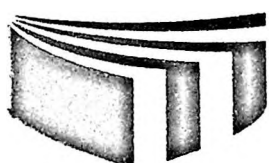


# FACULTAD DE INGENIERÍA

## ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CÉSAR VALLEJO

EVALUACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS DE  
MANDARINA SATSUMA OKITSU (*CITRUS UNSHIU*)  
CON TRES TIPOS DE ABONOS, FUNDO ANDRÉS  
ORTIZ BECERRA - SAYÁN.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:  
LOPEZ YAMUNAQUÉ, ANNIE

ASESORA:  
Mag. ALIAGA MARTÍNEZ, MARÍA PAULINA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES

LIMA – PERÚ  
2013

## **DEDICATORIA:**

### **A Dios.**

Por brindarme la oportunidad de vivir y estar a mi lado en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi camino, por haber puesto en mi sendero a aquellas personas que han sido la base y compañía durante estos años de formación profesional.

### **A mi madre Rosa Yamunaque.**

Por su apoyo incondicional en todo momento, por sus sabios consejos, ya que ella es el motor de mi vida, porque ha hecho de mí una persona de bien, por las miles de cosas que hizo por mí y en especial por su inmenso amor de madre.

### **A mi padre Raúl López.**

Por su ejemplo de perseverancia en cada cosa que hace, por su empeño y constancia que lo diferencia de muchos y que me ha servido de inspiración siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por todo el amor que me da en los días de mi vida... Gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se lo debo a ustedes.

## AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente está dirigida a **Dios** y al universo por haber conspirado para mantenerme firme y no decaer a pesar las adversidades presentadas durante el largo caminar de estudiante y la dedicación que comprendió mi carrera como Ingeniero Ambiental.

Al señor **Juan Yamunaque Aquino y esposa Isabel Pacheco Parada** por haber apostado en mí persona al brindarme su confianza y apoyo constante, por cada consejo que me brindaron y por la paciencia que tuvieron conmigo y por haber compartido durante los últimos años mis ilusiones, trabajo y esfuerzo. Gracias por enseñarme y hacer que me divierta mientras descubría las alegrías y también los sinsabores de investigar.

A la **Mag. Aliaga Martínez María Paulina**, por la revisión minuciosa y asesoramiento constante en la presente Tesis, por la confianza y paciencia depositada en mí persona, por sus enseñanzas impartidas y por su sincera y valiosa amistad.

A mis **Tíos(as), Primos(as) y demás Familiares**, por escucharme, aguantarme y animarme a seguir adelante. Por cada consejo que me brindaron, por sus palabras y por todo lo bueno que me han dado desde mí primer día de vida. Gracias por estar no sólo en los buenos momentos que hemos pasado juntos.

Al **Sr. Andrés Ortiz Becerra** por permitirme realizar el presente trabajo de investigación en su fundo, así mismo por permitirme el ingreso constante a los cultivos de Mandarina y ordenar a sus trabajadores que me apoyen de forma incondicional en las labores que implico la investigación.

A la **Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo** y a todos los docentes que contribuyeron en mi sólida formación profesional.

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado.

El presente trabajo de investigación titulado **“Evaluación de sistemas productivos de Mandarina Satsuma Okitsu (*citrus unshiu*) con tres tipos de abonos, Fundo Andrés Ortiz Becerra”** llevado a cabo en la Irrigación Santa Rosa perteneciente al distrito de Sayán, provincia Huacho, departamento Lima, ha sido elaborado en cumplimiento a las Normas del Reglamento de Elaboración y Sustentación de Tesis de la Facultad de Ingeniería Ambiental, sección de Pregrado de la Universidad “César Vallejo”, a fin de optar el grado de Ingeniero Ambiental, siguiendo la línea de investigación de Ingeniería de Procesos Industriales.

En el trabajo mencionado describimos y evaluaremos el comportamiento de 3 tipos de abonos orgánicos (tratamientos) tales como el humus, biol y kalip húmic frente a una siembra testigo tratada únicamente con fertilizantes químicos, para luego determinar cuál de los 3 tratamientos brinda mejores resultados con respecto a calidad y cantidad en kilogramos de Mandarinas.

Esperando que el presente documento brinde aportes a investigaciones futuras y a la vez sirva como lanzamiento de nuevas propuestas, a fin de mejorar y fortalecer los conocimientos previos.

Atentamente.

El autor.

# ÍNDICE

Paginas preliminares	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Presentación	iv
<b>RESUMEN</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xi</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1.1. Realidad problemática	2
1.1.2. Formulación del problema	3
1.1.3. Justificación	3
1.1.4. Antecedentes	4
1.1.5. Objetivos	5
1.1.5.1. General	5
1.1.5.2. Especifico	5
1.2. MARCO DE REFERENCIA	5
1.2.1. Marco Teórico	5
1.2.2. Marco conceptual	8
<b>2. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>17</b>
2.1. Hipótesis	17
2.2. Variables	17
2.2.1. Definición conceptual	18
2.2.2. Definición operacional	18
2.3. Metodología	18
2.3.1. Tipo de estudio	19
2.3.2. Diseño	19
2.4. Población y muestra	19
2.5. Método de investigación	21

2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
2.7 Métodos de análisis de datos	29
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>30</b>
<b>4. DISCUSIÓN</b>	<b>39</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>47</b>
<b>6. SUGERENCIAS</b>	<b>50</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>51</b>
<b>8. ANEXOS</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS:

Anexo N° 1.	Localización del área de estudio	53
Anexo N° 2.	Programa de fertilización	54
Anexo N° 3.	Análisis microbiológico del kalip húmic	55
Anexo N° 4.	Análisis de materia orgánica - humus	56
Anexo N° 5.	Análisis especial de materia orgánica - Biol	57
Anexo N° 6.	Análisis de suelo: caracterización (con los 4 tratamientos)	58
Anexo N° 7.	Fotografías de la investigación	59
Anexo N° 8.	Matriz de consistencia	65

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla N° 1.	Composición porcentual del humus	10
Tabla N° 2.	Componentes bioquímicos del biol	12
Tabla N° 3.	Composición del kalip húmic	13
Tabla N° 4.	Definición conceptual y operacional de las variables	18
Tabla N° 5.	Condiciones meteorológicas de la Irrigación Santa Rosa	21
Tabla N° 6.	Condiciones del suelo de trabajo	22
Tabla N° 7.	Técnica de abonamiento - fumigación en siembra y cultivo en las parcelas de ensayo	23
Tabla N° 8.	Evolución de las plantas de mandarina Satsuma Okitsu ( <i>citrus Unshiu</i> )	24
Tabla N° 9.	Equipos, materiales y herramientas	26
Tabla N° 10.	Modo de aplicación de los abonos orgánicos	27
Tabla N° 11.	Productos fitosanitarios	29

## ÍNDICE DE FIGURAS:

### Capítulo 1.

Figura N° 1.	Superficie de mandarina cultivada en el Perú	14
Figura N° 2.	Producción de mandarina en toneladas desde 1999 hasta 2011	15
Figura N° 3.	Esquema delimitado de los predios para aplicación de los abonos orgánicos frente a una siembra testigo.	20

### Capítulo 3.

Figura N° 1.	Cantidad de frutos promedio por planta	39
Figura N° 2.	Promedio de la longitud de rama	40
Figura N° 3.	Tamaño promedio en cm del fruto por planta	41
Figura N° 4.	Promedio de cantidad de brotes por planta	42
Figura N° 5.	Rendimiento final en kilos por tratamiento del cultivo de mandarina Satsuma Okitsu ( <i>citrus unshiu</i> )	43
Figura N° 6.	Cantidad de micronutrientes presentes en el suelo	44
Figura N° 7.	Tabla de distribución de $X^2$ para comprobación de hipótesis general	45
Figura N° 8.	Tabla de distribución de $X^2$ para comprobación de hipótesis específica	46

### ÍNDICE DE CUADROS:

Cuadro 1.	Cantidad de frutos promedio por planta	30
Cuadro 2.	Longitud de rama promedio por planta	31
Cuadro 3.	Tamaño promedio en cm del fruto por planta	32
Cuadro 4.	Cantidad de brotes promedio por planta	33
Cuadro 5.	Rendimiento en kilos por tratamiento	34
Cuadro 6.	Cantidad de micronutrientes apartados al suelo por	34
Cuadro 7.	Hipótesis estadística de Chi cuadrado para determinar el rendimiento en kilos de los tratamientos usados en la investigación	35
Cuadro 8.	Frecuencia observada/frecuencia esperada	36
Cuadro 9.	Grados de libertad	36
Cuadro 10.	Hipótesis estadística de Chi cuadrado para determinar el rendimiento en kilos de los tratamientos usados en la investigación	37
Cuadro 11.	Frecuencia observada/frecuencia esperada	38
Cuadro 12.	Grados de libertad	38



## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS:

Foto N° 01:	Mandarina Satsuma Okitsu con tratamiento N° 1 (Biol)	59
Foto N° 02:	Mandarina Satsuma Okitsu con tratamiento N° 2 (Humus)	59
Foto N° 03:	Mandarina Satsuma Okitsu con tratamiento N° 3 (kalip húmic)	59
Foto N° 04:	Mandarina Satsuma Okitsu con tratamiento N° 4 (Siembra testigo)	59
Foto N° 05:	Quemaduras de los frutos de la mandarina por el sol	60
Foto N° 06:	Distintivos (letreros) de cada tratamiento	60
Foto N° 07:	Preparación de surcos para aplicación de Biol	60
Foto N° 08:	Preparación de surcos para aplicación de Humus	61
Foto N° 09:	Preparación de Biol a dosis 20L biol/ 200 L de agua	61
Foto N° 10:	Aplicación del tratamiento N° 1 (Biol)	62
Foto N° 11:	Aplicación del tratamiento N° 2 (Humus)	62
Foto N° 12:	Aplicación del tratamiento N° 3 (Kalip Húmic)	62
Foto N° 13:	Conteo de frutos y medición de la longitud de rama	62
Foto N° 14:	Medición de diámetro del fruto	63
Foto N° 15:	Toma de muestra del suelo	63
Foto N° 16:	Muestra de biol	63
Foto N° 17:	Estado actual de las plantas con el tratamiento 1 (biol)	64
Foto N° 18:	Estado actual de las plantas con el tratamiento 2 (humus)	64
Foto N° 19:	Estado actual de las plantas con el tratamiento 3 (kalip húmic)	64
Foto N° 20:	Estado actual de las plantas con el tratamiento 4 (siembra testigo)	64

## RESUMEN

El informe final de la tesis que se presenta tiene por título: **“Evaluación de sistemas productivos de Mandarina Satsuma Okitsu (*citrus unshiu*) con tres tipos de abonos, Fundo Andrés Ortiz Becerra”** llevado a cabo en la Irrigación Santa Rosa perteneciente al distrito de Sayán, provincia Huacho, departamento Lima.

La presente investigación pretendió hacer una aportación para determinar en primer lugar cuál de los tratamientos usados es aquel que brindará calidad y cantidad (kilogramos/planta) de frutos, producir más pero teniendo en cuenta el equilibrio constante de la tierra y devolviendo los nutrientes que han sido extraídos de manera natural con abonos orgánicos.

Como objetivo general se planteó analizar los sistemas productivos de cítricos con la aplicación de tres tipos de abonos para determinar cuál de los tratamientos usados es aquel que brindará mejores resultados respecto a cantidad (kilogramos/planta) de frutos. Como objetivos específicos busca determinar la efectividad del uso de abonos orgánicos sobre el desarrollo, la calidad y productividad de Mandarinas Satsuma Okitsu (*citrus unshiu*) bajo los efectos de tres tipos de abonos orgánicos como el humus, biol, kalip húmic frente al uso de fertilizantes químicos (siembra testigo) en el Fundo Andrés Ortiz Becerra, Sayán-Huacho - Lima.

El presente trabajo de investigación de tesis estuvo constituida por 80 unidades experimentales (plantas de mandarina) con 3 tipos de tratamientos frente a una siembra testigo para trabajar de la siguiente manera:

- 20 plantas con biol: 20 Litros de biol en 200 litros de agua.
- 20 plantas con humus: 10 Kg de humus/planta.
- 20 plantas con Kalip húmic: 1 Litro de Kalip húmic en 200 litros de agua.
- 20 plantas con siembra testigo (fertilizantes químicos).

En las evaluaciones de campo realizadas en el cultivo de Mandarina Satsuma Okitsu (*citrus unshiu*) se llegó a determinar respecto a las mediciones experimentales tales como diámetro del fruto, cantidad de frutos por rama, longitud de rama se evidenció mejores resultados con el tratamiento N° 1 (biol) con los abonos orgánicos frente a una siembra testigo.

Con respecto a mayor productividad se evidenció que el tratamiento N° 1 (biol) produjo 960 kg por planta con un promedio de 48 kg por planta, el tratamiento N° 2 (humus) con 860 kg por planta con un promedio de 43 kg por planta, el tratamiento N° 3 (kalip húmic) con 830 kg por planta con un promedio de 41.5 kg por planta y el tratamiento N° 4 (Siembra testigo) con 720 kg por planta con un promedio de 36 kg por planta. Con estos resultados podemos evidenciar que el biol ofrece cantidad y calidad en el cultivo de Mandarina Satsuma Okitsu (*citrus unshiu*).

## ABSTRACT

The final report of thesis is presented with the title: "**Evaluación de sistemas productivos de Mandarina Satsuma Okitsu (*Citrus unshiu*) con tres tipos de abonos, Fundo Andrés Ortiz Becerra**", it is realized in Santa Rosa Irrigation belonging to Sayan District, Huacho province, Lima department.

The present research was a contribution to know which of the treatments used is one that will provide quality and quantity (kilograms/plant) of fruits, produce more but considering the constant balance of the earth and returning nutrients that have been extracted naturally with organic fertilizers.

The main objective is to analyze the citrus production systems with the application of three types of fertilizers to know which of the treatments used is one that will provide better results in terms of quantity (kg / plant) of fruit. As a specific objective finds to know the effectiveness of the use of organic fertilizers about the development, quality and productivity of Okitsu Satsuma Mandarins (*Citrus unshiu*) under the effects of three types of organic fertilizers as humus, biol, Kalip humic in spite of the use of chemicals fertilizers (seeding control) in Andrés Ortiz Becerra Farm, Sayan - Huacho - Lima.

The research work of thesis consisted of 80 units experimental (mandarine plants) with 3 different treatments against a seeding control to work in the following way:

- 20 plants with biol: 20 liters of biol in 200 liters of water.
- 20 plants with humus: 10 kg humus/plant.
- 20 plants with Kalip humic: 1 Liter of Kalip humic in 200 liters of water.
- 20 plants with seed control (chemical fertilizers).

In the field tests conducted in growing Okitsu Satsuma mandarin (*Citrus unshiu*), it was made over the experimental measurements such as fruit diameter, number of fruits per branch, branch length evidenced better results with treatment N ° 1 (biol) organic fertilizer instead of a seeding control.

With respect to increased productivity was known that treatment N° 1 (biol) produced 960 kg per plant with an average of 48 kg per plant, treatment N°2 (humus) with 860 kg per plant with an average of 43 kg per plant treatment N°3 (Kalip humic) with 830 kg per plant with an average of 41.5 kg per plant and treatment N° 4 (Seeding control) with 720 kg per plant with an average of 36 kg per plant. With these results we can know that biol offers the quantity and quality in growing Okitsu Satsuma mandarin (*Citrus unshiu*).