



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

**ADICIÓN DE CAUCHO RECICLADO EN UN SUELO ARCILLOSO  
PARA MEJORAR SU COMPORTAMIENTO MECÁNICO COMO  
MATERIAL DE RELLENO EN OBRAS GEOTÉCNICAS EN EL  
SECTOR EL SUNCHO, DISTRITO DE BAMBAMARCA,  
HUALGAYOC - CAJAMARCA**

**PRESENTADA POR  
MISHELL CAMPOS PAYHUA  
STEPHANY CESARINA DIAZ HERRERA**

**ASESOR**

**ERNESTO ANTONIO VILLAR GALLARDO  
JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARÍA**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL**

**LIMA – PERÚ**

**2020**



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ADICIÓN DE CAUCHO RECICLADO EN UN SUELO  
ARCILLOSO PARA MEJORAR SU COMPORTAMIENTO  
MECÁNICO COMO MATERIAL DE RELLENO EN OBRAS  
GEOTÉCNICAS EN EL SECTOR EL SUNCHO, DISTRITO DE  
BAMBAMARCA, HUALGAYOC - CAJAMARCA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

**PRESENTADA POR**

**CAMPOS PAYHUA, MISHHELL  
DIAZ HERRERA, STEPHANY CESARINA**

**LIMA - PERÚ**

**2020**

## RESUMEN

En la presente tesis, el objetivo principal fue determinar la influencia del caucho reciclado en el comportamiento mecánico de un suelo arcilloso, para su uso como material de relleno en obras geotécnicas en el sector El Suncho, distrito de Bambamarca, departamento Cajamarca. La metodología empleada es cuantitativa y de tipo experimental, mediante ensayos de proctor estándar ASTM D698, consolidación unidimensional ASTM D2435 y corte directo ASTM D3080 para evaluar el comportamiento mecánico del suelo arcilloso. La muestra fue extraída del sector el Suncho – Bambamarca. Se empleó caucho reciclado en forma de viruta, considerando porcentajes en 5%, 10%, 15% y 20% del peso seco del suelo a ensayar.

Las mezclas modificadas con caucho reciclado evidenciaron la disminución de humedad óptima y densidad seca máxima. Se mejoró la resistencia al corte en sus parámetros de cohesión y ángulo de fricción. Asimismo, disminuyeron las deformaciones y se incrementó la resistencia a los esfuerzos aplicados, así como el factor de seguridad del suelo arcilloso. Se concluye que la adición de caucho reciclado sí mejora el comportamiento mecánico del suelo arcilloso y es posible emplearlo como material de relleno en obras geotécnicas como muros mecánicamente reforzados con geosintético.

**PALABRAS CLAVE:** Suelos arcillosos, caucho reciclado, proctor estándar, comportamiento mecánico, corte directo, consolidación unidimensional, factor de seguridad.

## **ABSTRACT**

In the present thesis, the main objective of the research was to determine the influence of recycled rubber on the mechanical behavior of a clay soil, for its use as a filling material in geotechnical projects in The Suncho sector, Bambamarca province, Cajamarca department. The methodology used is quantitative and experimental, using proctor tests ASTM D698, one-dimensional consolidation ASTM D2435 and direct cut ASTM D3080 to evaluate the mechanical behavior of clay soil. The sample was extracted from The Suncho sector – Bambamarca province. Recycled rubber was used in its chip form, considering percentages of 5%, 10%, 15% and 20% of the dry weight of the soil to be tested.

The modified mixtures with recycled rubber showed the decrease in optimum humidity and the maximum dry density. The cut resistance was improved, in its parameters such as cohesion and friction angle. Likewise, deformations decreased and resistance to applied stresses increased. As well as the safety factor of the clay soil. It is concluded that the addition of recycled rubber does improve the mechanical behavior of clay soil and it is possible to use it as a filling material in geotechnical works such as mechanically reinforced walls with geosynthetics.

**KEYWORDS:** Clay soils, recycled rubber, standard proctor tests, mechanical behavior, direct cut, one-dimensional consolidation, safety factor.