



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN MORTERO DE CEMENTO CON SUSTITUCIÓN DEL AGUA EN PESO POR MUCÍLAGO DE OPUNTIA FICUS INDICA (NOPAL) EN PORCENTAJES DEL 25%, 50%, 75% Y 100% ELABORADO CON AGREGADOS DE LA CANTERA CUNYAC Y VICHO EN LA CIUDAD DEL CUSCO.

Presentado por los bachilleres:

CCORIMANYA QUINTANA, Jakeline

OCHOA CCASANI, Bill Boris

Para optar al Título Profesional de Ingeniero Civil

Asesor:

Mg. Ing. CHACÓN SÁNCHEZ, Víctor

CUSCO – PERÚ

2018



RESUMEN

La presente investigación se enmarca en la ciudad del Cusco, donde fue orientado al estudio de las propiedades físicas y mecánicas de un mortero de cemento con sustitución del agua en peso por mucílago de *Opuntia Ficus Indica* (Nopal) proveniente del distrito de Calca, provincia de Calca, departamento del Cusco, en porcentajes del 25%, 50%, 75% y 100%. La mezcla del mortero se realizó con cemento Portland tipo IP, agregado fino de las canteras de Cunyac y Vicho, mucílago de *Opuntia Ficus Indica* (Nopal) que fue extraído de las pencas del Nopal (tuna). La proporción con la que fue elaborada el mortero es de 1:3 (cemento: arena) esta fue tomada de la norma E 0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones y la relación agua cemento de 0.72.

Las principales propiedades físicas evaluadas fueron: fluidez, contenido de aire y tasa de absorción; de igual forma las principales propiedades mecánicas evaluadas fueron: resistencia a la compresión y resistencia a la flexión, a través de especímenes de morteros: cubos de morteros de 5.00 x 5.00 x 5.00 cm y vigas de morteros de 4.00 x 4.00 x 16.00cm, los cuales fueron elaborados para cada porcentaje y ensayados a edades de 3, 7, 14 y 28 días, también se evaluó la resistencia a la adherencia por flexión, para esta propiedad la fabricación de especímenes (prismas de albañilería) se realizó con unidades sólidas de albañilería tipo King Kong 18 huecos, asentados con mortero de 1.5 de espesor y ensayados a los 28 días. Adicionalmente se realizaron los ensayos necesarios de las propiedades físicas a las unidades de albañilería tipo King Kong 18 huecos fabricadas en la ciudad de Cusco, unidad de albañilería con alta demanda en el mercado cusqueño. Finalmente, luego de evaluar los resultados obtenidos y compararlos entre sí, se concluyó que el mucílago de *Opuntia Ficus Indica* (Nopal), produce un incremento en la resistencia a la compresión y flexión sus porcentajes sustituyentes del 25% y 50% y su resistencia a la adherencia por flexión es significativamente favorable en los porcentajes de 25%, 50% y 75%.

Palabras clave: mortero, mucílago, sustitución, compresión, flexión, adherencia.



ABSTRACT

The present investigation is framed in the city of Cusco, where it was oriented to the study of the physical and mechanical properties of a cement mortar with substitution of water in weight for Mucilago of *Opuntia Ficus Indica* (Nopal) from the district of Calca, province of Calca, department of Cusco, in percentages of 25%, 50%, 75% and 100%. The mortar mix was made with IP type Portland cement, fine aggregate from the Cunyac and Vicho quarries, *Opuntia Ficus Indica* mucilage (Nopal) that was extracted from the prickly pear cactus (prickly pear). The ratio with which the mortar was made is 1: 3 (cement: sand), which was taken from standard E 0.70 of the National Building Regulations and the water cement ratio was 0.72.

The main physical properties evaluated were: fluidity, air content and absorption rate; Likewise, the main mechanical properties evaluated were: resistance to compression and resistance to bending, through specimens of mortars: 5.00 x 5.00 x 5.00 cm mortar cubes and 4.00 x 4.00 x 16.00 cm mortar beams, which were elaborated for each percentage and tested at ages of 3, 7, 14 and 28 days, the resistance to flexural adhesion was also evaluated, for this property the manufacture of specimens (masonry prisms) was done with solid units of masonry King Kong type 18 holes, seated with mortar and tested at 28 days. Additionally, the necessary physical properties tests were carried out on the King Kong 18 masonry units made in the city of Cusco, a masonry unit with high demand in the Cusco market. Finally, after evaluating the results obtained and comparing them, it was concluded that *Opuntia Ficus Indica* (Nopal) mucilage produces an increase in resistance to compression and flexion, its substituent percentages of 25% and 50% and its resistance to Flexural adhesion is significantly favorable.

Keywords: mortar, mucilage, substitution, compression, flexion, adhesion.