



# UNIVERSIDAD ANDINA DE CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**TESIS:**

---

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES  
FÍSICO-MECÁNICAS DEL YESO ELABORADO CON  
ADICIONES DE CAL Y CEMENTO PORTLAND IP EN  
PROPORCIONES DEL 10%, 20% Y 30% COMO  
REEMPLAZO PARCIAL DEL YESO PROVENIENTE DE  
HUACARPAY.**

---

Presentado por el Bachiller:

**Edwin Quispe Quispe**

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

Asesor:

**Mgt. Ing. Víctor Chacón Sánchez**

**CUSCO – PERÚ**

**2016**



**Título** : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL YESO ELABORADO CON ADICIONES DE CAL Y CEMENTO PORTLAND IP EN PROPORCIONES DEL 10%, 20% Y 30% COMO REEMPLAZO PARCIAL DEL YESO PROVENIENTE DE HUACARPAY.

**Autor** : - Edwin Quispe Quispe

**Fecha** :27-12-2016

## RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito mejorar las propiedades físico-mecánicas del yeso. Para tal fin se experimentaron adiciones de cal y cemento en porcentajes del 10%, 20% y 30% como reemplazo parcial en la producción de la pasta de yeso para la fabricación probetas de ensayos normalizadas.

Los experimentos se realizaron con el rigor de la norma UNE-EN 132792:2004 Y partieron

inicialmente con la determinación de la relación agua/yeso estableciéndose valores de referencia correspondientes a una pasta de yeso elaborada sin adiciones, considerándose esta como nuestros valores de partida.

Basado en el método de fluidez de la pasta se lograron establecer los valores de relación agua/yeso para pastas de yeso elaboradas con adiciones de cal y cemento, siendo la condicionante que el escurrimiento se encuentre entre los límites establecidos por la norma UNE-EN 13279-2:2004. De este modo obtuvimos un escurrimiento homogéneo como punto de partida.

Con los valores de relación agua/yeso obtenidos se realizaron pruebas de inicio de tiempo de fraguado para luego proceder con la fabricaron probetas de yeso con dimensiones y procedimientos normalizados, que se ensayaron a los 7 días después de su fabricación. Se realizaron ensayos para determinar la resistencia a compresión, flexión, dureza Brinell y ascensión de agua por capilaridad. Se elaboraron especímenes de 4x4x16 cm para ensayos de flexión, los ensayos de compresión se realizaron a los trozos restantes luego del ensayo de flexión, aplicando la carga con una placa de metal de 4x4 cm. Para la evaluación de la dureza Brinell se elaboraron probetas de 2x4x16 cm y ensayaron con un penetrador de 10 mm a carga y tiempo controlados.



Finalmente se realizó una prueba de ascensión de agua por capilaridad. Los resultados se expresan en cuadros y gráficos que representan la variabilidad respecto a los valores de referencia obtenidos de la pasta de yeso sin adiciones.

**Palabras clave:** yeso, propiedades, compresión, flexión, dureza, capilaridad, adiciones.



## ABSTRACT

The present research aims to improve the physico-mechanical properties of gypsum. To this end, additions of lime and cement were performed in percentages of 10%, 20% and 30% as a partial replacement in the production of gypsum paste for the production of standardized test specimens.

The experiments were carried out with the rigor of the standard UNE-EN 13279-2: 2004 and initially started with the determination of the water / gypsum ratio establishing reference values corresponding to a gypsum paste made without additions, being considered as our values of departure. Based on the pulp flow method, it was possible to establish the values of water / gypsum ratio for gypsum pastes made with additions of lime and cement, the condition being that the runoff is within the limits established by UNE-EN 13279 -2: 2004. In this way we obtained a homogeneous runoff as a starting point.

With the values of water / gypsum ratio obtained, tests were performed to start the set time and then proceed with the production of gypsum samples with dimensions and standard procedures, which were tested 7 days after their manufacture. Tests were carried out to determine the resistance to compression, flexure, Brinell hardness and water rise by capillarity. 4 x 4 x 16 cm specimens were made for flexural tests, the compression tests were performed on the remaining pieces after the flexure test, applying the load with a 4x4 cm metal plate. For the Brinell hardness evaluation, 2 x 4 x 16 cm specimens were prepared and tested with a 10 mm penetrator at controlled load and time. Finally, a capillary water ascension test was performed.

The results are expressed in tables and graphs representing the variability with respect to the reference values obtained from the gypsum paste without additions.

**Key words:** gypsum, properties, compression, strength, hardness, capillarity, additions.