se justificara la investigación, formulando la hipótesis y los objetivos.

En el segundo capítulo se desarrolló la metodología, donde se identificará los variables y operacionalización de estas mismas, y se describirá la población y la muestra, así mismo se determinará las técnicas e instrumentos de recolección de datos, como también la valides y confiabilidad de estas.

En el tercer capítulo se desarrolló los resultados de la tesis y la discusión, por lo cual, se analizó los datos obtenidos en laboratorio.



---

**Junior Waldir Guerrero Flores**

## **Resumen**

El uso de nuevos materiales en concreto busca obtener mejores resultados en las propiedades del concreto, como la reducción de la contaminación del medio ambiente, la utilización de fibras de aluminio reciclado proveniente de las latas de bebidas fueron obtenidas a través del reciclajes. Además de ser útil y económico se lo empleo como una fibra de incorporación en la mezcla de concreto para obtener un mejor comportamiento en el concreto.

En la presente investigación se estudió la resistencia a la compresión del concreto con incorporación de fibras de aluminio reciclado con el propósito de buscar nuevos materiales para la utilización del concreto y mejorar sus propiedades. En la variable dependiente se estudió la resistencia a la compresión del concreto, Y la variable independiente las fibras de aluminio reciclado (2mm x 75mm) con diferentes porcentajes de 0.25% y 0.30%. Con el objetivo de obtener un diseño de mezcla óptimo para la incorporación de fibras de aluminio reciclado y determinar su resistencia a la compresión del concreto.

Se elaboraron probetas cilíndricas para hacer ensayadas a resistencia a la compresión con diferentes porcentajes de fibras de aluminio en 0.00%, 0.25% y 0.30%, y en diferentes de edades a los 7,14 y 28 días. Concluyendo que el de 0.30% se tiene un mejor comportamiento en resistencia a la compresión.

**Palabras clave:** fibras de aluminio, concreto, trabajabiulidad,

## **Abstract**

The use of new materials in concrete seeks to obtain better results in concrete properties, such as the reduction of environmental pollution, the use of recycled aluminum fibers from beverage cans were obtained through recycling. In addition to being useful and economical, I use it as an incorporation fiber in the concrete mix to obtain a better concrete behavior.

In the present investigation studied the compressive strength of the concrete was studied with the incorporation of recycled aluminum fibers with the purpose of looking for new materials for the concrete use and to improve its properties. In the dependent variable, the compressive strength and workability of the concrete was studied, and the independent variable was the fibers of recycled aluminum (2mm x 75mm) with different percentages of 0.25% and 0.30%. With the aim of obtaining an optimal mix design for the incorporation of recycled aluminum fibers and determine their resistance to compression and work of concrete.

Cylindrical specimens were made to test compressive strength with different percentages of aluminum fibers in 0.25% and 0.30%, and in different ages at 7.14 and 28 days. Concluding that the 0.30% has a better resistance, in terms of workability a slump reduction was obtained.

**Keyword:** Aluminum fibers, concrete, workbiolity,



## Índice general

Dedicatoria .....	III
Agradecimiento.....	IV
Declaración de autoría .....	V
Presentación .....	VI
Resumen.....	VII
Abstract .....	VIII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Realidad problemática .....	2
1.2 Trabajos previos.....	2
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	5
1.4 Formulación del problema .....	18
1.5 Justificación del estudio.....	18
1.6 Hipótesis .....	19
1.7 Objetivos.....	20
II. MÉTODO .....	21
2.1 Diseño de investigación .....	22
2.2 Variables, Operacionalización .....	22
2.3 Población y muestra.....	24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	24
2.6. Aspectos éticos .....	44
III. RESULTADOS .....	45
IV. DISCUSIÓN.....	54
V. CONCLUSIONES .....	57
VI. RECOMENDACIONES.....	59
VII. REFERENCIAS .....	61
VIII. ANEXOS .....	65

## Índice de tablas

Tabla 1. Compuestos del cemento portland.....	5
Tabla 2. Análisis granulométrico del agregado fino.....	6
Tabla 3. Requerimientos granulométricos del agregado grueso.....	7
Tabla 4. Clases de mezcla según su revenimiento.....	9
Tabla 5. Requisitos de trabajabilidad para varios tipos de estructuras y condiciones de colocación.....	10
Tabla 6. Clasificación de fibras .....	14
Tabla 7. Características físicas del aluminio .....	15
Tabla 8. Características mecánicas del aluminio.....	15
Tabla 9. Propiedades del aluminio .....	16
Tabla 10. Operacionalización de variables.....	23
Tabla 11. Contenido de humedad del agregado grueso.....	26
Tabla 12. Contenido de humedad del agregado fino .....	26
Tabla 13. Peso específico y absorción del agregado grueso.....	27
Tabla 14. Peso específico y absorción del agregado fino.....	29
Tabla 15. Peso unitario suelto del agregado fino .....	30
Tabla 16. Peso unitario suelto del agregado grueso .....	31
Tabla 17. Peso unitario compactado del agregado fino.....	31
Tabla 18. Peso unitario compactado del agregado grueso.....	31
Tabla 19. Análisis granulométrico del agregado grueso .....	33
Tabla 20. Análisis granulométrico del agregado fino.....	34
Tabla 21. Características del agregado fino y grueso.....	35
Tabla 22. Procedimiento del diseño de mezcla por el método de módulo de finura de la combinación de agregados .....	36
Tabla 23. Tipos de fallas de la resistencia a la compresión a los 7 días.....	41
Tabla 24. Tipos de fallas a la resistencia a la compresión a los 28 días.....	42
Tabla 25. Tipos de fallas de la resistencia a la compresión a los 28 días.....	43
Tabla 26. Nivel de significancia.....	44
Tabla 27. Dosificación para concreto $f'c$ 210 kg/cm <sup>3</sup> .....	46
Tabla 28. Cantidad de material por probeta .....	46
Tabla 29. Dosificación de fibras de aluminio reciclado .....	47
Tabla 30. Revenimiento del concreto (slump) .....	48

Tabla 31. Grado de trabajabilidad y homogeneidad del concreto .....	49
Tabla 32. Análisis de la Resistencia a la compresión promedio de 7 días .....	50
Tabla 33. Análisis de la Resistencia a la compresión promedio de 14 días .....	50
Tabla 34. Análisis de la Resistencia a la compresión promedio de 28 días .....	51

## Índice de figuras

Figura 1. Tipos de fracturas en el concreto .....	11
Figura 2. Sección típica de fibra.....	12
Figura 3. Diferentes tipos de fibras metálicas .....	13
Figura 4. Latas recicladas y fibras de aluminio reciclado .....	15
Figura 5. Grafica del análisis granulométrico del agregado grueso .....	33
Figura 6. Grafico del análisis granulométrico del agregado fino .....	34
Figura 7. Elaboración de la mezcla de concreto y probetas .....	37
Figura 8. Curado de las probetas de concreto.....	38
Figura 9. Ensayo de revenimiento de concreto (slump) .....	39
Figura 10. Ensayo de resistencia a la compresión .....	40
Figura 11. Comparación del asentamiento normal y con fibras de aluminio .....	48
Figura 12. Comparación de resistencia a la compresión .....	51
Figura 13. Evolución de la resistencia a la compresión del Concreto normal vs Concreto fibras de aluminio (0.25%) .....	52
Figura 14. Evolución de la resistencia a compresión del Concreto Normal vs concreto fibras de aluminio (0.30%) .....	53

## Índice de anexos

Anexo 1. Panel fotográfico .....	66
Anexo 2. Validación de instrumentos. ....	73
Anexo 3. Diseño de mezcla por el método de finura de la combinación de agregados .....	79
Anexo 4. Resistencia a la compresión del concreto .....	81
Anexo 5. Ficha técnica del aluminio .....	84
Anexo 6. Certificado de calibración .....	85
Anexo 7. Cuadro estadístico .....	88
Anexo 8. Análisis estadístico y prueba de hipótesis.....	90
Anexo 9. Validación de instrumentos a través de juicios de expertos .....	95
Anexo 10. Matriz de consistencia.....	108