



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Análisis del control de fisuras en losas aligeradas empleando acero reciclado de neumáticos en edificación en San Juan de Lurigancho en el 2016”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Ricardo Alonso Vargas Alviar

**ASESOR:**

Dr. Gerardo Enrique Cancho Zuñiga

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de edificaciones especiales

LIMA - PERÚ

2016

## **Página del Jurado**

### **Dedicatoria**

Es maravilloso cuando existen cerebros  
proyectando lo mejor para uno...

Con amor y dedicatoria especial para mis  
padres y hermano.

### **Agradecimiento**

Agradezco a mis padres y hermano, que mientras reímos y discutimos, sólo logran impulsarme más.

Al asesor de la presente investigación, Dr. Gerardo Enrique Cancho Zúñiga por la excelente asesoría.

A la empresa COECIR S.A.C. por el gran apoyo en esta investigación.

## **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Ricardo Alonso Vargas Alviar, con DNI N° 45866567, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, 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, Diciembre del 2016

---

**Ricardo Alonso Vargas Alviar**

## **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 del control de fisuras en losas aligeradas empleando acero reciclado de neumáticos en edificación en San Juan de Lurigancho en el 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El Autor

## Índice

Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación .....	vi
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Realidad Problemática .....	1
1.2. Trabajos Previos .....	2
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	4
1.4. Formulación del Problema.....	7
1.5. Justificación del estudio.....	7
1.6. Hipótesis.....	8
1.7. Objetivo .....	8
II. MÉTODO.....	9
2.1 Diseño de investigación.....	9
2.2 Variables, operacionalización .....	12
2.3 Población y muestra .....	13
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	14
2.5 Métodos de análisis de datos .....	14
2.6 Aspectos éticos .....	15
2.7 Metodología de trabajo.....	15
III. RESULTADOS .....	27
IV. DISCUSIÓN .....	45
V. CONCLUSIONES .....	48
VI. RECOMENDACIONES.....	50
VII. REFERENCIAS .....	51
ANEXOS .....	53

## Índice de tablas

TABLA N° 1: Dosificación del concreto utilizado durante la investigación.....	28
TABLA N° 2: Dosificación del concreto con fibras de acero reciclado empleado durante la investigación.....	29
TABLA N° 3: Cantidad de material ingresado a la mezcladora durante el trabajo de campo.....	29
TABLA N° 4: Cantidad de material ingresado a la mezcladora de manera empírica equivalente.....	30
TABLA N° 5: Resultados obtenidos del análisis físico del acero reciclado de neumáticos.....	30
TABLA N° 6: Resultados obtenidos del análisis físico de la fibra del acero reciclado de neumáticos.....	31
TABLA N° 7: Resultados obtenidos del análisis mecánico del acero reciclado de neumáticos. ....	31
TABLA N° 8: Comparación de la resistencia a la tracción del acero reciclado de neumáticos y las fibras de acero existentes en el mercado.....	32
TABLA N° 9: Comparación de las características de la fibra del acero reciclado de neumáticos y las fibras de acero dramix.....	33
TABLA N° 10: Resultados obtenidos del análisis físico inicial y final de la losa aligerada (cantidad, largo y ancho).....	35
TABLA N° 11: Resultados obtenidos del análisis físico inicial y final de la losa aligerada (profundidad y sonido).....	38
TABLA N° 12: Resultados obtenidos del análisis mecánico inicial y final del concreto de la losa aligerada (resistencia a la compresión a los 7 días).....	41
TABLA N° 13: Resultados obtenidos del análisis mecánico inicial y final del concreto de la losa aligerada (resistencia a la compresión a los 20 días).....	42
TABLA N° 14: Resultados obtenidos del análisis mecánico inicial y final del concreto de la losa aligerada (resistencia a la flexión a los 20 días).....	43



## RESUMEN

La presente investigación es de tipo cuantitativo, aplicado, y cuasi experimental, tiene como fin buscar una alternativa al problema del control de fisuras en losas aligeradas en San Juan de Lurigancho; empleando acero reciclado de neumáticos, pretendiendo aportar al medio ambiente en reciclado y reutilización. Para tal propósito se realizó un análisis físico y mecánico del acero reciclado de neumáticos, que se empleó en formas de fibras; luego se realizó el control de fisuras, análisis físico, y mecánico de la losa aligerada. Por tal razón, para esta investigación se planeó y ejecutó cuatro etapas. La primera etapa consistió en obtener el acero y verificar el área de la losa aligerada. En la segunda etapa se modificó y empleó el acero reciclado de neumáticos en forma de fibras, obteniendo también probetas cilíndricas y prismáticas para el posterior análisis. En la tercera etapa se realizó los trabajos respectivos en campo y laboratorio. Finalmente en la cuarta etapa se procesaron los datos obtenidos, y se contrastó pruebas iniciales y finales de la losa aligerada. Como resultado de emplear acero reciclado de neumáticos en losas aligeradas, se determinó que logra disminuir cantidad, largo, ancho, profundidad de las fisuras; así mismo mejora las características mecánicas, incrementando la resistencia a compresión y flexión. Por lo tanto el emplear acero reciclado de neumáticos brinda una oportunidad para su uso en la construcción de losas aligeradas, por los mejoramientos que causa. Y a la vez aporta a la conservación del medio ambiente, al reutilizar material de poco interés.

**Palabras Claves:** Acero, Fibra, Neumático, Losa, Fisuras.

## ABSTRACT

The present research is of quantitative, applied, and quasi experimental type, aims to find an alternative to the problem of fissure control in lightened slabs in San Juan de Lurigancho; Using recycled steel of tires, pretending to contribute to the environment in recycling and reuse. For this purpose a physical and mechanical analysis of the recycled tire steel was carried out, which was used in fiber forms; Then fissure control, physical and mechanical analysis of the lightened slab was performed. For this reason, four stages were planned and executed for this research. The first stage consisted of obtaining the steel and checking in the slab area lightened. In the second stage, the recycled tire steel was modified and used in form of fibers, also obtaining cylindrical and prismatic specimens for further analysis. In the third stage the respective work was carried out in the field and in the laboratory. Finally, in the fourth stage, the data obtained were processed, and initial and final tests of the lightened slab were compared. As a result of the use of recycled tire steel in lightened slabs, it was determined that it decreases quantity, length, width and depth of cracks; It improves the mechanical characteristics, increasing the resistance to compression and flexion. Therefore the use of recycled tire steel provides an opportunity for use in the construction of lightened slabs, for the improvements it causes. And at the same time it contributes to the conservation of the environment, by reusing material of little interest.

**Keywords:** Steel, Fiber, Tire, Slab, Cracks.