



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL



---

**“EVALUACIÓN DE LA CARBONATACIÓN UTILIZANDO FENOLFTALEÍNA, EN  
CONCRETOS DE RELACIÓN AGUA-CEMENTO 0.55 Y 0.65 EXPUESTAS A  
CARBONATACIÓN ACELERADA”**

---

**Presentado por:** Adan Renzo Aguilar Hilari

Roger Villacorta Sánchez

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

**Asesor:** Mg. Ing. Víctor Chacón Sánchez

**Cusco - Perú**

**2017**



**Título** : EVALUACIÓN DE LA CARBONATACIÓN UTILIZANDO FENOLFTALEÍNA, EN CONCRETOS DE RELACIÓN AGUA-CEMENTO 0.55 Y 0.65 EXPUESTAS A CARBONATACIÓN ACELERADA.

**Autores** : - Adan Renzo Aguilar Hilari  
- Roger Villacorta Sánchez

**Fecha** :14-12-2017

### RESUMEN

La investigación estudia la carbonatación del concreto de relación agua cemento 0.55 y 0.65, para ello, se elaboraron briquetas con agregados de la cantera de Huambutio y cemento de la marca YURA del tipo IP. Las muestras fueron curadas por sumersión, la resistencia a la compresión promedio alcanzada del concreto de a/c 0.55 y 0.65 luego de un curado de 28 días fue de 326 kg/cm<sup>2</sup> y 248 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.

Conocida su resistencia a la compresión, las briquetas fueron expuestas a carbonatación acelerada a diferentes periodos (7, 14, 21, 30 y 45 días), para ello, se construyó una cámara con condiciones especiales; concentración de CO<sub>2</sub> de 4%, humedad relativa de 60% y con dimensiones de: 0.70 m. x 1.40 m. x 0.75 m. Para realizar el análisis de la carbonatación se utilizó el reactivo llamado fenolftaleína; compuesto orgánico utilizado como indicador del pH. Es incoloro en medio ácido y tiene un tono rosado-purpura en medio básico. De los ensayos se observó que el concreto de relación a/c 0.55 obtuvo la menor profundidad de carbonatación respecto del concreto de a/c 0.65. Con la carbonatación promedio para cada periodo se realizó regresiones para obtener la ecuación de carbonatación artificial en función del tiempo para ambos concretos, con las ecuaciones de carbonatación artificial (logarítmica y potencial) se halló las ecuaciones de carbonatación natural (logarítmica y potencial). A la vez se realizó el ensayo de resistencia a la compresión del concreto de a/c 0.55 y 0.65 carbonatado artificialmente a diferentes periodos (7, 14, 21, 30 y 45 días), donde se encontró un decremento en su resistencia a la compresión, esta disminución se hace mucho más evidente en el quinto periodo para ambos concretos.

**Palabras clave:** carbonatación acelerada, carbonatación natural, profundidad de carbonatación, concreto carbonatado, resistencia a la compresión.



## ABSTRACT

The research studies the carbonation of water-cement concrete 0.55 and 0.65, for this, briquettes were made with aggregates from the quarry of Huambutio and cement of the YURA brand of the IP type. The samples were cured by submersion, the average compressive strength reached of ratio w/c 0.55 and 0.65 concrete after a 28 day cure was 326 kg/cm<sup>2</sup> and 248 kg/cm<sup>2</sup> respectively. Known its resistance to compression, the briquettes were exposed to accelerated carbonation at different periods (7, 14, 21, 30 and 45 days), for this purpose, a chamber with special conditions was built; CO<sub>2</sub> concentration of 4%, relative humidity of 60% and with dimensions of: 0.70 m. x 1.40 m x 0.75 m.

To carry out the analysis of carbonation, the reagent called phenolphthalein was used; organic compound used as a pH indicator. It is colorless in an acid medium and has a pinkish-purple tone in a basic medium. From the tests it was observed that the concrete with w/c ratio 0.55 obtained the lowest depth of carbonation with respect to the concrete of w/c ratio 0.65.

With the average carbonation for each period, regressions were performed to obtain the artificial carbonation equation as a function of time for both concretes, with the artificial carbonation equations (logarithmic and potential) the natural carbonation equations (logarithmic and potential) were found.

At the same time, the concrete compression test of ratio w/c 0.55 and 0.65 was artificially carbonated at different periods (7, 14, 21, 30 and 45 days), where a decrease in its resistance to compression was found this decrease becomes much more evident in the fifth period for both concrete.

**Keywords:** accelerated carbonation, natural carbonation, depth of carbonation, carbonated concrete, resistance to compression.