

**Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico de la Zona Maya**

**PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CHAYA (*Cnidoscolus  
aconitifolius* L.) PARA COMERCIALIZACIÓN**

**Informe Técnico de Residencia Profesional que  
presenta el C.**

**GERARDO CAMPOS TAPIA  
11870018**

**Ingeniería en Agronomía**

**Asesor Interno: Dra. Esmeralda Cázares Sánchez**

**Juan Sarabia, Quintana Roo.**

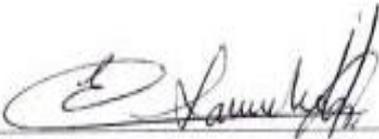
**Diciembre 2015**

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de **INGENIERÍA EN AGRONOMÍA, GERARDO CAMPOS TAPIA**, aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por la asesora interna **DRA. ESMERALDA CÁZARES SÁNCHEZ** y el asesor externo el **LIC. OMAR MARTÍNEZ GARCÍA**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado: **PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CHAYA (*Cnidocolus aconitifolius* L.) PARA COMERCIALIZACIÓN** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

**ATENTAMENTE**

**Asesora Interna**

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Esmeralda Cázares Sánchez**

**Asesor Externo**

  
\_\_\_\_\_  
**Lic. Omar Martínez García**

Juan Sarabia, Quintana Roo, diciembre, 2015.

## I. ÍNDICE GENERAL

II. ÍNDICE DE CUADROS .....	ii
III. ÍNDICE DE FIGURAS .....	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN .....	2
III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO.....	3
3.1 Datos generales .....	3
3.1.1 Macro localización .....	3
3.1.2 Micro localización.....	3
3.2 Breve reseña de la empresa.....	4
3.3 Productos que maneja la empresa .....	4
IV. OBJETIVOS .....	5
4.1 General .....	5
4.2 General .....	5
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
5.1 Preparación del terreno.....	6
5.2 Recolección de esquejes .....	7
5.3 Siembra .....	7
5.4 Preparación de fertilizantes orgánicos .....	8
5.5 Preparación de insecticida orgánico.....	8
5.6 Proceso de cosecha .....	9
5.6.1 Cosecha hoja de chaya.....	10
5.6.2 Lavado y desinfección de la cosecha.....	10
5.6.3 Secado y empaque del producto.....	11
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
6.1 Demostración de cultivo orgánico en la semana del emprendedor en el estado de Quintana Roo .....	12
6.2 Cultivo establecido, labores culturales y de control de plagas.....	13
6.3 Certificación .....	13
VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES .....	14
VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS.....	15
IX. Conclusiones .....	16
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17

## II. ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. TIPOS DE HORTALIZAS ORGÁNICAS QUE PRODUCE LA EMPRESA.....	4
---	---

## III. ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. POBLADO UCUM, QUITANA ROO.....	3
FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PREDIO EN LA POBLACIÓN DE UCUM.....	3
FIGURA 3. DESTRONQUE DE LA PARCELA.....	6
FIGURA 4. BARRERA PROTECTORA.....	6
FIGURA 6. MEDICIÓN ENTRE SURCOS Y SIEMBRA DE ESQUEJES EN PARCELA.....	7
FIGURA 7. NIVELACIÓN DE CAMA, VERSIÓN DE MEZCLA PARA EL PISO E INTRODUCCIÓN DE COMPOSTA Y LOMBRICES.....	8
FIGURA 9. COSECHA Y RESGUARDO DEL PRODUCTO.....	10
FIGURA 10. LAVADO Y DESINFECCIÓN DEL PRODUCTO.....	10
FIGURA 11. SECADO DE LA HOJA Y EMPAQUE.....	11
FIGURA 12. EXPOSICIÓN DE CHAYA ORGÁNICA.....	12
FIGURA 13. REVISIÓN DE LA NORMATIVIDAD CERTIFICADORA.....	13

## I. INTRODUCCIÓN

La chaya proporciona enormes ventajas al organismo humano, entre sus beneficios esta la regulación de la presión, mejora la circulación sanguínea, reduce el peso y aumenta al calcio; por lo que muchas personas la consumen como planta medicinal (Yucatán Today. 2009).

La agricultura orgánica es uno de los numerosos métodos de producción inocuos para el medio ambiente (FAO, 1999). La inocuidad alimentaria es un proceso que asegura la calidad en la producción y elaboración de los productos alimentarios (OMS, 2000).

Los sistemas de producción orgánicos, se basan en normas concretas y precisas que tienen por objeto conseguir agroecosistemas que sean social y ecológicamente sostenibles, respetuosas con el entorno, para producir alimentos sanos de la máxima calidad y en cantidad suficiente, utilizando como modelo a la misma naturaleza, apoyándose en los conocimientos científicos y técnicos vigentes. También, se busca la recuperación permanente de los recursos naturales afectados, para el beneficio de la humanidad (FAO, 2000).

## **II. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo se realizó como requisito para acreditar la residencia profesional a través del acuerdo establecido entre el Instituto Tecnológico de la Zona Maya y la empresa INVERUCUM con el objetivo principal de aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante la carrera en el desarrollo de un proyecto de producción orgánica de chaya.

El trabajo servirá como fuente de información para la empresa, que busca la mejora continua de la producción orgánica de la chaya para la comercialización.

Asimismo el uso apropiado de los insumos y técnicas de acuerdo a la normatividad de CERTIMEX, permitirá alcanzar la certificación de la empresa para que a su vez ésta contribuya a la alimentación de una manera inocua.

### III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

#### 3.1 Datos generales

##### 3.1.1 Macro localización

La residencia profesional se realizó en la empresa INVERUCUM ubicada en el poblado Ucum, Municipio Othón P. Blanco, Chetumal, Quintana Roo, México.

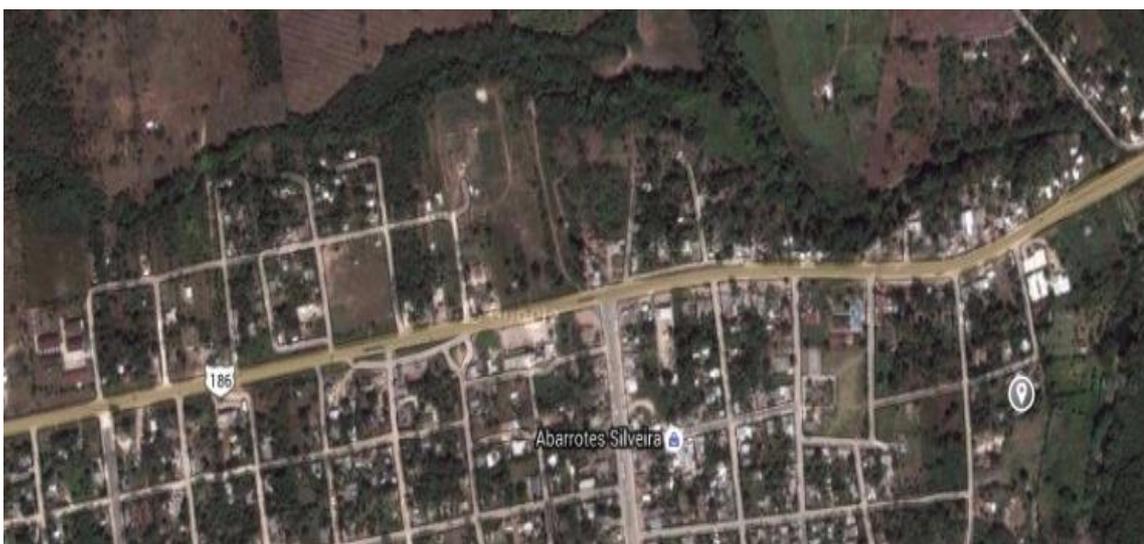


Figura 1. Poblado Ucum, Quintana Roo.

##### 3.1.2 Micro localización

La empresa esta situada en las coordenadas Geográficas  $18^{\circ} 30'17.94''$  de latitud N y  $88^{\circ} 30'57.91''$  longitud W, en el ejido de Sac-Xan en el poblado de Ucum, del municipio de Othón P. Blanco, Carretera Chetumal – Escárcega.



Figura 2. Ubicación del predio en la población de Ucum.

### 3.2 Breve reseña de la empresa

La empresa INVERUCUM es una empresa que se dedica a la conservación, reproducción y comercialización de especies de orquídeas, y a la producción y comercialización de hortalizas orgánicas.

### 3.3 Productos que maneja la empresa

La empresa INVERUCUM ofrece a sus clientes cultivos a base una agricultura orgánica (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tipos de hortalizas orgánicas que produce la empresa.

Hortalizas	Nombre Científico
Chaya	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> L.
Chile Habanero	<i>Capsicum chinense</i>
Calabacita Italiana	<i>Cucurbita pepo</i> L.
Chayote	<i>Sechium endule</i>

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 General**

Aplicar las técnicas adecuadas para la producción orgánica de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* L.) y dar seguimiento al proceso de certificación y comercialización.

### **4.2 General**

- 4.2.1 Identificar las etapas del cultivo de chaya en las que se aplicarán los abonos orgánicos.
- 4.2.2 Establecer el cultivo a cielo abierto ya dar seguimiento a las labores culturales y de control de plagas.
- 4.2.3 Revisar la normatividad de CERTIMEX y documentar el proceso de certificación de la producción orgánica de chaya.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue realizado en una parcela de la empresa INVERUCUM durante los meses de Agosto a Diciembre del año 2015.

### 5.1 Preparación del terreno

El terreno cuenta con una hectárea y dado que estuvo en descanso por siete años se tuvo que introducir maquinaria pesada para la limpieza de este (Figura 3).



Figura 3. Destronque de la parcela.

También se instaló una barrera protectora para proteger de agentes externos el predio como insecticidas que se apliquen en los terrenos conjuntos (Figura 4).



Figura 4. Barrera protectora.

## 5.2 Recolección de esquejes

La recolección de esquejes se realizó en la plantación madre donde también se implementan labores de cultivo de manera orgánica. Se tomaron los esquejes más sanos y vigorosos con un tamaño de 30 centímetros y se sumergieron 24 horas en un recipiente con agua (Figura 5).



Figura 5. Corte esquejes de chaya e inserción en agua.

## 5.3 Siembra

La siembra se realizó de manera manual a una distancia de un metro y medio entre plantas y dos metros y medio entre surcos, con una densidad de población de 2640 plantas por hectárea (Figura 6).



Figura 6. Medición entre surcos y siembra de esquejes en parcela.

#### 5.4 Preparación de fertilizantes orgánicos

Para la preparación de vermicomposta y ácidos húmicos se instaló un estructura de tres metros por tres metros con una pendiente de cinco por ciento para la recolección de ácidos húmicos en la cual se introdujo el alimento de las lombrices a base de estiércol de vaca y suelo precompostado, y posteriormente se inocularon las lombrices variedad californiana (*Eisenia foetida*) (Figura 7).



Figura 7. Nivelación de cama, versión de mezcla para el piso e Introducción de composta y lombrices.

#### 5.5 Preparación de insecticida orgánico

El insecticida orgánico que se preparó está hecho a base de del neem (*Azadirachta indica*) y chile habanero (*Capsicum chinense*) ya que las plagas que se presentan en el cultivo de la chaya pueden ser combatidas con este extracto (Figura 8).



Figura 8. Molienda de la hoja de neem y de chile habanero, y macerado.

### **5.6 Proceso de cosecha**

Para la elaboración del producto empacado de acorde con los estándares de calidad orgánica se realizaron las labores de cosecha conforme a las normas establecidas por la empresa certificadora CERTIMEX.

### 5.6.1 Cosecha hoja de chaya

La cosecha de la hoja de chaya se realizó de manera manual en la parcela madre con unas tijeras para podar previamente desinfectadas, posteriormente del corte se evitó que la hoja tuviera contacto con el suelo o con algún otro material infeccioso así que se depositó en una bolsa previamente lavada y desinfectada (Figura 9).



Figura 9. Cosecha y resguardo del producto.

### 5.6.2 Lavado y desinfección de la cosecha

Después de la cosecha el producto se transporto a la zona destinada para el lavado y desinfección de esta, se lavó minuciosamente todas las hojas de la chaya para remover todos los agentes externos que no pertenezcan a esta, la labor se realizo en un lavamanos exclusivo para el lavado de la hoja de chaya y posteriormente la hoja se desinfectó en una solución de hipoclorito al dos por ciento dejando la hoja sumergida tres minutos (Figura 10).



Figura 10. Lavado y desinfección del producto.

### 5.6.3 Secado y empaque del producto

El secado de la hoja fue en una zona protegida con techo y paredes para evitar los contaminantes por lluvia y viento, se extendió todas las hoja en una lona que fue lavada y desinfectada con una solución de hipoclorito al dos por ciento, el secado se realizó en sombra para evitar las quemaduras por el sol y posteriormente del secado esta se peso y se empacó en recipientes que son aptos para el almacenado de productos alimenticios (Figura 11).



Figura 11. Secado de la hoja y empaque.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Demostración de cultivo orgánico en la semana del emprendedor en el estado de Quintana Roo

Para la semana del emprendedor que se llevó a cabo del 11 al 14 de noviembre del 2015 en el estado de Quintana Roo se realizó una demostración del cultivo orgánico de la chaya para la comercialización con el fin de encontrar clientes extranjeros para la exportación del este producto, en dicho evento se contó con la presencia del presidente municipal Eduardo Espinosa Abuxapqui (Figura 12).



Figura 12. Exposición de chaya orgánica.

## **6.2 Cultivo establecido, labores culturales y de control de plagas**

Se estableció el cultivo de chaya en un predio situado en el ejido de Sac-Xan, poblado de Ucum, en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. La parcela cuenta con 5,000 m<sup>2</sup> donde se sembraron 1320 esquejes, al mes se realizaron las labores culturales de chapeo en los callejones, y para evitar el crecimiento rápido de malezas se sembró calabaza chihua entre los surcos, para el control de plagas se aplicó extracto de neem cada tres semanas de manera preventiva para evitar las infestaciones de plagas en el cultivo ya establecido.

## **6.3 Certificación**

Para el proceso de certificación se revisó la normatividad de la empresa certificadora CERTIMEX y se realizaron todos los procesos de acorde a estas, de igual manera se documentó el proceso de certificación de la producción orgánica de chaya. Actualmente la empresa INVERUCUM esta próxima a ser evaluada por CERTIMEX y de cumplir con todas las normas la empresa podrá ser certificada como producción orgánica de chaya con la cual ya podrá contar en su etiqueta el sello de CERTIMEX que avale que la parcela lleva a cabo todo un proceso de producción orgánica y que demuestre que el producto final es de calidad e inocuo para el consumidor final (Figura 13).



Figura 13. Revisión de la normatividad certificadora.

## **VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES**

En la empresa INVERUCUM se aplicaron técnicas adquiridas en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya, permitiéndonos resolver algunos problemas que afectaban en la producción orgánica como la preparación de fertilizantes orgánicos y capacitación para la elaboración de insecticidas orgánicos, de igual manera se realizó un control para el registro de todas las actividades realizadas en la empresa como también el registro de entrada y salida de los equipos o productos que se encuentran en el almacén.

Algunos de los problemas más relevantes que se pudieron identificar en el proceso de producción de chaya son los siguientes. En la parcela no se cuenta con algún sistema de riego, lo cual a la empresa le dificulta estar regando al cultivo con agua acarreada con camioneta.

El personal no cuenta con la vestimenta apropiada para evitar introducir algún agente infeccioso en la parcela

Se necesita un equipo de acuerdo al proceso de post-cosecha para el lavado y desafección del producto y de igual manera un equipo para el secado de ésta.

La cantidad de las lombrices con las que se contaban en la elaboración de la vermicomposta eran insuficientes y esto causaba que se elaborara muy poca composta cada que se cambiaba el estiércol.

## VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS

Para cumplir con los objetivos propuestos, se aplicaron diversas competencias adquiridas durante la carrera.

Materia: Desarrollo Sustentable, Fitopatología, Nutrición Vegetal, Topografía, Buenas Practicas Agrícolas, Agroecología,

Competencias genéricas:

Analiza y sintetiza información en los tres ámbitos de la sustentabilidad: económico, social-cultural y ecológico.

Capacidad de tomar decisiones en su ámbito profesional para valorar y disminuir el impacto de las actividades humanas sobre su entorno.

Capacidad de organizar y planificar.

Habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes.

Competencias específicas

Se forma y desarrolla profesionalmente con una perspectiva de sustentabilidad  
Aplicar los conocimientos relacionados con el uso de técnicas modernas y eficientes en el diagnóstico del estado nutricional de un cultivo e incrementar los rendimientos y calidad de las diferentes especies vegetales de importancia económica a nivel local, nacional e internacional.

Diagnosticar el estado nutricional de la planta y aplicar el uso eficiente y racional de los fertilizantes.

Conocer y manejar el equipo topográfico en los diferentes proyectos productivos agrícolas, haciendo un uso eficiente del suelo que permita su conservación.

Proyectar la agricultura agroecológica u orgánica como alternativa para la conservación del ambiente.

## IX. Conclusiones

Conforme a todo lo que se llevó acabo en la residencia profesional denominada, PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CHAYA (*Cnidocolus aconitifolius* L.) PARA COMERCIALIZACIÓN, podemos concluir que todas y cada una de las actividades realizadas en este trabajo tanto de limpieza de la parcela, la siembra del cultivo, y de los tratamientos orgánicos que se utilizaron en este experimento se considera que son de suma importancia en la vida de los cultivos debido a que estos manejos determinan la producción optima del cultivo.

Conforme a lo que establece la empresa CERTIMEX, se implementaron algunas de las normas de cuidados del cultivo como lo establecía en sus normas y estas determinaban no aplicar ningún insecticida, fertilizante y fungicida que estuvieran elaborados con químicos, también se demostró que las compostas pueden determinar un mejor manejo orgánico de muchos de los cultivos que se utilizan en la región, pudiendo obtener excelentes resultados a la hora de la producción.

De tal modo ahora la empresa cuenta con las herramientas necesarias para la producción de insecticidas y fertilizantes orgánicos, así como su aplicación. Además lo trabajadores de la empresa estarán en constate capacitación en busca de nuevas tecnologías para la producción orgánica, también asistirán a taller, conferencias y cursos en busca de nuevas oportunidades para los cultivos orgánicos.

## **X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FAO, 1999. Organic Agriculture. 15th Session of the Committee on Agriculture, Rome 25-29

FAO, 2000. Inocuidad y calidad de los alimentos en relación con la agricultura orgánica. 22ª conferencia regional de la FAO para Europa. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/meeting/x4983s.htm>

OMS, 2000. Inocuidad de los alimentos. Recuperado de [http://www.who.int/topics/food\\_safety/es/](http://www.who.int/topics/food_safety/es/)

Yucatán Today, 2009. Chaya y sus propiedades nutrimentales. Recuperado de <http://www.yucatanoday.com/es/topics/la-chaya-y-sus-propiedades-nutricionales>