



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



# UAC

## TESIS:

---

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE UN CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO GRUESO POR POLIESTIRENO EXPANDIDO MODIFICADO, UTILIZANDO AGREGADOS DE CUNYAC Y VICHO FRENTE A UN CONCRETO PATRÓN CONVENCIONAL DE 210 KG/CM<sup>2</sup>”**

---

### **Presentado por:**

Bach. YANMERLYN ALVAREZ CARPIO

Bach. VICTOR OMAR SOTA PEÑA

**Para optar al Título Profesional de  
Ingeniero Civil**

### **Asesor:**

Mg. Ing. VÍCTOR CHACÓN SÁNCHEZ

CUSCO – PERÚ

2018



**Título :** Análisis comparativo de la resistencia a compresión de un concreto con sustitución del agregado grueso por poliestireno expandido modificado, utilizando agregados de cunyac y vicho frente a un concreto patrón convencional de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

**Autor :** - Yanmerlyn Alvarez Carpio  
- Victor Omar Sota Peña

**Fecha :** 2018

### Resumen

La presente investigación está enmarcada en la ciudad del Cusco, esta investigación tiene como objetivo analizar las propiedades de resistencia a la compresión, peso específico, consistencia y conductividad térmica de un concreto patrón realizando una comparación de este cuando se sustituye agregado grueso por poliestireno expandido térmicamente modificado en diferentes porcentajes. Para la elaboración de la presente investigación se fabricaron muestras de concreto con los siguientes materiales: Cemento Portland Tipo IP de marca Yura, agregado grueso de la cantera de Vicho, agregado fino de la combinación de las canteras de Cunyac (60%) y Vicho (40%), así como tecnopor reciclado para la elaboración de poliestireno expandido modificado, dichos materiales fueron ensayados de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas para poder realizar el diseño de mezclas para un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> según el método de diseño de mezcla ACI 211. Se elaboraron muestras cilíndricas de 10 cm de diámetro y 20 cm de altura de concreto para los ensayos de resistencia a la compresión, peso específico los cuales se ensayaron a la edad de 7, 14 y 28 días, también se realizaron muestras de 10 cm de altura y 10 cm de diámetro para el ensayo de conductividad térmica. Dichas muestras están constituidas por el concreto patrón y concretos con porcentajes de 20%, 40%, 60% y 80% de poliestireno expandido modificado en sustitución del agregado grueso. De acuerdo a los resultados obtenidos descritos en el capítulo IV se concluye que los concretos con porcentajes de sustitución de agregado grueso por poliestireno expandido modificado en 20, 40, 60 y 80% con respecto a los resultados obtenidos del concreto patrón, disminuyeron su resistencia a la compresión en 26.35%, 49.08%, 64.41% y 63.63% respectivamente a los 7 días de edad, como 20.9%, 49.20%, 62.12% y 60.32% respectivamente a los 14 días; así como 26.34%, 49.64%, 64.63% y 64.18% respectivamente a los 28 días, se concluye que son menos resistentes, además su peso específico es inferior con respecto al concreto patrón ya que disminuyó en 7.69%, 15.95%, 24.17% y 31.58% respectivamente a los 7 días, como 6.83%, 14.02%, 22.61% y 28.46% respectivamente a los 14 días, así como 5.90%, 17.35%, 21.52% y 26.75% respectivamente a los 28 días de edad siendo este un concreto más ligero, la consistencia de este concreto es más seca que la tradicional.

**Palabras Clave:** Resistencia a la compresión, consistencia, conductividad térmica, concreto patrón, poliestireno expandido modificado.



### Abstract

This research was made in the city of Cusco, this research aims to analyze the properties of resistance to compression, specific gravity, consistency and thermal conductivity of a concrete pattern making a comparison of this when coarse aggregate is replaced by modified expanded polystyrene in different percentages. For the elaboration of the present investigation, concrete samples were manufactured with the following materials: Portland Cement IP Type of Yura, coarse aggregate of the Vicho quarry, fine aggregate of the combination of the Cunyac (60%) and Vicho quarries (40%), as well as recycled techno for the elaboration of modified expanded polystyrene, said materials were tested according to the Peruvian Technical Standards to be able to perform the design of mixtures for a concrete  $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$  according to the design method Mixing ACI 211. Cylindrical samples of 10 cm diameter and 20 cm concrete height were prepared for compression resistance tests, specific weight which were tested at the age of 7, 14 and 28 days, 10 cm height and 10 cm diameter samples were also made for the thermal conductivity test. Said samples are constituted by the concrete and concrete with percentages of 20%, 40%, 60% and 80% modified expanded polystyrene in substitution of the coarse aggregate. According to the results obtained described in chapter IV, it is concluded that concrete with percentages of substitution of coarse aggregate by expanded polystyrene modified by 20, 40, 60 and 80% with respect to the results obtained from the concrete pattern, decreased its resistance to compression in 26.35%, 49.08%, 64.41% and 63.63% respectively at 7 days of age, such as 20.9%, 49.20%, 62.12% and 60.32% respectively at 14 days; as well as 26.34%, 49.64%, 64.63% and 64.18% respectively at 28 days, It is concluded that they are less resistant, in addition their specific weight is inferior with respect to the concrete standard because it decreased in 7.69%, 15.95%, 24.17% and 31.58% respectively at 7 days, such as 6.83%, 14.02%, 22.61% and 28.46% respectively at 14 days, as well as 5.90%, 17.35%, 21.52% and 26.75% respectively at 28 days old being this a lighter concrete, the consistency of this concrete is drier than the traditional one.

**Keywords:** Compressive strength, consistency, thermal conductivity, pattern concrete, modified expanded polystyrene.