



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



## UAC

TESIS

---

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS Y QUÍMICAS DE UN CONCRETO CONVENCIONAL ADICIONADO CON DIFERENTES PORCENTAJES DE BRONCE PULVERIZADO”**

---

**Presentado por:**

- Bach. Rossmery mercedes Quispe Esquivel
- Bach. Juan Carlos Yupayccana Negrón

**Para optar el Título Profesional de:**

Ingeniero Civil

**Asesor:**

Mg. Ing. Víctor Chacón Sánchez

CUSCO - PERÚ

2018



### Resumen

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo principal evaluar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de un concreto convencional adicionado con 2%, 3%, 4%, 5% y 6% de bronce pulverizado con respecto al peso de Agregado Fino del Diseño de Mezcla. El trabajo consta de cinco capítulos, en el capítulo III se detallan la metodología de los ensayos realizados para la determinación de las propiedades del concreto como: Peso volumétrico, Revenimiento, Resistencia a Compresión, Resistencia a Tracción y Reacciones químicas; en el Capítulo IV se presentan los resultados que se dan a los objetivos. Se utilizó los Laboratorios de Concreto y Química de la Facultad de Ingenierías y Arquitectura, para la realización de los ensayos, los materiales utilizados fueron: Cemento Portland tipo IP, agregado fino de la Cantera de Huambutio y agregado grueso de la Cantera de Zurite, para la obtención de un concreto convencional de Resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup>. Se concluyó con el presente trabajo de Investigación que: el Concreto con 3% de Bronce Pulverizado respecto al peso del Agregado Fino, incrementa su Resistencia a Compresión y a Tracción en comparación con los otros porcentajes adicionados como 2%, 4%, 5% y 6%, demostrándose también que la adición del Bronce pulverizado por encima del 5% con respecto al Agregado Fino disminuye su resistencia. En cuanto a las propiedades químicas del concreto, se demostró que la adición de Bronce pulverizado en porcentajes mayores al 5%, reacciona químicamente con el concreto, produciendo un aumento en volumen y consecuentemente en el peso, así mismo se demostró que la presencia de sales solubles en el bronce pulverizado es ínfima, lo cual es inocuo para el concreto.

**Palabras Clave:** Concreto, Bronce, Resistencia a Compresión, Resistencia a Tracción.



### Abstract

The main objective of this thesis work is to evaluate the physical, mechanical and chemical properties of a conventional concrete added with 2%, 3%, 4%, 5% and 6% pulverized bronze with respect to the weight of Fine Aggregate of the Design of Mixture. The work consists of five chapters, chapter III details the methodology of the tests performed to determine the properties of concrete such as: Volumetric weight, Resilience, Compression Resistance, Traction Resistance and Chemical Reactions; Chapter IV presents the results that are given to the objectives. The Concrete and Chemical Laboratories of the Faculty of Engineering and Architecture were used to carry out the tests, the materials used were: IP type Portland cement, fine aggregate from the Huambutio quarry and coarse aggregate from the Zurite quarry, for the obtaining a conventional concrete of 210 kg / cm<sup>2</sup>. It was concluded with the present work of Investigation that: the Concrete with 3% of Pulverized Bronze with respect to the weight of the Fine Aggregate, increases its Resistance to Compression and to Traction in comparison with the other percentages added like 2%, 4%, 5% and 6 %, also showing that the addition of pulverized Bronze above 5% with respect to the Fine Aggregate decreases its resistance. Regarding the chemical properties of the concrete, it was demonstrated that the addition of pulverized Bronze in percentages greater than 5%, reacts chemically with the concrete, producing an increase in volume and consequently in the weight, likewise it was demonstrated that the presence of salts soluble in pulverized bronze is negligible, which is harmless for concrete.

**Keywords:** Concrete, Bronze, Compression Resistance, Traction Resistance