



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DE LA VARIACIÓN DE NIVELES DE PH (6.5, 7.0, 7.5 Y 8.0) DEL AGUA DE AMASADO Y CURADO EN EL ENDURECIMIENTO, TIEMPO DE FRAGUADO, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y RESISTENCIA A LA TRACCION DEL CONCRETO DE F’C 210 KG/CM²”

Presentado por:

PALIZA MORALES, IRVING FERNANDO

CCAMA CANAL, JHON FREDDY

Para optar al Título Profesional de

Ingeniero Civil

Asesor:

ING. HEINER SOTO FLORES

CUSCO – PERU

2017

RESUMEN

La presente investigación tuvo por finalidad analizar comparativamente la influencia de cuatro niveles de pH (6.5; 7.0; 7.5 y 8.0) del agua de amasado y curado en las propiedades del concreto (endurecimiento, tiempo de fraguado, resistencia a la compresión y resistencia a la tracción) con resistencia de diseño $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$; modificando para ello el pH del agua que se utilizó en el amasado y curado del concreto. Previo al ensayo se desarrollaron pruebas de control, modificación y seguimiento del pH tomando en cuenta la norma NTP 339.073; asimismo se realizó el control de calidad de los agregados mediante ensayos normalizados por la ASTM C33, para luego hacer el diseño de mezcla tomando en cuenta el método ACI 211.1 para la fabricación de briquetas cilíndricas de concreto de 4" x 8", para los ensayos de resistencia a la compresión y tracción; para el tiempo de fraguado primero se determinó la consistencia normal del cemento (MTC 605), y luego se procedió a determinar los tiempo de fraguado utilizando las aguas con los diferentes niveles de pH según la norma NTP 334.006:2003; para la evaluación de endurecimiento se procedió a preparar mortero en base a arena de Ottawa y cemento Portland tipo IP de Yura, con una $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ tomando en cuenta las recomendaciones del Manual de prácticas Edibon. Los ensayos de Dureza Brinell se realizaron a los 2, 6, 14 y 28 días mientras que para los ensayos de compresión y tracción se realizaron a los 7, 14 y 28 días. En la prueba de dureza Brinell, se observó que conforme el nivel de pH incrementa de 6.5 a 8.5, también aumenta la dureza obteniéndose valores de 13.9 hasta 29.3 HB similares al de la madera y el aluminio, cuyos valores están entre 1 y 23 HB. En el tiempo de fraguado se observó que el mientras más se incrementa el pH también incrementa el tiempo de fraguado; asimismo se observó que la alcalinidad incrementa la resistencia a la compresión de 3.3-4.4% y la resistencia a la tracción de 2.1-6.5%, respecto a la muestra patrón mientras que la acidez disminuye la resistencia a la compresión de 3.6-5.6% y la resistencia a la tracción de 2.5-3.6% de la muestra patrón. Después de terminar con la evaluación se puede afirmar que el pH del agua puede ser factor beneficioso que se debe aprovechar y que se debe tener en cuenta para los diseños de mezcla de concreto, por este motivo su estudio debe continuarse.

Palabras clave: *Compresión, tracción, PH, Curado, Amasado, tiempo de fraguado, Dureza Brinell*



ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to compare the influence of four pH levels (6.5, 7.0, 7.5 and 8.0) on the mixing and curing water on concrete properties (hardening, setting time, compressive strength and resistance to traction) with design strength $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$; modifying for it the pH of the water that was used in the kneading and curing of the concrete. Before the test, tests of control, modification and monitoring of the pH were developed taking into account the norm NTP 339.073; Also the quality control of the aggregates was carried out by tests standardized by the ASTM C33, to then make the mix design taking into account the method ACI 211.1 for the manufacture of cylindrical concrete briquettes of 4 "x 8", for the tests of resistance to compression and traction; for the setting time, the normal consistency of the cement was determined (MTC 605), and then the setting time was determined using the water with the different pH levels according to the norm NTP 334.006: 2003; for the hardening evaluation, a mortar based on Ottawa sand and Yura IP-type Portland cement was prepared with a $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ taking into account the recommendations of the Edibon Practices Manual. The Brinell hardness tests were performed at 2, 6, 14 and 28 days while for the compression and traction tests were performed at 7, 14 and 28 days. In the Brinell hardness test, it was observed that as the pH level increases from 6.5 to 8.5, the hardness also increases, obtaining values of 13.9 to 29.3 HB similar to that of wood and aluminum, whose values are between 1 and 23 HB. In the setting time it was observed that the more the pH increases the more it also increases the setting time; it was also observed that the alkalinity increases the compressive strength of 3.3-4.4% and the tensile strength of 2.1-6.5%, with respect to the standard sample while the acidity decreases the compressive strength of 3.6-5.6% and the tensile strength of 2.5-3.6% of the standard sample. After finishing the evaluation, it can be affirmed that the pH of the water can be a beneficial factor that should be taken advantage of and that it should be taken into account for the concrete mixing designs, for this reason its study should be continued.

Keywords: *Compression, traction, PH, Curing, Kneading, setting time, Brinell Hardness*