

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y  
MATEMÁTICAS

CARRERA PROFESIONAL DE FÍSICA



TESIS

**AUTOMATIZACIÓN EN UN INVERNADERO DE LA  
TEMPERATURA Y HUMEDAD DE TERRENO**

**PRESENTADO POR:**

Br. RUTH ACHULLI AYALA  
Br. JESUS EFRAIN HUMPIRE CASTILLO

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL  
DE FÍSICO**

**ASESOR:**

Mgt. JULIO LUCAS WARTHON ASCARZA

**CUSCO – PERÚ  
2008**



**ANEXO 3**  
**DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO**

Yo, Ruth Achelli Agala del Programa Académico

(Facultad / Escuela Profesional / Maestría y/o Doctorado u otro) de Facultad de Ciencias

Químicas, Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco.

Identificado (a) con código 971344 y DNI Nro. 40257685, autor (a) del siguiente documento de investigación en la modalidad (Tesis, Informe académico, Trabajo de Investigación, Trabajo de suficiencia profesional) de Tesis conducente a la obtención del grado o título profesional:

Físico

que tiene por título:

Automatización en un invernadero de la temperatura y humedad de terreno

y tiene por Asesor a: Mag. Julio Lucas Wirthon Ascarza

Declaro bajo juramento que:

1. El documento de investigación (Tesis, Informe académico, Trabajo de Investigación, Trabajo de suficiencia profesional) de mi autoría es original e inédito, resultado de un trabajo personal y cumple con las exigencias normativas de autenticidad y no plagio en versión digital o impresa. Asimismo, dejo constancia de que todos los autores consultados han sido debidamente citados y referenciados en el documento y que no he utilizado figuras, fotografías, cuadros, tablas u otros elementos, sin citar, protegidos por derechos de autor.
2. Declaro que el trabajo de investigación conducente a la obtención del grado o título profesional, que pongo en consideración para su evaluación, es inédito y original. De no respetar los derechos de autor, originalidad e integridad, asumiré cualquier responsabilidad de carácter administrativo, civil o penal que de mi acción se deriven.

Cusco, 13 de enero de 20 26

Firma

DNI: 40257685

Nombres y Apellidos: Ruth Achelli Agala



**ANEXO 3**  
**DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO**

Yo, Jesús Efraín Humpire Castillo del Programa Académico  
(Facultad / Escuela Profesional / Maestría y/o Doctorado u otro) de Facultad de Ciencias Químicas,  
Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco.

Identificado (a) con código \_\_\_\_\_ y DNI Nro. 40203725, autor (a) del siguiente  
documento de investigación en la modalidad (Tesis, Informe académico, Trabajo de Investigación, Trabajo de  
suficiencia profesional) de Tesis conducente a la obtención del grado o título  
profesional:

Físico

que tiene por título:

Automatización en un invernadero de la temperatura  
y humedad de terreno

y tiene por Asesor a: Mg. Julio Lucas Warthon Ascarza

Declaro bajo juramento que:

1. El documento de investigación (Tesis, Informe académico, Trabajo de Investigación, Trabajo de suficiencia profesional) de mi autoría es original e inédito, resultado de un trabajo personal y cumple con las exigencias normativas de autenticidad y no plagio en versión digital o impresa. Asimismo, dejo constancia de que todos los autores consultados han sido debidamente citados y referenciados en el documento y que no he utilizado figuras, fotografías, cuadros, tablas u otros elementos, sin citar, protegidos por derechos de autor.
2. Declaro que el trabajo de investigación conducente a la obtención del grado o título profesional, que pongo en consideración para su evaluación, es inédito y original. De no respetar los derechos de autor, originalidad e integridad, asumiré cualquier responsabilidad de carácter administrativo, civil o penal que de mi acción se deriven.

Cusco, 13 de enero de 2026

Firma

DNI: 40203725

Nombres y Apellidos: Jesús Efraín Humpire Castillo

## RESUMEN

La presente investigación trata sobre la automatización en un invernadero de la temperatura y humedad de terreno, actualmente los invernaderos en la región Cusco funcionan convencionalmente, es decir, no consideran dispositivos electromecánicos, este aspecto influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas, cada variedad de vegetales tiene un rango de temperatura a la cual su desarrollo es óptimo. La temperatura atmosférica varía aleatoriamente durante el día, los valores máximos y mínimos de la temperatura pueden influir en el crecimiento de las plantaciones agrícolas, la humedad del suelo también varía debido a las condiciones del clima repercutiendo directamente en la producción agrícola; el objetivo de la investigación fue automatizar la temperatura y humedad del terreno en un invernadero mediante un sistema de circuitos electrónicos, sensores de temperatura y humedad, asimismo se empleó actuadores electromecánicos como motores eléctricos y engranajes. El procedimiento consistió en la apertura y el cerrado de las ventanas del invernadero de tal forma que la temperatura en su interior se mantenga en un rango predeterminado, también se automatizó la apertura y cerrado de la llave de paso de agua para el riego de las plantas con una toma directa del agua potable, de esa manera se logró regular la humedad del terreno. Se realizó una prueba experimental mediante el cultivo de brócoli para evaluar su crecimiento en el invernadero automatizado, se logró un crecimiento óptimo en un tiempo menor al convencional.

**Palabras clave:** Automatización, Temperatura, Humedad de terreno, Invernadero.