

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

## **MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**Tema:**

---

**“LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LA ASOCIACIÓN FLORES  
Y FRUTAS DE HUACHI GRANDE Y SU INCIDENCIA EN LA  
CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE FRESAS (*Fragaria vesca*)  
VARIEDAD ALBIÓN”.**

---

Trabajo de Titulación

Previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Gestión de la  
Producción Agroindustrial

**Autora:** Doctora Rubí Magnolia Escobar López

**Directora:** Ingeniera Dolores del Rocío Robalino Martínez, Magister.

Ambato – Ecuador

2014

## Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato

El Tribunal de Defensa del trabajo de titulación presidido por la Ingeniera Gladys Cecilia Navas Miño Magister, Presidenta del Tribunal e integrado por los señores: Ingeniera Alexandra Virginia Lascano Sumbana Magister, Ingeniero Fernando Cayetano Álvarez Calvache Magister, Ingeniero Rubén Darío Vilcacundo Chamorro Master, Miembros del Tribunal de Defensa, designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar la defensa oral del trabajo de titulación con el tema: “LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LA ASOCIACIÓN FLORES Y FRUTAS DE HUACHI GRANDE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE FRESAS (*Fragaria vesca*) VARIEDAD ALBIÓN”, elaborado y presentado por la señorita Doctora Rubí Magnolia Escobar López, para optar por el Grado Académico de Magister en Gestión de la Producción Agroindustrial.

Una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
Ing. Gladys Cecilia Navas Miño, Mg.  
Presidenta del Tribunal de Defensa

-----  
Ing. Alexandra Virginia Lascano Sumbana, Mg.  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Fernando Cayetano Álvarez Calvache, Mg.  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Rubén Darío Vilcacundo Chamorro, M.Sc.  
Miembro del Tribunal

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema: “LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LA ASOCIACIÓN FLORES Y FRUTAS DE HUACHI GRANDE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE FRESAS (*Fragaria vesca*) VARIEDAD ALBIÓN”, le corresponde exclusivamente a: Doctora Rubí Magnolia Escobar López, Autora bajo la Dirección de la Ingeniera Dolores del Rocío Robalino Martínez Magister, Directora del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Dra. Rubí Magnolia Escobar López  
Autora

-----  
Ing. Dolores Robalino Martínez, Mg.  
Directora

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este trabajo de titulación como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los Derechos de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

-----  
Dra. Rubí Magnolia Escobar López  
c.c. 1803366887

## AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme cumplir una meta más en mi vida, por todas y cada una de las bendiciones recibidas.

A mis padres José Gilberto y Zoila Elena por su ejemplo, cariño, comprensión entregado en todas las etapas de mi vida, a mis hermanos y sobrinos por ser mi motivación para seguir siempre adelante.

A la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, un especial agradecimiento a la Ing. Dolores del Rocío Robalino Martínez Mg, por su ayuda incondicional brindada en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A todos las demás personas que de una u otra forma contribuyeron para la culminación de este trabajo.

A mis compañeros de la Maestría por todos aquellos momentos compartidos.

¡Mil gracias!

*Rubí Escobar L*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	I
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	II
AGRADECIMIENTO .....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
INDICE DE ANEXOS.....	XII
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Tema de investigación .....	2
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.2 Análisis crítico del problema.....	5
1.2.3 Prognosis.....	6
1.2.4 Formulación del problema.....	6
1.2.5 Interrogantes.....	7
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	7
1.3 Justificación .....	8
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 General .....	9
1.4.2 Específicos.....	9
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO .....	10
2.1 Antecedentes investigativos .....	10
2.2 Fundamentación filosófica .....	15
2.3 Fundamentación legal.....	15
2.4 Categorías fundamentales.....	19
Constelación de ideas de la variable independiente.....	20
Constelación de ideas de la variable dependiente.....	21
2. 4.1 Marco conceptual de la variable independiente .....	23
2.4.1.1 Prácticas agrícolas .....	23
2.4.1.2 Requerimientos del cultivo.....	23
a El suelo.....	23
b Composición del suelo .....	23
c.Laboreo de los suelos.....	24
d.Finalidad del laboreo del suelo.....	24
2.4.1.3 Tipos de labores .....	24
a Labores primarias.....	24
b Labores secundarias .....	25
c Labores complementarias .....	25
2.4.1.4 Control de malezas.....	25
2.4.1.5 Riego .....	25
2.4.1.5.1 Sistemas de riego .....	26
a Riego por gravedad.....	26
b Riego por aspersión .....	26
c. Riego localizado .....	26
2.4.1.6 Fertilización .....	26

2.4.1.7 Buenas prácticas agrícolas.....	27
a Material de propagación y siembra.....	27
b Protección de los cultivos.....	27
c Cosecha y transporte.....	28
2.4.2 Marco conceptual de la variable dependiente.....	28
2.4.2.1 La calidad.....	28
2.4.2.1.1 Atributos de calidad.....	28
2.4.2.1.1.1 Aspectos sensoriales.....	29
a Apariencia.....	29
b Tamaño.....	29
c Defectos.....	29
d Color.....	30
e Flavor.....	30
f Textura.....	30
2.4.2.1.1.2 Aspectos no sensoriales.....	31
a Valor nutritivo.....	31
b Adulterantes.....	31
c Plaguicidas.....	32
d Microorganismos.....	32
2.4.2.2 Productividad.....	32
a Importancia de la productividad.....	33
2.4.2.3 La fresa ( <i>fragaria vesca</i> ).....	33
2.4.2.3.1 Recolección.....	33
2.4.2.3.2 Variedades de fresa.....	34
a Albión.....	34
b Diamante.....	34
c. Monterrey.....	34
2.4.2.3.3 Valor calorífico y composición química del fruto.....	34
2.4.2.3.4 Plagas.....	36
a Thrips ( <i>frankliella occidentalis</i> ).....	36
b. Araña roja ( <i>tetranychus urticae koch</i> ).....	36
c. Antracnosis ( <i>colletotrichum sp</i> ).....	36
d. Podredumbre gris de los frutos.....	36
e. Mancha púrpura de las hojas.....	37
2.4.2.3.5 Poscosecha.....	37
a. Forma de recolección manual.....	37
b. Características organolépticas del fruto de calidad.....	38
2.5 Hipótesis.....	39
Señalamiento de variables de la hipótesis.....	40
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA.....	41
3.1 Modalidad básica de la investigación.....	41
3.2 Nivel o tipo de la investigación.....	41
3.3 Población y muestra.....	42
3.3.1 Diseño experimental.....	42
3.3.1.1 Caracterización físico química y microbiológica.....	42
3.3.1.2 Análisis organoléptico.....	43
3.4 Operacionalización de variables.....	45

3.5. Plan de recolección de la información .....	47
3.5.1 Materiales y métodos .....	47
3.5.1.1 Evaluación inicial de las prácticas agrícolas de los huertos ...	47
3.5.1.2 Caracterización de las fresas .....	47
3.5.1.2.1 Análisis sensorial.....	47
3.5.1.2.2 Análisis físico químico .....	48
3.5.1.2.3 Análisis microbiológico .....	49
3.5.1.2.4 Análisis de organoclorados totales .....	49
3.6 Plan de procesamiento de datos.....	51
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	52
4.1 Análisis de los resultados .....	52
4.1.1 Identificación de las prácticas agrícolas .....	54
4.1.1.1. Evaluación inicial .....	54
4.1.2 Análisis foda.....	57
4.1.3 Caracterización de las fresas .....	59
4.1.4 Análisis fisicoquímicos .....	65
4.1.5 Análisis microbiológicos .....	74
4.1.6 Determinación de indicadores .....	75
4.1.7 Fertilizaciones y fumigaciones .....	77
4.2 Verificación de hipótesis .....	78
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	79
5.1 Conclusiones .....	79
5.2 Recomendaciones .....	81
CAPÍTULO VI	
PROPUESTA.....	82
6.1 Datos informativos .....	82
6.2 Antecedentes de la propuesta .....	82
6.3 Justificación .....	83
6.4 Objetivos.....	84
6.4.1 Objetivo general .....	84
6.4.2 Objetivos específicos .....	84
6.5 Análisis de factibilidad.....	84
6.6 Fundamentación .....	85
6.8 Administración .....	88
6.9 Previsión de la evaluación .....	89
Referencias bibliográficas.....	90
GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE AGRICULTURA	
PARA FRESAS (FRAGARIA VESCA).....	143
Introducción .....	144
¿Qué son las bpa?.....	145
¿Para qué aplicar las bpa? .....	146
Material vegetativo de propagación .....	147
Agua .....	147
Suelo.....	147
Predios vecinos .....	148
Plaguicidas .....	148



Fertilización.....	149
Higiene del personal, salud, seguridad y bienestar laboral.....	149
Gestion de residuos.....	149
Cosecha y poscoseha.....	151
Transporte .....	152
Registros.....	152
Labores culturales .....	153
Plagas y su control.....	153
Productos utilizados para el control alternativo de plagas .....	154

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor nutritivo de la fresa .....	35
Tabla 2. Descripción del color de los estados de maduración.....	39
Tabla 3. Variable independiente: Prácticas Agrícolas de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande.....	45
Tabla 4. Variable dependiente:Calidad y Productividad .....	46
Tabla 5. Niveles de la escala hedónica.....	48
Tabla 6. Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego .....	50
Tabla 7. Descripción de los huertos.....	53
Tabla 8. Agroquímicos que utilizan los huertos estudiados .....	55
Tabla 9. Parámetros de cumplimiento de BPA .....	56
Tabla 10. Análisis FODA.....	58
Tabla 11. Clasificación de las fresas según el diámetro ecuatorial.....	69
Tabla 12. Característica químicas de la fresa variedad Chandler.....	71
Tabla 13. Recuento microbiológico.....	75
Tabla 14. Ingresos y egresos del huerto H-08 .....	76
Tabla 15. Ingresos y egresos del huerto H-07.....	76
Tabla 16. Rendimiento de los huertos .....	77
Tabla 16. Modelo operativo (Plan de Acción) .....	87
Tabla 17. Administración de la Propuesta .....	88
Tabla 18. Previsión de la evaluación .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de Problemas .....	5
Figura 2. Organizador lógico de variables. ....	19
Figura 3. Sub temas de la variable independiente .....	20
Figura 4. Sub temas de la variable dependiente Calidad.....	21
Figura 5. Sub temas de la variable dependiente Productividad.....	22
Figura 6. Color de los estados de maduración de la fresa.....	38
Figura 7. Porcentaje de cumplimiento de BPA de los huertos .....	56
Figura 8. Rangos de significación para el atributo Color.....	60
Figura 9. Rangos de significación para el atributo Firmeza. ....	61
Figura 10. Rangos de significación para los atributos Sabor y Olor.....	62
Figura 11. Rangos de significación para el atributo Acidez. ....	63
Figura 12. Rangos de significación para Dulzura. ....	64
Figura 13. Rangos de significación para el atributo Jugosidad.....	65
Figura 14. Rangos de significación para la variable Peso. ....	66
Figura 15. Rangos de significación para la variable Altura. ....	67
Figura 16. Rangos de significación para la variable Diámetro Ecuatorial. .	68
Figura 17. Calibre de las fresas .....	69
Figura 18. Tamaño y peso de las fresas.....	70
Figura 19. Rangos de significación para la variable pH.....	72

## INDICE DE ANEXOS

ANEXOS .....	98
ANEXO A	
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	99
A.1 Lista de verificación de BPA.....	100
A.2 Hoja de cata .....	108
ANEXO B	
RESULTADOS .....	110
B.1 Resultados Análisis Sensorial .....	111
B.2 Resultados Análisis Físico químicos .....	112
B.3 Resultado de textura muestra H08-20.....	113
B.4 Resultado de textura muestra H08-7.....	114
B.5 Resultado de textura muestra H07-19.....	115
B.6 Resultado de textura muestra H07-03.....	116
ANEXO C	
ANÁLISIS ESTADÍSTICOS .....	117
C.1 Análisis de varianza para el Atributo Color .....	118
C.2 Análisis de Varianza para el Atributo Firmeza.....	119
C.3 Análisis de Varianza para los Atributos Sabor y Olor .....	120
C.4 Análisis de Varianza para el Atributo Acidez .....	121
C.5 Análisis de Varianza para el Atributo Dulzura .....	122
C.6 Análisis de Varianza para el Atributo Jugosidad .....	123
C.7 Análisis de Varianza para la variable Peso .....	124
C.8 Análisis de Varianza para la variable Altura .....	125
C.9 Análisis de Varianza para la variable Diámetro ecuatorial .....	126
C.10 Análisis de Varianza para la variable pH .....	127
C.11 Análisis de Varianza para la variable Grados Brix .....	128
C.12 Análisis de Varianza para la variable Dureza .....	129
ANEXO D	
GRÁFICOS.....	130
D.1 Gráfico Producción vs Fertilización .....	131
ANEXO E	
ANÁLISIS DE PESTICIDAS .....	132
E.1 Análisis organoclorados totales fresas Huerto H07.....	133
E.3 Límites máximos de residuos para fresas .....	139
E.4. Listado de plaguicidas prohibidos en el Ecuador .....	140
ANEXO F	
GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA FRESAS .....	142
Enfermedades y su Control .....	155
ANEXO G	
FOTOGRAFÍAS.....	157
G.1 Catación de fresas .....	158
G.2 Análisis Físico Químicos .....	159
G.3 Análisis de Textura.....	160
G.4 Huerto H-01 Barrio Gran Colombia .....	161

G.5 Huerto H-02 Barrio Nueva Vida.....	162
G.6 Huerto H-03 Barrio La Palestina .....	163
G.7 Huerto H-04 Barrio La Palestina .....	164
G.8 Huerto H-05 Barrio La Palestina .....	165
G.9 Huerto H-06 Barrio Nueva Vida.....	166
G.10 Huerto H-07 Barrio Nueva Vida.....	167
G.11 Huerto H-08 Barrio Sagrado Corazón Huerto orgánico control.....	168
G.12 Fresas de los huertos analizados.....	169

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**Tema:** “LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LA ASOCIACIÓN FLORES Y FRUTAS DE HUACHI GRANDE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE FRESAS (*Fragaria vesca*) VARIEDAD ALBIÓN”.

**Autora:** Dra. Rubí Escobar López

**Directora:** Ing. Dolores del Rocío Robalino Martínez, Mg.

**Fecha:** 23 de Enero del 2014

**RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente trabajo de investigación se realizó una evaluación inicial de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) a 8 huertos, 7 huertos pertenecen a la Asociación y un huerto es tomado como control, el mayor porcentaje de cumplimiento de las BPA tuvieron los huertos H-08 con el 60,42% y el H-07 con el 46,52%.

Las fresas estudiadas tuvieron los siguientes atributos sensoriales: color rojo intenso, olor característico a fresa y sabor dulce; también se determinó las características físico químicas y microbiológicas que se encuentran dentro de especificaciones, los huertos H-08 y H-07 contienen < 0,0004 mg/kg de residuos organoclorados totales valor que se encuentran dentro de los límites establecidos por la FAO/OMS. La calidad y productividad de las fresas se vio afectada por las prácticas agrícolas por factores externos como: presencia de plagas, enfermedades entre otros.

**Palabras claves:** BPA, calidad, color, fresas, labores culturales, olor, plagas, productividad, residuos orgaoclorados, sabor, variedad Albión.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**Tema:** “THE AGRICULTURAL PRACTICES OF THE ASOCIATION FLOWERS AND FRUITS THE HUACHI GRANDE AND THEIR INCIDENCE IN THE QUALITY AND PRODUCTIVITY OF STRAWBERRIES VARIETY ALBION”

**Author:** Dra. Rubí Escobar López

**Directed by:** Ing. Dolores del Rocío Robalino Martínez, Mg.

**Date:** January, 23<sup>th</sup> 2014

**EXECUTIVE SUMMARY**

In the present investigation was performed an initial evaluation of Good Agricultural Practices (GAP) to eight orchards, 7 orchards belong to the Association and a orchard is taken as a control, the highest percentage of compliance with BPA were H-08 with 60.42 % and H- 07 with 46.52 %

The strawberries studied had the followings sensorial attributes: color red intense, smell to strawberry characteristic and sweet flavor, was also determined the characteristics physical chemical and microbiological that are within specifications, the orchards H-08 y H-07 contain  $< 0,0004$  mg/kg of residue organochlorine totals that are within the limits established by the FAO / OMS. The quality and productivity of strawberries is seen affected by agricultural practices by external factors such as presence of pests, diseases and more

**Keywords:** Albion variety, BPA, color, cultural work, odor, productivity, quality, residue organochlorine, strawberries, taste.

## INTRODUCCIÓN

La producción mundial de fresas tiene una tendencia creciente en los últimos años, en la actualidad constituye la actividad más importante de la Provincia de Tungurahua porque genera ingresos económicos para los agricultores, demanda de mano de obra convirtiéndose en una actividad generadora de empleo.

Ecuador, específicamente Tungurahua tiene un clima favorable para el cultivo de fresa, permitiendo producir en todas las temporadas del año, siendo una ventaja competitiva en relación a los demás países productores.

Se estima que existe aproximadamente 40 Ha de cultivo de fresas en las zonas de Huachi Grande, Huachi la Libertad, Tisaleo, con una producción estimada de 10 toneladas por año, (Ortega, 2013).

La inocuidad es una característica fundamental de los alimentos que determina su calidad, cada año se enferman millones de personas, por ingerir alimentos insalubres, los problemas más preocupantes relacionados con la inocuidad de los alimentos es la contaminación microbiológica y química (fertilizantes, plaguicidas entre otros).

La necesidad de alimentos de calidad e inocuos que contribuyan a la salud, nutrición, bienestar de la familia agricultora y cuiden el medio ambiente en la actualidad es una exigencia. Por consiguiente es importante adoptar normas, principios como las Buenas Prácticas Agrícolas.

Las Buenas Prácticas Agrícolas contienen recomendaciones técnicas que se aplican a la producción, almacenamiento, transporte de los alimentos para garantizar su calidad e inocuidad.



# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Tema de Investigación**

Las Prácticas Agrícolas de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande y su incidencia en la calidad y productividad de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión”.

### **1.2 Planteamiento del problema**

Las inadecuadas prácticas agrícolas, que se aplican en los cultivos de fresas, ya sea por el desconocimiento o por ausencia de valores éticos en sus productores, son factores que inciden directamente en la calidad e inocuidad, lo que repercute en una baja productividad y pérdidas económicas.

#### **1.2.1 Contextualización**

##### **Contextualización Macro**

La producción mundial de fresas tiene una tendencia creciente en los últimos años debido a los avances de productividad por la aplicación de nuevas tecnologías. En el año 2010 y 2011, la producción de fresas fue de 43.494,98 toneladas y de 45.945,40 toneladas respectivamente, América lideró el sector productivo en el 2011 con el 38,33 % seguida de Europa con 34,70 %, Asia con 17,32 %, África con 8,83% y Oceanía con 0,81% (FAOSTAT, 2011). La fresa es uno de los frutos altamente apreciados en el mundo por su color, sabor y contenido de vitaminas y minerales; tiene

una amplia posibilidad de utilización a nivel industrial, permitiendo elaborar productos como mermeladas, concentrados, helados, etc (El Comercio, 2013).

La inocuidad de los alimentos es una prioridad de la salud pública, cada año se enferman millones de personas, muchas de las cuales mueren, por ingerir alimentos insalubres. En el decenio pasado hubo brotes graves de enfermedades transmitidas por los alimentos en todos los continentes, y en muchos países la frecuencia de esas enfermedades está aumentando de forma significativa. Los problemas más preocupantes relacionados con la inocuidad de los alimentos son: la propagación de los riesgos microbiológicos y los contaminantes químicos de los alimentos (OMS, 2009).

### **Contextualización Meso**

Ecuador tiene la característica de producir fresa todo el año ya que posee un clima favorable, lo cual permite que se cultive y se obtenga una producción en todas las temporadas del año, adquiriendo así una ventaja de producción en relación con los diferentes países industriales. En el 2011 la producción de fresas en el Ecuador fue de 1.859 toneladas, en 126 hectáreas (Ha) dedicadas al cultivo de fresas (FAOSTAT, 2011).

Las provincias donde se puede encontrar los cultivos y producción de fresas en el Ecuador son: Carchi, Imbabura, Pichincha, Azuay, Cañar, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi y Loja; las dos provincias que tienen una mayor producción en el ámbito nacional son: Pichincha con 400 Ha y Tungurahua con 250 Ha y las demás provincias con 550 Ha (El Comercio, 2013).

Según estudios epidemiológicos en Ecuador en el año 2012 se produjeron 717.014,00 casos de personas que sufrieron enfermedades transmitidas por el consumo de agua y alimentos (MSP, 2013).

### **Contextualización Micro**

En Tungurahua el 90% de la población que forma parte de las parroquias se dedica a la siembra de fresas (La Hora, 2012).

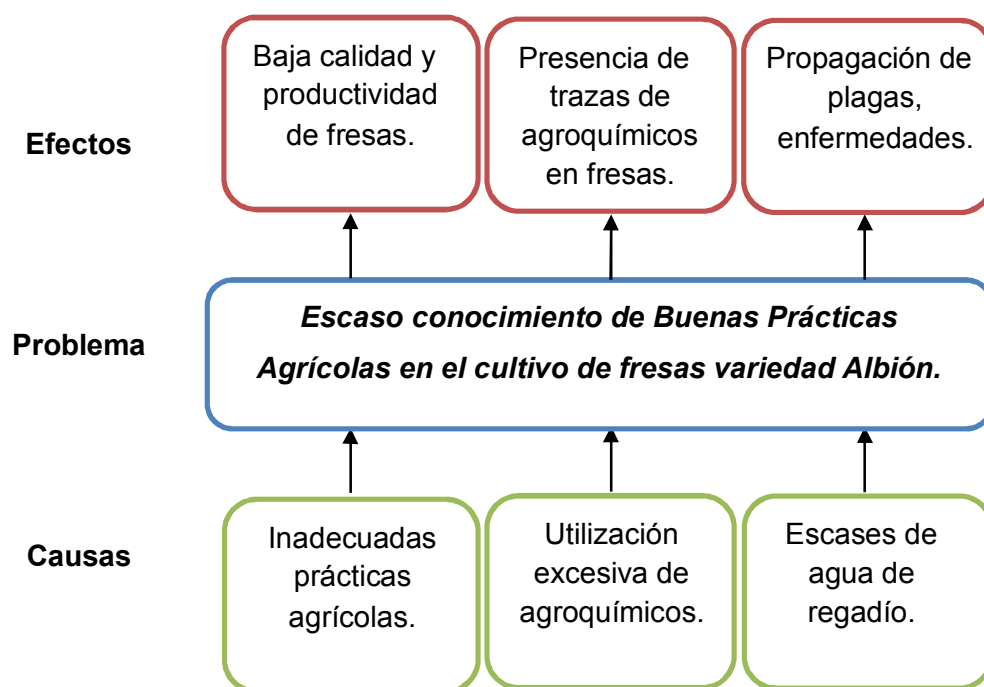
En la parroquia de Huachi Grande, la mayoría de la población se dedica al cultivo de fresa, alternativa que tomaron desde que sus huertos de manzana y claudia, que eran los potenciales frutales en años anteriores, dejaron de producir por daños climáticos y la actividad del volcán. Los fruticultores vieron como una oportunidad cambiar sus huertos por grandes extensiones llamadas camas donde se cultivan las fresas (La Hora, 2012).

En el barrio San José de la parroquia de Huachi Grande, 60 agricultores producen la fruta en 10 Ha. Las variedades apetecidas son Diamante, Monterrey y Albión, esta última se caracteriza por ser más dulce y resistente a los viajes (El Comercio, 2013).

Según estudios epidemiológicos en la provincia de Tungurahua en el 2012 se reportaron 24.184,00 casos de enfermedades transmitidas por aguas y alimentos (MSP, 2013).

## 1.2.2 Análisis crítico del problema

Figura 1. Árbol de Problemas



Elaborado por: Rubí Escobar López., 2014.

Los productores de fresas no cuentan con capacitaciones que les permitan conocer y poner en práctica el adecuado manejo del cultivo, esto conlleva a que se obtengan bajos volúmenes de producción.

Al no contar con conocimientos adecuados realizan fertilizaciones anti técnicas, produciéndose fresas de tamaño pequeño que repercuten en pérdidas económicas para sus productores.

La inconciencia de algunos productores en su afán de obtener alta productividad en un tiempo corto (aceleran los procesos de crecimiento, floración y maduración de las fresas), hace que recurran al aporte de excesivas cantidades de agroquímicos causando un gran daño a los consumidores, al medio ambiente y la salud de ellos mismos.

Al no contar con agua de calidad para los cultivos estos se ven afectados y se obtienen fresas contaminadas que provocan enfermedades transmitidas por alimentos.

Es necesario que se realicen estudios que contribuyan a asegurar la calidad e inocuidad, y a que se incremente la productividad de las fresas, cuidando siempre del medio ambiente, la salud de los agricultores y/o consumidores.

### **1.2.3 Prognosis**

Si no se realiza el estudio de las prácticas agrícolas y su incidencia en la calidad y productividad de Fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión, los productores no mejoraran los procesos del cultivo y obtendrán productos de baja calidad que no serán aceptados por los consumidores.

Además se afectará la salud de los agricultores y consumidores, así como se deteriorará el medio ambiente y no se mejorará su productividad lo que influye directamente en el desarrollo económico social.

### **1.2.4 Formulación del problema**

¿Cómo inciden las prácticas agrícolas en la calidad y productividad de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión?

### **1.2.5 Interrogantes**

- ¿Cómo inciden las prácticas agrícolas en la calidad y productividad de las fresas?
- ¿Cuáles son las prácticas agrícolas que aplican los agricultores de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande en la producción de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión?
- ¿La aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) mejoraran la calidad y productividad de las fresas?
- ¿Cuáles son las características físico químicas, organolépticas de las fresas producidas en la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande?

### **1.2.6 Delimitación del objeto de investigación**

**Campo:** Agroindustrial

**Área:** Alimentos

**Aspecto Específico:** Las prácticas agrícolas inciden en la Calidad y Productividad de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión.

**Delimitación Temporal:** Septiembre - Enero 2014.

**Delimitación Espacial:** Esta investigación se realizará en los huertos de fresas de las socias de la “Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande” los huertos se encuentran ubicados en los barrios Gran Colombia, Nueva Vida y Sagrado Corazón de la parroquia Huachi Grande, cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

### **1.3 Justificación**

En la actualidad los consumidores y las industrias procesadoras de alimentos exigen que los productos sean lo más naturales posibles, sin ningún tipo de contaminación física, química y microbiológica, que atenten contra la salud de la población y el deterioro del medio ambiente.

En Tungurahua la producción de fresa es de suma importancia especialmente en la parroquia de Huachi Grande. La fresa es un cultivo cuya producción se desarrolla en todo el año, constituye una fuente de ingresos económicos continuos de alta rentabilidad para los agricultores, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la población, razones valederas para que exista interés en el cultivo (H. Gobierno Provincial de Tungurahua, 2012).

Es un cultivo que demanda mano de obra, por lo tanto es una actividad generadora de empleo, convirtiendo a los productores y trabajadores como beneficiarios directos del cultivo (H. Gobierno Provincial de Tungurahua, 2012).

Los agricultores no cuentan con todo el apoyo necesario en cuanto a capacitación sobre el cultivo, calidad e inocuidad, lo que hace que las producciones sean deficientes y tengan pérdidas económicas por las grandes inversiones realizadas.

El desarrollo de esta investigación permitirá que el agricultor conozca mejor el cultivo, y el aprendizaje de Buenas Prácticas Agrícolas para obtener altos rendimientos y productos de calidad.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 General**

- Evaluar la incidencia de las prácticas agrícolas en la calidad y productividad de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión”.

### **1.4.2 Específicos**

- Identificar las prácticas agrícolas que aplican los agricultores de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande en la producción de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión.
- Determinar las características físico químicas, organolépticas de las fresas producidas en la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande.
- Diseñar una guía de Buenas Prácticas Agrícolas para la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande para mejorar la calidad y productividad de las fresas.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

Los siguientes temas de investigación son tomados como referencia para la realización de este trabajo de Investigación.

Murrieta E.(2011), en el trabajo titulado “Efecto de las Buenas Prácticas agrícolas en el desarrollo productivo y tecnológico de las empresas exportadoras de Espárragos Frescos” menciona que las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) es el sistema de producción orientado al proceso sostenible del manejo de los productos agrícolas, que permiten la obtención de alimentos inocuos.

Las exigencias del mercado europeo han obligado a los agroexportadores a implementar las BPA dentro de su cadena de producción, procesamiento y transporte de alimentos, lo cual asegura a los consumidores la inocuidad y calidad de los productos que se consumen en el mercado. Los factores tecnológicos no influyen en la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas, sin embargo, ayudan a las empresas a tener un mejor control de sus procesos productivos, permiten una mayor rapidez de respuesta al mercado y ayuda a abaratar costos de producción.

Las Buenas Prácticas Agrícolas permiten a las empresas que cuentan con la certificación ser más competitivos, eficientes y rentables, mediante la exportación de sus productos logran tener mejores y mayores oportunidades para ingresar a nuevos mercados, donde las condiciones de salubridad son muy exigentes. Los factores limitantes que no permiten

a ciertas empresas contar con las BPA, son la inadecuada preparación dentro de sus procesos de cultivo, cosecha, producción y la falta de recursos monetarios que impiden, muchas veces, la certificación internacional.

Garófalo P. (2012), en su trabajo de Investigación “Análisis de prácticas para la disminución del impacto ambiental causado por las actividades productivas de agricultura urbana en la ciudad de Quito”, manifiesta que en el Distrito Metropolitano de Quito existen varios productores urbanos que utilizan agroquímicos de una manera inadecuada en la producción de hortalizas, por lo que existen problemas de contaminación e intoxicación a personas, animales y otros cultivos que le rodean.

El nivel educativo de los productores urbanos es bajo, en muchos casos no saben leer ni escribir, por lo que puede haber problemas serios con la redosificación o por aplicaciones antes de la cosecha sin respetar los intervalos de seguridad de los agroquímicos. La falta de un equipo de fumigación adecuado (botas, guantes, gafas mascarilla) ocasiona problemas de intoxicaciones a los agricultores urbanos.

Varios productores urbanos utilizan en sus riegos aguas servidas o negras, por lo que es común que el agua de la cocina y de la lavandería rieguen los huertos, ocasionando contaminación a los alimentos generados en el huerto y, posteriormente problema gastrointestinales severos a los consumidores. Este uso de aguas servidas ocurre por la falta de dotación de agua potable o la existencia de fuentes naturales de agua en varios sectores de la ciudad, esto se debe a que los huertos están muy cerca o junto a las viviendas. Para la disminución del impacto ambiental ocasionado por las actividades agrícolas se debe incentivar la producción agroecológica y/u orgánica, el uso de Buenas Prácticas Agrícolas y técnicas que conservan el suelo y el agua.

Cortés R. (2011), en la “Propuesta técnica-ambiental para asegurar la inocuidad de Fresas cultivadas en Cartago, Costa Rica” expresa que en Llano Grande de Oreamuno provincia Cartago, según los registros del Ministerios de Agricultura y Ganadería (MAG) existen 95 Ha pertenecientes a 100 propietarios que se dedican a la producción de fresas. Los productores y sus colaboradores realizan una serie de actividades que desfavorecen la inocuidad del producto, algunas de las malas prácticas se desarrollan debido al desconocimiento del impacto que pueden tener, mientras que otras cuyos efectos negativos son conocidos y están documentados se realizan por negligencia y falta de supervisión, justificando practicidad y ahorro de recursos, entre ellos el tiempo.

Otras de las características presentes en al menos el 90% de plantaciones de fresas de Llano Grande es que las siembras se hacen a la intemperie y utilizan coberturas de polietileno lo que permite la retención de humedad en el suelo, evita el crecimiento de plantas espontáneas y de algas, además de reducir la infección de plantas y de frutos por patógenos presentes en los suelos.

El cultivo de la fresa produce un fuerte impacto ambiental, que podría afectar los ecosistemas y todos sus componentes, la salud humana, la disponibilidad en cantidad y calidad del recurso hídrico, la calidad fisicoquímica y microbiológica del suelo, por décadas.

La implementación de las recomendaciones expuestas en el trabajo permitirá: reducir la dependencia de los agroquímicos, disminuir el impacto ambiental, asegurar la inocuidad de las fresas, garantizar el bienestar físico del personal de las fincas, reducir gastos por problemas de salud y mejorar la imagen del sector agrario costarricense ante los mercados internacionales.

Hinojosa M., Rodríguez R. (2008), en el trabajo titulado “Factores que inciden en el riesgo de morbilidad en los agricultores que utilizan plaguicidas para el cultivo de fresa, en la comunidad de Huaycopungo del Cantón Otavalo en el periodo 2007-2008” indican que en la actualidad se siguen empleando los plaguicidas de forma inadecuada, sustancias que no siempre son las idóneas e incluso utilizando formas de aplicación incorrectas. Esto facilita la aparición de especies resistentes a determinados plaguicidas o grupo de plaguicidas.

También se destruyen depredadores naturales de plagas, y lo más importante hay efectos perjudiciales sobre la salud de las personas que participan en la producción y aplicación de los plaguicidas como en los consumidores de alimentos contaminados por sus residuos. Los mecanismos de afección de los plaguicidas a la salud humana son variables. Algunos productos tienen acción cancerígena sobre los seres humanos, son normalmente sustancias lipófilas que se depositan en el tejido graso y luego de forma creciente en hígado, musculo, bazo, sangre.

La mayoría de los agricultores no se protegen adecuadamente, es decir; el 58,59% utilizan botas, el 25,25% mascarilla, el 10,10% guantes y un 4% ponchos impermeables; de lo que se deduce que nadie utiliza las prendas de protección en su totalidad sino de forma combinada. Estos resultados permiten inducir que el grado de exposición al plaguicida (tóxico) es mayor y facilita la vulnerabilidad a enfermedades a corto-largo plazo; cabe mencionar que a menor protección personal mayor riesgo.

En los problemas de salud que señalaron: 25,52% problemas en la piel, 9,00% en los pulmones, 13,50% a nivel de oído, ojos, nariz y garganta, el 10,80% problemas gastrointestinales, 19,80% problemas a nivel del sistema musculo- esquelético y un 24,32% a nivel de S.N.C. autónomo y periférico. La gran parte de los encuestados han sufrido alteraciones en la salud principalmente a nivel de su Sistema Nervioso Central (SNC) con un

24,32% y a nivel dermatológico con 25,52%, esto debido al uso de estos plaguicidas sin las debidas precauciones en el manejo y protección.

En la publicación “Diagnóstico de la producción y comercialización de la mora y fresa en el Cantón Tisaleo 2012” publicado por el H. Gobierno Provincial de Tungurahua, indica que hay un inadecuado manejo tecnológico en la generalidad de los productores de fresas del Cantón Tisaleo y se observa un ineficiente sistema de comercialización, el cultivo de fresa es una importante actividad productiva que genera recursos económicos constantes para los agricultores.

La cantidad de hectáreas que tiene el cantón en cultivo de fresa es de 20 Ha, el tamaño del lote promedio dedicado a este cultivo es de 0.147 Ha. En cuanto a la fertilización y fumigación del cultivo, la mayoría de los agricultores señalan que aplican fertilizantes y fumigan el cultivo, sin embargo una gran parte de los productores desconocen la cantidad de nutrientes que necesita la fresa.

Las plagas y enfermedades disminuyen notablemente la producción, además se evidenció un desconocimiento por parte de los productores de cómo controlar estas afecciones en los cultivos, solo recurren al control químico, no se considera un control cultural o un manejo integrado de plagas. No se lleva un registro de pérdidas y ganancias, solamente utilizan una libreta o un cuaderno como documentación de respaldo y les sirve de fuente de verificación de la rentabilidad del cultivo.

El proceso de comercialización de la fresa producida en el cantón Tisaleo, no es ordenada ni planificada, no tiene estándares de calidad, de comercialización, ni de mercadeo, la producción por lo general se comercializa en el mercado mayorista de la ciudad de Ambato, en donde se distribuye para el consumo local, regional y nacional.

## **2.2 Fundamentación filosófica**

Esta investigación se fundamenta en el enfoque crítico propositivo porque permite que el ser humano se desarrolle críticamente a través de acciones propositivas e innovadoras, se investiga y analiza las prácticas agrícolas que están aplicando los productores y como inciden en la calidad y productividad de fresas, con la obtención de estos resultados se plantea alternativas que ayudarán a los productores a mejorar la calidad y productividad de fresas cultivadas.

## **2.3 Fundamentación legal**

Esta investigación se fundamenta en las siguientes normativas:

### **La Constitución de la República del Ecuador (2008)**

El Estado ecuatoriano reconoce el derecho de las personas y colectividades al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

En el capítulo tercero titulado Soberanía Alimentaria Art. 281 la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente siendo responsabilidad del estado:

- Impulsar la producción, transformación agroalimentaria de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.
- Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.

- Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud.
- Garantizar el nivel adecuado de protección de la salud de los consumidores tomando en cuenta todas las etapas de producción, transformación y comercialización de alimentos (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

### **Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017)**

El Buen Vivir es el Sumak Kawsay, es la forma de vida que permite la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; es armonía, igualdad, equidad y solidaridad. Sus objetivos son:

- Consolidar el Estado democrático y la construcción del poder popular.
- Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad.
- Mejorar la calidad de vida de la población.
- Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.
- Construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad.
- Consolidar la transformación de la justicia y fortalecer la seguridad integral, en estricto respeto a los derechos humanos.
- Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad territorial y global.
- Consolidar el sistema económico social y solidario, de forma sostenible.
- Garantizar el trabajo digno en todas sus formas.
- Impulsar la transformación de la matriz productiva.
- Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica.
- Garantizar la soberanía y la paz, profundizar la inserción estratégica en el mundo y la integración latinoamericana.

## **Matriz Productiva**

La matriz productiva es la forma cómo se organiza la sociedad para producir determinados bienes y servicios, no se limita únicamente a los procesos estrictamente técnicos o económicos, sino también a las interacciones entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos que tienen a su disposición para llevar adelante las actividades productivas (SENPLADES, 2012).

La Constitución establece la construcción de un sistema económico justo, democrático, productivo, solidario y sostenible, basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo , en el que los elementos de transformación productiva se orienten a incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad, la acumulación del conocimiento, la inserción estratégica en la economía mundial y la producción complementaria en la integración regional; a asegurar la soberanía alimentaria; a incorporar valor agregado con eficiencia y dentro de los límites biofísicos de la naturaleza; a lograr un desarrollo equilibrado e integrado de los territorios; a propiciar el intercambio justo en mercados y el acceso a recursos productivos; y a evitar la dependencia de importaciones de alimentos.

## **Ley Orgánica de la Salud (2006)**

### **En el Capítulo II de los Alimentos**

El Art. 145 menciona que es responsabilidad de los productores, expendedores y demás agentes que intervienen durante el ciclo de producción, consumo, cumplir con las normas establecidas en esta Ley y demás disposiciones para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos para consumo humano.



## **Normas Técnicas Ecuatorianas**

- Mora NTE 2427 Mora. Requisitos esta norma establece los requisitos que debe cumplir la mora, para consumo en estado fresco acondicionada y/o envasada para su comercialización dentro del territorio ecuatoriano. Al no existir una norma ecuatoriana de fresas se toma como referencia esta norma.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1750 Hortalizas y Frutas Frescas. Muestreo esta norma establece el procedimiento para tomar muestras en hortalizas y frutas frescas.

## **Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS)**

### **Libro VI Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes: recurso Agua.**

Su objetivo es proteger la calidad del agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, ecosistemas y sus interrelaciones con el ambiente.

### **Libro VI Anexo 2 Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.**

Esta norma tiene como prioridad preservar o conservar la calidad del suelo para salvaguardar la integridad de las personas, ecosistemas y sus interrelaciones con el ambiente.

### **Libro VI Anexo 4 Norma de Calidad del Aire Ambiente**

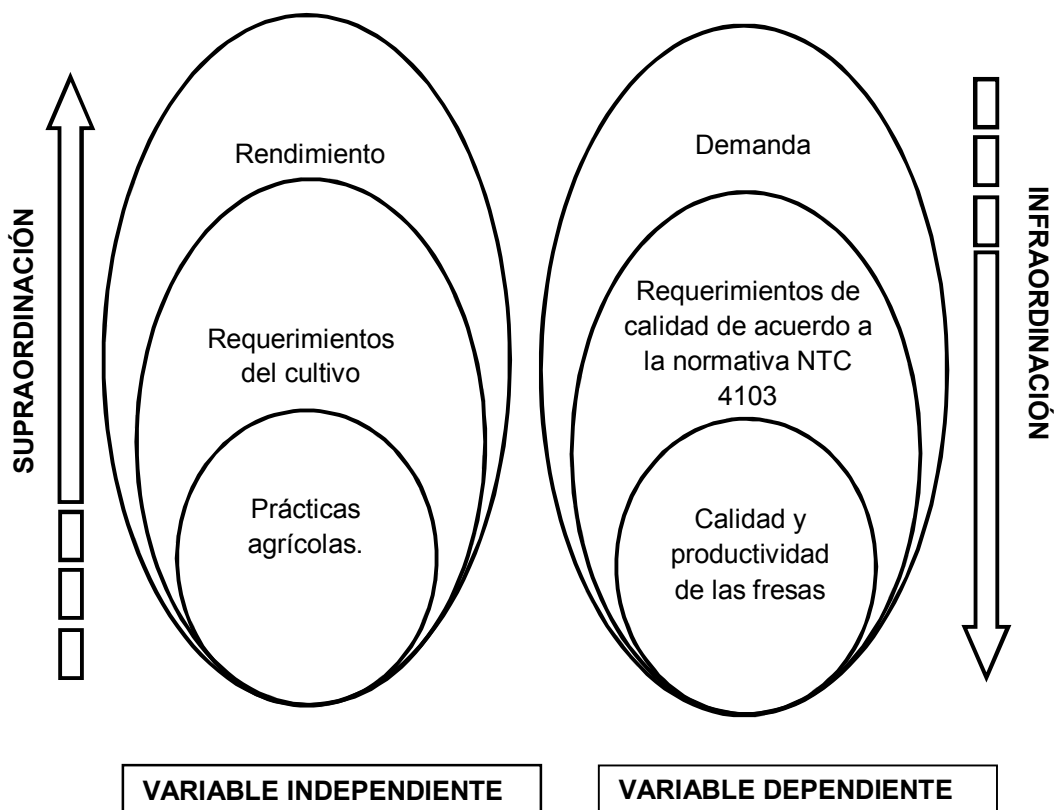
La norma busca preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Se establece límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo, provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

## Otras Normas

- NTC 4103 Norma Técnica Colombiana Fresa-Strawberry Normas de Calidad en esta norma se especifican las características mínimas que deben tener las fresas para el transporte y manipulación de manera que llegue satisfactoriamente al lugar de su destino, se aplica a las fresas destinadas al consumo fresco exceptuando las dirigidas a la transformación industrial.

### 2.4 Categorías fundamentales.

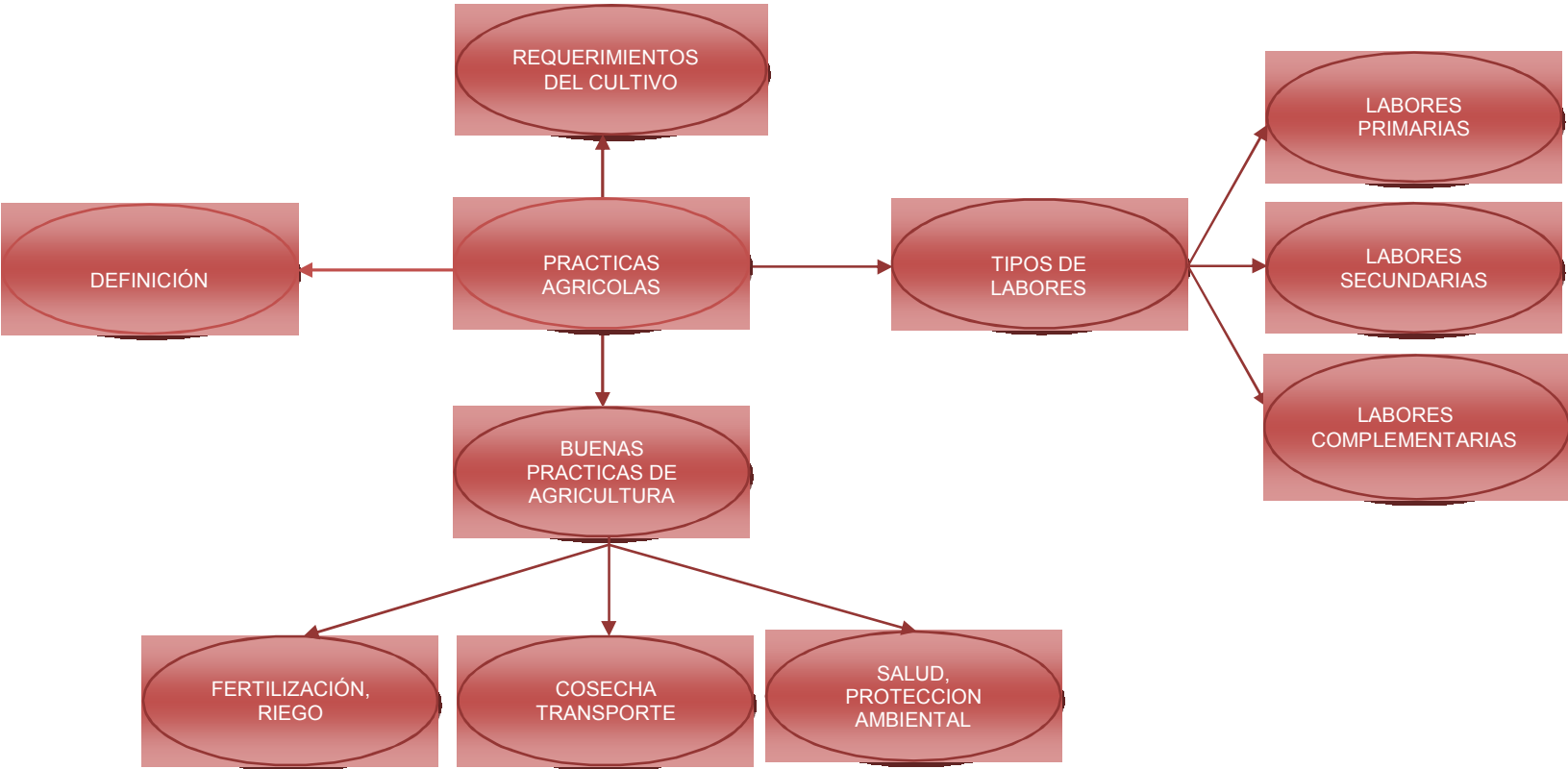
Figura 2. Organizador lógico de variables.



Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**Constelación de ideas de la variable independiente**

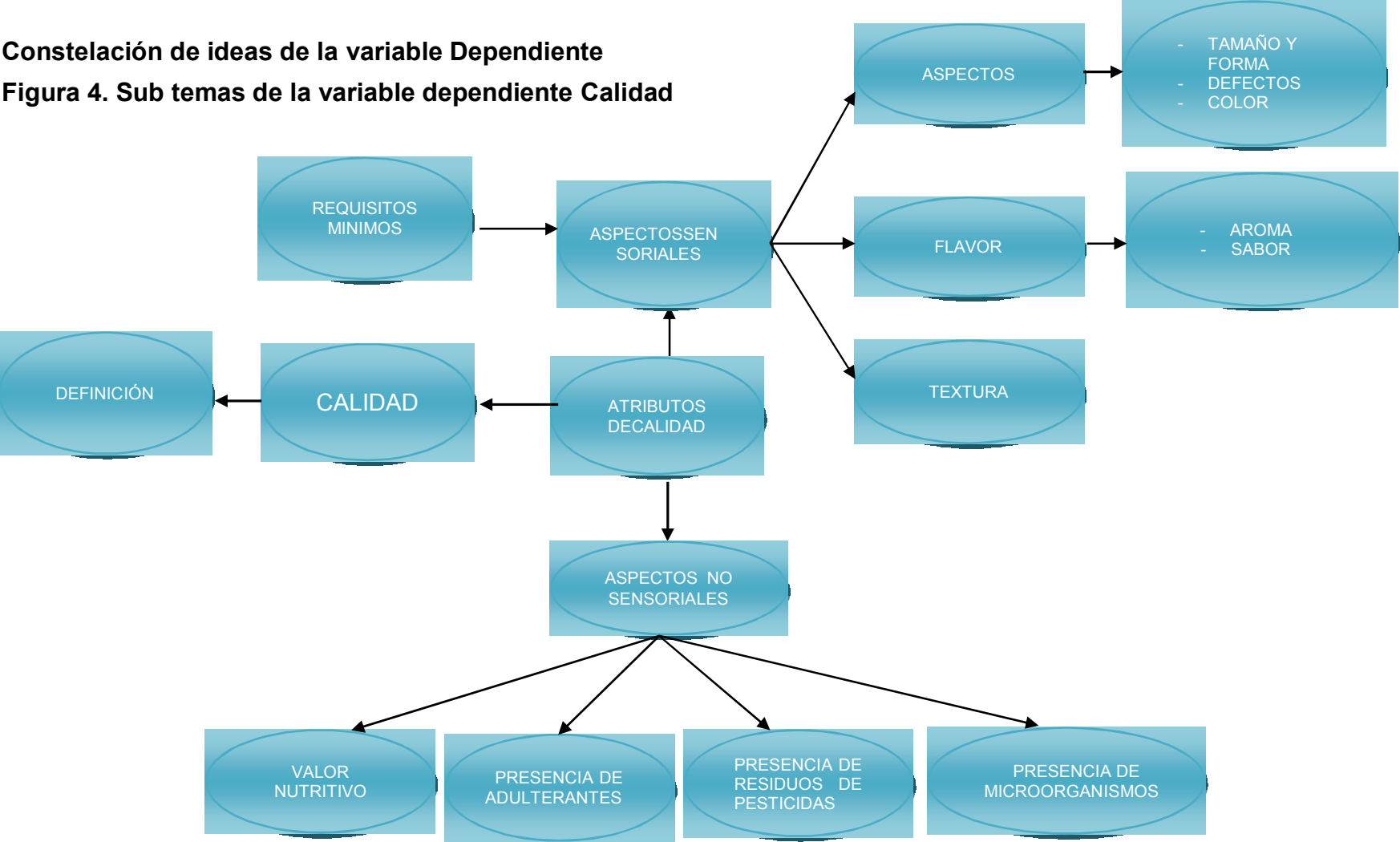
**Figura 3. Sub temas de la variable independiente**



**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

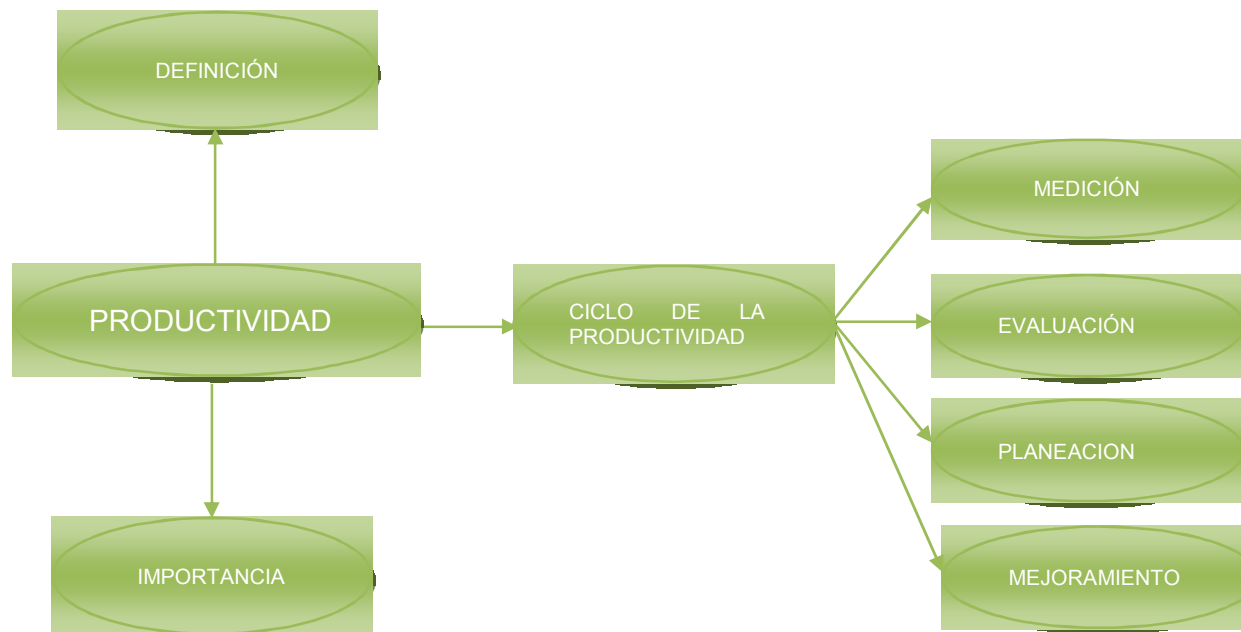
**Constelación de ideas de la variable Dependiente**

**Figura 4. Sub temas de la variable dependiente Calidad**



Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**Figura 5. Sub temas de la variable dependiente Productividad.**



**Elaborado por:** Rubí Escobar Ló

pez, 2014.

## **2. 4.1 Marco conceptual de la variable independiente**

### **2.4.1.1 Prácticas agrícolas**

Las prácticas agrícolas son un conjunto de normas sobre métodos de producción agrícola que deben ser implementadas a nivel de las granjas, y que son promovidas por muchos gobiernos, comerciantes, exportadores, productores, y otros actores en el sector agrícola en todo el mundo.

Las prácticas agrícolas ayudan a promover la agricultura sostenible y contribuir a un mejor desarrollo medioambiental y social tanto a nivel internacional como nacional (Ruiz, 2004).

### **2.4.1.2 Requerimientos del cultivo**

#### **a. El suelo**

El suelo es aquel material terrestre que cubre las superficies naturales y en cuyas características interviene la acción de los procesos, también naturales, de tipo físico, químico y biótico sobre el material rocoso original a lo largo de la sucesión de los siglos (Ruiz, 2004).

#### **b. Composición del suelo**

En la composición de un suelo agrícola intervienen tres tipos de medios.

- 1) Medio sólido, constituido por el conjunto de la fracción mineral, procedente del material parental (roca), y el conjunto de materiales orgánicos, denominados genéricamente materia orgánica del suelo, que proceden de los seres vivos.
- 2) Medio líquido, que constituye la llamada solución del suelo o agua del suelo.

3) Medio gaseoso, llamado también atmósfera del suelo, la mayoría de las plantas cultivadas requieren que en el suelo domine el medio sólido, pero que exista equilibrio entre el medio líquido y gaseoso (Ruiz, 2004).

### **c. Laboreo de los suelos**

Son todas aquellas acciones mecánicas destinadas a conseguir las condiciones ideales del suelo para el desarrollo y crecimiento óptimo de cada cultivo (González, 2013).

### **d. Finalidad del laboreo del suelo**

La finalidad del laboreo es favorecer el crecimiento y desarrollo de los cultivos, puede aumentar el potencial productivo del suelo, favoreciendo su estabilidad y estructuración mejorando sus propiedades físicas como humedad, aireación, temperatura, entre otros (González, 2013).

#### **2.4.1.3 Tipos de labores**

Las labores pueden clasificarse en labores primarias, secundarias y complementarias.

#### **a. Labores primarias**

Tienen por objetivo el acondicionamiento del suelo a gran profundidad, preparándolo para su exploración por las raíces.

Estas operaciones primarias actúan sobre la permeabilidad, el saneamiento, el enterrado de restos, de enmiendas y de abonos (Jiménez, 2006).

## **b. Labores secundarias**

A veces llamadas labores superficiales, complementan la acción de las operaciones primarias, reduciendo la porosidad, afinando el terreno superficialmente, compactando, clasificando adecuadamente los agregados del suelo y creando un lecho adaptado al cultivo (Jiménez, 2006).

## **c. Labores complementarias**

Son usadas para mantener el suelo libre de malas hierbas, evitar la evaporación y mejorar la infiltración (Jiménez, 2006).

### **2.4.1.4 Control de malezas**

Las malezas compiten con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz; hospedan insectos y patógenos dañinos a las plantas, interfieren con la cosecha del cultivo e incrementan los costos de tales operaciones. La presencia de malezas en las áreas de cultivo reduce la eficiencia de los fertilizante reducen severamente el rendimiento y calidad del cultivo (Labrada y Parker, 1999).

### **2.4.1.5 Riego**

En las plantas, como en el resto de seres vivos, el agua desempeña una serie de funciones esenciales sin las cuales no sería posible la vida tal y como se la conoce (Martínez, 2010).



#### **2.4.1.5.1 Sistemas de Riego**

##### **a. Riego por gravedad**

La energía que distribuye el agua por la parcela es la derivada de su propio peso, al circular libremente por el terreno a favor de pendiente, con este método de riego se suele mojar la totalidad del terreno y requiere el reparto del agua mediante surco (Martínez, 2010).

##### **b. Riego por aspersión**

El agua es conducida a presión, al llegar a los aspersores produce gotas que mojan todo el terreno de forma similar a como lo haría la lluvia (Martínez, 2010).

##### **c. Riego localizado**

Se moja sólo la parte del suelo próxima a las plantas, el agua a baja presión llega mediante tuberías hasta las plantas (Martínez, 2010).

#### **2.4.1.6 Fertilización**

Fertilización es la mejora de la fertilidad del suelo mediante la adición de sustancias capaces de modificar positivamente la función nutritiva o las condiciones de habitabilidad del mismo. Los fertilizantes proveen nutrientes que los cultivos necesitan, con los fertilizantes se puede: producir más alimentos y de mejor calidad, mejorar la baja fertilidad de los suelos que han sido sobreexplotados por la utilización de los fertilizantes minerales (FAO, 2002).

La combinación de abono orgánico/materia orgánica y fertilizantes minerales ofrece las condiciones ambientales ideales para el cultivo,

cuando el abono orgánico/la materia orgánica mejora las propiedades del suelo y el suministro de los fertilizantes minerales provee los nutrientes que las plantas necesitan.

No obstante, el abono orgánico/la materia orgánica por sí solo no es suficiente tiene que aplicarse adicionalmente fertilizantes minerales para lograr el nivel de producción que el agricultor desea (FAO, 2002).

#### **2.4.1.7 Buenas Prácticas Agrícolas**

Las Buenas Prácticas Agrícolas son un conjunto de normas, principios y recomendaciones técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción agrícola, que incorporan el Manejo Integrado de Plagas -MIP - y el Manejo Integrado del Cultivo -MIC-, cuyo objetivo es ofrecer un producto de elevada calidad e inocuidad con un mínimo impacto ambiental, con bienestar y seguridad para el consumidor y los trabajadores y que permita proporcionar un marco de agricultura sustentable, documentado y evaluable (Jaramillo, *et al*; 2007).

##### **a. Material de propagación y siembra**

Los productores deben asegurarse que el material de propagación sea una variedad resistente a plagas, que sean semillas certificadas, que procedan de viveros o semilleros autorizados y cuya confiabilidad se apoye en un certificado reconocido (Díaz, 2008).

##### **b. Protección de los cultivos**

El uso de productos fitosanitarios para la protección de los cultivos es de especial importancia para mantener la sanidad y la calidad de los productos, pero deben aplicarse de manera tal que no contaminen los

productos, ni el ambiente, y que tampoco pongan en peligro la salud de los trabajadores (Díaz, 2008).

### **c. Cosecha y transporte**

El producto podría contaminarse durante la cosecha sobre todo si los trabajadores no respetan los procedimientos de higiene o si el equipo de cosecha está sucio o en malas condiciones. La contaminación también puede darse durante el almacenamiento y el transporte del producto cosechado; de ahí la importancia de adoptar buenas prácticas, para minimizar los factores de riesgo (Díaz, 2008).

## **2.4.2 Marco conceptual de la variable dependiente**

### **2.4.2.1 La calidad**

La calidad es la facultad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para cumplir los requisitos de los clientes y de otras partes interesadas (Griful, 2002).

En las frutas en general, la calidad se establece en función de criterios de apreciación visual, como tamaño, forma, color, carencia de defectos y enfermedades (Astiasarán, 2003).

#### **2.4.2.1.1 Atributos de calidad**

Se puede clasificar los diversos atributos de calidad en aspectos sensoriales y aspectos no sensoriales.

#### **2.4.2.1.1.1 Aspectos Sensoriales**

Recibe el nombre de propiedades organolépticas o sensoriales de un alimento aquellas que pueden ser captadas a través de los sentidos. El ser humano conoce bien su entorno físico por las impresiones que le provoca en sus órganos sensoriales.

Tradicionalmente, se habla de cinco sentidos: vista, oído, olfato, gusto y tacto. Las características organolépticas de un alimento se evalúan a través de atributos que, al ser captados por los sentidos, nos informan de la magnitud y cualidad del estímulo provocado, una vez que han sido interpretados por el cerebro (Bello, 2000).

##### **a. Apariencia**

La apariencia de un alimento incluye su tamaño, forma, color, estructura, palidez o brillo y grado de integridad o daño. En la selección de un alimento de calidad el consumidor tiene en cuenta estos factores, ya que son realmente un índice de calidad (Vaclavik, 1998).

##### **b. Tamaño**

El tamaño del producto también puede ser importante dependiendo de su uso. Los consumidores tienden a asociar el tamaño grande con mayor calidad y frutas grandes como más maduras (Schwab y Raab, 2004).

##### **c. Defectos**

Las frutas deben ser evaluadas para detectar la presencia de defectos como magulladuras, escoriaciones y cortes, las lesiones por daño mecánico, la incidencia de enfermedades o infestaciones perjudican el

aspecto, su calidad organoléptica y disminuyen su conservabilidad (Schwab y Raab, 2004).

#### **d. Color**

Es un atributo de calidad muy importante de todas las frutas, para algunos de ellos es el atributo crítico de calidad para determinar su grado de frescura.

La percepción del color se la hace cuando la luz que llega a la superficie de la fruta o vegetal se refleja y da a la retina del ojo, así que no hay color si no hay luz. La percepción depende del tipo y de la intensidad de la luz, de las características químicas y físicas del producto y de la habilidad de la persona para caracterizar el color (Schwab y Raab 2004).

#### **e. Flavor**

El flavor es una combinación de sabor y olor. El sabor es detectado por las papilas gustativas en la punta, los lados y la parte posterior de la lengua, mientras los aromas se detectan por el epitelio olfativo en la parte superior de la cavidad nasal. El aroma es un valioso índice de calidad.

El sabor de un alimento es una combinación de cinco sabores fundamentales: salado, dulce, ácido, amargo (Vaclavik, 1998).

#### **f. Textura**

El término textura hace referencia a la sensación global que un alimento despierta en la boca del consumidor. Se trata de complejo conjunto de sensaciones percibidas por los labios, las paredes de la boca, los dientes, y aun los oídos. Cada una de las áreas de la boca es sensible a pequeñas diferencias de presión y responde a diferentes atributos del producto.

Los labios valoran el tipo de superficie que se les expone; de todo lo que pueden distinguir una superficie lisa y otra provista de vellosidades; los dientes valoran la rigidez de la estructura, perciben las presiones precisas para desmenuzar el alimento y como cede este a la presión aplicada. La lengua y las paredes de la boca son sensibles al tipo de partículas generadas cuando el alimento es desintegrado por los dientes, reconociendo si el producto triturado es blando y pastoso, o si contiene grumos y partículas, así como la menor o mayor cantidad de jugo liberada (Wills, 1999).

#### **2.4.2.1.1.2 Aspectos no sensoriales**

Los aspectos no sensoriales de la calidad no se aprecian a través de los sentidos, requieren por lo general de complicadas pruebas químicas o biológicas para determinarlos.

##### **a. Valor Nutritivo**

Los componentes más abundantes en las frutas en comparación con otros alimentos, son las vitaminas, los minerales, el agua y la fibra. La mayoría de las frutas tienen un alto contenido de agua y son bajas en proteínas y grasa, el contenido de agua es generalmente mayor del 70% (INCAP/OPS, 2011).

##### **b. Adulterantes**

Un alimento adulterado es aquel que sus ingredientes han sido reemplazados total o parcialmente por otras sustancias o han sido tratados con agentes diversos para encubrir deficiencias de calidad, defectos de elaboración o causar daño.

### **c. Plaguicidas**

Es cualquier sustancia, o mezcla de sustancias, o micro-organismos incluyendo virus, destinados a alejar, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores de enfermedades humanas o animales, plagas molestas, especies indeseadas o animales que causan daños o que interfieren con la producción, el procesamiento, almacenamiento, transporte, o mercadeo de alimentos, bienes agrícolas, maderas y productos madereros o componentes de piensos para animales, o que podrían ser administrados a animales para el control de insectos, arácnidos u otras plagas dentro o sobre sus cuerpos (OMS/FAO, 2009).

### **d. Microorganismos**

Los microorganismos tienen una gran importancia e impacto en nuestra vida, son fundamentales en la obtención de algunos productos alimenticios, ayudan al mantenimiento del equilibrio de los seres vivos y las sustancias químicas en nuestro ambiente, son también los responsables del deterioro de gran parte de los alimentos, además tienen un papel muy importante en las enfermedades de origen alimentario (Tortora, 2007).

#### **2.4.2.2 Productividad**

Puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados (Blanco, 2011).

## **a. Importancia de la productividad**

El camino más adecuado para que un negocio pueda crecer, a la vez que incrementa su rentabilidad, es aumentando su productividad, en base a un manejo pertinente de los métodos operacionales, el estudio de tiempos y la administración de las remuneraciones (Blanco, 2011).

### **2.4.2.3 La fresa (*Fragaria vesca*)**

La fresa pertenece a la familia de las Rosáceas y al género *Fragaria*.

La planta es de tipo herbáceo y perenne, su sistema radicular es fasciculado, se compone de raíces que son perennes y raicillas de coloración clara que tienen una vida estrecha de días o semanas (Gobierno del Estado de México, 2006).

La fresa es una fruta simple, formada por el engrosamiento del receptáculo floral que permanece pulposo y succulento cuando madura y contiene inmersas las semillas o aquenios sobre la parte externa del receptáculo pulposo y unido a él a través de conexiones vasculares (Schwab y Raab, 2004).

#### **2.4.2.3.1 Recolección**

La recolección se realiza cuando el fruto ha adquirido el color típico de la variedad, al menos en 2/3 a 3/4 de la superficie, dependiendo del destino o mercado, de tal manera que pueda resistir el transporte, se arranca el fruto tomando el pedúnculo entre los dedos índice y pulgar ejerciendo una ligera presión con la uña y efectuando un rápido movimiento de torsión y corte, los frutos se colocan en canastas o jabs plásticas (Ingeniería agrícola, 2008).



#### **2.4.2.3.2 Variedades de Fresa**

##### **a. Albión**

La variedad de fresa Albión fue desarrollada por el profesor Douglas Shaw de la Universidad Davis de California y presenta las siguientes características: es una variedad de día neutro, esta es una planta rústica con hojas gruesas, sus frutos son grandes de forma cónica y alargada de un color rojo intenso.

La planta es mediana de fácil recolección de los frutos. Tiene un excelente sabor y buen comportamiento en pos-cosecha. Es resistente a *Phytophthora*, *Verticillium* y *Anthraco*sis (Agrícola Ilañuen, 2008)

##### **b. Diamante**

Es una variedad de excepcional calidad de fruto y excepcional sabor; gran tamaño de fruto; poca necesidad de horas frío antes de sembrar; es una planta muy compacta y erecta, lo que facilita la recolección y permite sembrar altas densidades (Agrícola Ilañuen, 2008).

##### **c. Monterrey**

Sus principales diferencias son el sabor y el vigor de la planta, el sabor de monterrey es muy dulce, entendiéndose dulzura por la falta de acidez; la fruta de esta variedad es muy adaptada a las exigencias del consumidor (Agrícola Ilañuen, 2008).

#### **2.4.2.3.3 Valor calorífico y composición química del fruto**

La fresa es una fruta con muchos beneficios para la salud y con un bajo aporte de calorías, contiene alta cantidad de la vitamina C, además de

contener otros minerales como se observa en la Tabla 1 Valor nutritivo de la fresa.

**Tabla 1. Valor nutritivo de la fresa**

<b>COMPONENTE ALIMENTARIO</b>		
<b>NUTRIENTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>En 100g</b>
<b>Elementos principales</b>		
Energía	kcal kJ	34 142
Humedad	%	91,10
Fibra dietética	g	2,00
Hidratos de carbono	g	7,00
<b>Proteínas</b>	g	0,60
Lípidos tot	g	0,40
<b>Ac. Grasos</b>		
Saturados	g	0,02
Monoinsat	g	0,05
Poliinsat	g	0,11
<b>Colesterol</b>	mg	0,00
<b>Minerales</b>		
Calcio	mg	14,00
Fosforo	mg	19,00
Hierro	mg	0,40
Magnesio	mg	10,00
Sodio	mg	1,00
Potasio	mg	166,00
Zinc	mg	--
<b>Vitaminas</b>		
RAE (vit A)	mg	2,00
Ac. Ascórbico	mg	57,00
Tiamina	mg	0,02
Riboflavina	mg	0,07
Niacina	mg	0,20
Piridoxina	mg	0,06
Ac. Fólico	mg	18,00
Cobalamina	mg	0,00

**Fuente:** Muñoz, M., 2002.

Este contenido puede variar notablemente según la variedad, volumen del fruto, calidad de las tierras donde han sido cultivadas, condiciones climáticas, etc.

#### **2.4.2.3.4 Plagas**

##### **a. Thrips (*Frankliella occidentalis*)**

Daña con su estilete las flores y los frutos, llegando a deformarlos como reacción a su saliva toxica. Debe prevenirse su ataque atendiendo al número de formas móviles por flor, suelen aparecer con tiempo seco, aumentando su población con la elevación de las temperaturas (Naranjo, 2013).

##### **b. Araña Roja (*Tetranychus urticae* Koch)**

Este ácaro de cuerpo globoso y anaranjado en estado adulto, es una de las plagas más graves de la fresa. Inverna en plantas espontáneas o en hojas viejas de fresa para atacar las hojas jóvenes cuando llega el calor.

Su control químico es muy difícil por su rápida inducción de resistencia a los productos utilizados, así como los problemas de residuos en frutos (Naranjo, 2013).

##### **c. Antracnosis (*Colletotrichum* sp)**

El fruto se toma muy blando de color café y muy poco consistente, con esta característica es muy difícil, recolectar y transportar al sitio de clasificación, lo que puede significar una contaminación para el resto de la fruta buena (Naranjo, 2013).

##### **d. Podredumbre gris de los frutos**

Producida por *Botrytis cinérea* que es un hongo que daña el fruto produciendo un ablandamiento, y cuando es muy severo se cubre

completamente con vello gris. Su desarrollo se ve favorecido con la alta humedad y bajas temperaturas, puede penetrar en el fruto sin necesidad de heridas y durante la cosecha los frutos sanos pueden ser contaminados con esporas provenientes de otros infestados. Cualquier factor que tienda a producir daños como magulladuras o exceso de manipuleo en la cosecha favorece la propagación de la enfermedad (Ingeniería agrícola, 2008).

#### **e. Mancha púrpura de las hojas**

Aparece como una mancha circular de 2 a 3 mm de diámetro sobre la hoja de color rojo pardo en el haz de la hoja y luego blanquecina en el centro. Se dispersa por medio de ascosporas y de esporas, con temperaturas suaves y alta humedad relativa (Naranjo, 2013).

### **2.4.2.3.5 Poscosecha**

#### **a. Forma de recolección manual**

Debido a que la fruta es altamente perecedera, debe cosecharse cada tres días y manejarse con mucho cuidado. A partir del momento de la cosecha inicia otro proceso de gran importancia, como es el seleccionar la fruta, empacarla, transportarla.

Una fruta cosechada en plena maduración y mantenida a temperatura ambiente, se deteriora en un 80% en solo 8 horas.

Por eso debe cosecharse, entre  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{4}$  partes de maduración y ponerse lo más rápidamente en cámaras frías (0 a 2 °C). La selección de la fruta se hace de acuerdo con el mercado al que se dirige, lo mismo que el

empaque. Estas labores se inician en el momento de la cosecha, cuando se separan las frutas de acuerdo con la calidad (Naranjo, 2013).

#### **b. Características organolépticas del fruto de calidad**

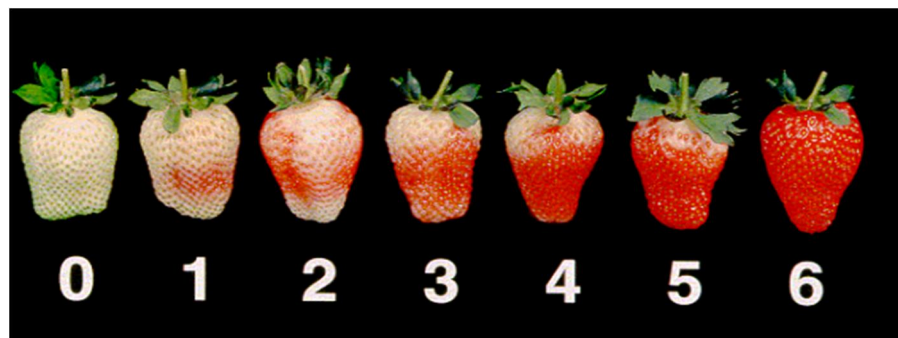
La calidad de las fresas no se rige por el tamaño, sino por las características organolépticas que ofrecen, los factores de calidad en las fresas se puede reducirlos a cuatro bien determinados: sabor, aroma, colorido, consistencia.

El fruto que reúna estas condiciones puede considerarse de máxima calidad, si la fresa ha sido recolectada antes de su madurez carecerá de jugo, de azúcares, y aroma o colorido.

Además del sabor más o menos dulce ya acidulado del fruto, propios de la especie; aumenta su exquisitez el aroma, contribuyendo a la calidad de la fresa (Norma Mexicana, 2002).

En la Figura 6 se aprecian el color de los estados de maduración de la fresa.

**Figura 6. Color de los estados de maduración de la fresa.**



**Fuente:** Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.N. (2002).

En la Tabla 2 se describe los estados de maduración de la fresa y su descripción.

**Tabla 2. Descripción del color de los estados de maduración.**

<b>COLOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
0	Fruto de color blanco verdoso bien desarrollado, a este estado se le conoce como madurez fisiológica.
1	El fruto es aún de color blanco verdoso, con algunas áreas de color rosa en la zona apical.
2	Se incrementa el área de color rojo intenso en la zona apical.
3	El color rojo puro cubre hasta la zona media del fruto y la zona de cáliz representa visos rosados.
4	Aumenta el área de color rojo intenso hacia el cáliz.
5	El color rojo intenso aumenta y empieza a cubrir la zona del cáliz.
6	El color rojo intenso cubre todo el fruto.

**Fuente:** Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.N. (2002).

## **2.5 Hipótesis**

### **- Hipótesis nula**

Las prácticas agrícolas no influyen en la calidad y productividad de las fresas.

$$T1 = T2$$

### **- Hipótesis alternativa**

Las prácticas agrícolas si influyen en la calidad y productividad de las fresas.

$$T1 \neq T2$$

## **Señalamiento de variables de la hipótesis**

### **Variable independiente.**

- Prácticas agrícolas en el cultivo de fresas de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande.

### **Variable dependiente**

- Calidad y Productividad de fresas.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Modalidad básica de la investigación**

El presente estudio tuvo un sustento bibliográfico-documental y de campo.

Es de tipo bibliográfico-documental, porque se consideró información publicada en diversas fuentes como libros, textos, revistas, folletos, internet, sobre estudios previos.

Es una investigación de campo, porque se identificó las prácticas agrícolas que están aplicando los productores, y se realizó el análisis sensorial y microbiológico de las fresas a escala laboratorio.

#### **3.2 Nivel o tipo de la investigación**

En este estudio se empleó los siguientes tipos de investigación: exploratoria, descriptiva, deductiva.

- **Investigación exploratoria**, porque utilizó como una de sus herramientas la búsqueda de información científica, económica y social.
- **Investigación descriptiva**, porque expuso situaciones y resultados previos a fin de desarrollar criterios y contenidos.
- **Investigación deductiva**, porque partió de un análisis del problema a nivel macro, para establecer una alternativa de solución que contribuirá a reducir una parte del problema global.



### **3.3 Población y muestra**

El trabajo investigativo se realizó en los huertos de fresas de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande los cultivos se encuentran la gran mayoría en el barrio La Palestina, parroquia Huachi Grande, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua, con una población de 8 huertos, 7 huertos pertenecen a la asociación, 1 huerto control que no pertenece a la asociación y fue tomado como referencia.

Se trabajó con todo el universo investigativo considerando que la población es pequeña (Abril, 2003).

#### **3.3.1 Diseño Experimental**

##### **3.3.1.1 Caracterización físico química y microbiológica**

Se utilizó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) de efectos aleatorios, con 8 tratamientos y 25 observaciones por tratamiento; según el siguiente modelo matemático:

$$y_{ij} = \mu + T_i + \xi_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, t$$

Dónde:

$y_{ij}$ : es la variable aleatoria que representa la observación  $j$ -ésima del  $i$ -ésimo tratamiento (Variable respuesta).

$\mu$ : es un efecto constante, común a todos los niveles del factor, denominado media global.

$T_j$ : es la parte de  $y_{ij}$  debida a la acción del nivel  $j$ -ésimo, que será común a todos los elementos sometidos a ese nivel del factor, llamado efecto del tratamiento  $j$ -ésimo.

$\xi_{ij}$ = variaciones causadas por todos los factores no analizados y que dentro del mismo tratamiento variarán de unos elementos a otros (perturbaciones o error experimental).

Se efectuó el análisis de varianza (ADEVA), de acuerdo al diseño experimental planteado, los casos que presentaron diferencias estadísticas significativas, se realizó pruebas de Dunnett al 5% de nivel de significancia.

### 3.3.1.2 Análisis organoléptico

El diseño de bloques incompletos equilibrado (BIB) se aplicó a las pruebas sensoriales porque el número total de muestras es mayor que el número que pueden evaluar los catadores antes de la fatiga sensorial y psicológica.

**El modelo estadístico es:**

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \xi_{ij}$$

Dónde:

$y_{ij}$  :es la variable aleatoria que representa la observación j-ésima del i-ésimo tratamiento (Variable respuesta).

$\mu$ : es un efecto constante, común a todos los niveles del factor, denominado media global.

$T_j$ : es la parte de  $y_{ij}$  debida a la acción del nivel j-ésimo, que será común a todos los elementos sometidos a ese nivel del factor, llamado efecto del tratamiento j-ésimo.

$\beta_j$ : es el efecto del j\_ésimo bloque.  $\xi_{ij}$ = variaciones causadas por todos los factores no analizados y que dentro del mismo tratamiento variarán de unos elementos a otros (perturbaciones o error experimental).

El diseño balanceado por bloques incompletos fue:

$$t = 8, k = 4, b = 14, r = 7, \lambda = 3$$

Dónde:

$t$  = Número de muestras de prueba.

$k$  = número de muestras evaluadas por un evaluador en una sola sesión  
( $k < t$ )

$b$  = número total de bloques  $b$  (por lo general, los evaluadores) en una repetición del diseño BIB.

$r$  = número de veces que cada muestra de ensayo se evaluó en la repetición del número diseño.

$\lambda$  = número de veces que cada par de muestras se evalúa por el número evaluador.

### 3.4 Operacionalización de variables.

**Tabla 3. Variable independiente: Prácticas Agrícolas de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande.**

Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems	Test Instrumentos	
<b>Prácticas agrícolas</b> Conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que se aplican a las diversas etapas de la Producción Agrícola.	Conocimiento del cultivo	Nivel de conocimiento de los agricultores del cultivo de fresa.	¿Los agricultores conocen acerca del cultivo?	Encuesta a los agricultores.	
	Fertilizaciones	Tipos de fertilizantes	¿Qué fertilizantes están utilizando?	Encuesta a los agricultores. Tipos de fertilizantes.	
	Fumigaciones	Frecuencia de fertilización.	¿Con que frecuencia realizan las fertilizaciones?		
		Frecuencia de fumigaciones	¿Con qué frecuencia realizan las fumigaciones?		Encuesta a los agricultores.
	Equipos de protección para fumigaciones.	Utilizan equipos de protección adecuada para las fumigaciones	¿Qué equipos de protección utilizan para las fumigaciones?		Encuesta a los agricultores. Tipo de equipos de protección.
	Agua	Calidad del agua	¿El agua que utilizan para el regadío en el cultivo de fresas es de buena calidad?		Límites de calidad.

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**Tabla 4. Variable dependiente: Calidad y Productividad de las fresas**

Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems	Test Instrumentos
<p><b>Calidad de las Fresas</b> Producto de alto valor nutritivo, características sensoriales agradables, sin ninguna contaminación física química, y microbiológica.</p> <p><b>Productividad</b> Puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados</p>	Humedad	% de Humedad	¿Qué porcentaje de humedad contiene las fresas?	Analizador halógeno de humedad.
	Peso, tamaño	g, cm	¿Cuál es el peso y tamaño de las fresas?	Balanza electrónica
	Firmeza	Resistencia a daños físicos ocasionados por medios mecánicos durante la recolección, manipulación y transporte;	¿Cuál es la firmeza de las fresas?	Analizador de textura CT3 Brookfield.
	Sólidos solubles	Contenido de azúcares	¿Cuál es el contenido de azúcares en las fresas?	Refractómetro de mano.
	pH	Concentración de iones hidrógeno	¿Cuál es el pH de las Fresas?	pH-metro
	Características sensoriales	Color, olor y sabor.	¿Cuál es el color, olor y sabor de las fresas?	Análisis sensorial Escala hedónica.
	Microorganismos	Recuento total <i>E. coli</i> .	¿Cuál es el contenido de microorganismos en las fresas?	Placas petri film
	Productividad	Rendimiento	¿Cuál es el rendimiento de cada huerto de fresas?	Encuesta a los agricultores. Indicadores

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

### **3.5. Plan de recolección de la información**

La recolección de la información se realizó utilizando técnicas como la observación y la experimentación en Laboratorio.

#### **3.5.1 Materiales y métodos**

##### **3.5.1.1 Evaluación inicial de las prácticas agrícolas de los huertos**

Esta evaluación se realizó utilizando una lista de verificación de BPA basado en la resolución N° 108 de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD que emite la “Guía general de carácter voluntario referente a la Certificación de BPA, que contiene disposiciones aplicables a los diferentes predios agrícolas evaluándose la infraestructura, instalaciones, equipos, utensilios, insumos agrícolas, agua, personal entre otros como se puede apreciar en el Anexo A.1, se determinó el % de cumplimiento de las BPA en cada uno de los huertos de fresas estudiados.

##### **3.5.1.2 Caracterización de las fresas**

###### **3.5.1.2.1 Análisis sensorial**

Se trabajó con un panel semientrenado de 14 catadores utilizando una escala hedónica (Saltos, 2010), evaluándose los atributos de: color, firmeza, sabor y olor, acidez, dulzura, jugosidad según la hoja de cata (Anexo A.2).

Saltos, H (2010) sostiene que los catadores pueden utilizar escalas hedónicas estructuradas o no estructuradas, lo más recomendable es la aplicación de las segundas, con lo cual las repuestas no serían exclusivamente números enteros.

Una escala no estructurada o de línea continua es aquella en la cual solamente se encuentra con puntos extremos o sea, mínimo y máximo y el juez debe expresar su apreciación de la intensidad de un atributo de un alimento marcando sobre la línea comprendida entre ambos extremos (Amerine, *et al.*; 1965).

Los datos que marcaron los catadores según su apreciación se transformaron según lo estipulado por Anzaldúa, A (1994) como se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5. Niveles de la escala hedónica**

ATRIBUTOS	NIVELES		
	BAJO (0,9-2,2)	MEDIO (2,3-3,6)	ALTO (3,7-5)
- Dulzura	- No dulce	- Dulce	- Extremadamente dulce.
- Acidez	- No ácido	- Ácido	- Extremadamente ácido.
- Olor	- Sin olor a fresa.	- Olor a fresa.	- Extremadamente intenso olor a fresa.
- Sabor	- Sin sabor a fresa.	- Sabor a fresa.	- Extremadamente intenso sabor a fresa.
- Color	- Verde	- Rojo	- Rojo intenso
- Jugosidad	- Extremadamente seca.	- Jugosa	- Extremadamente jugosa

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

### 3.5.1.2.2 Análisis físico químico

- **Tamaño (altura, diámetro ecuatorial).**- Se determinó utilizando un calibrador pie de rey MITUTOYO 200 mm x 8”.

- **Peso.-** Fue determinado con una balanza electrónica Mettler Toledo serie 112821390
- **pH.-** Se determinó utilizando el potenciómetro HI 9126 HANNA instruments, siguiendo el manual de funcionamiento del equipo.
- **Sólidos solubles totales.-** Se determinó con el refractómetro de mano 0-32 °Brix, siguiendo el manual de funcionamiento del equipo.
- **Humedad.-** Se determinó con el analizador halógeno de humedad CITIZEN serie 289697/10, siguiendo el manual de funcionamiento del equipo.
- **Dureza.-** Se realizó con el analizador de textura CT3 Brookfield, siguiendo el manual de funcionamiento del equipo.  
Las condiciones de trabajo del equipo fueron TABT-KIT, tiempo de espera 5 mm/s, carga de activación 7 g, tiempo de recuperación 5 s, sonda TA 7.  
Se empleó una cubeta cilíndrica plana de plástico, con un diámetro de 10 mm, la dureza correspondió al pico más alto en la curva carga-tiempo, los resultados se registraron en g.

#### **3.5.1.2.3 Análisis microbiológico**

Se determinó *E.coli*, mohos y levaduras utilizando placas petrifilm métodos AOAC 991.14 y AOAC 997.02 respectivamente.

#### **3.5.1.2.4 Análisis de organoclorados totales**

El análisis de pesticidas organoclorados se realizó en el Laboratorio Acreditado de Análisis Ambiental e Inspección CESTTA de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la ciudad de Riobamba, como se



puede observar en el Anexo G.1 y G.2, utilizaron la técnica PEE/LABCESTTA/130 Standard Methods N° 6630 D/GC-MS.

### 3.5.1.2.5 Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes.

Se prohíbe el uso de aguas servidas para riego, exceptuándose las aguas servidas tratadas y que cumplan con los niveles de calidad establecidos (TULAS, 2008)

Los criterios de calidad admisibles para las aguas destinadas a uso agrícola se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6. Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego**

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico (total)	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1
Boro (total)	B	mg/l	1,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,01
Carbamatos totales	Concentración total de carbamatos.	mg/l	0,1
Cianuro (total)	CN	mg/l	0,2
Cobalto	Co	mg/l	0,05
Cobre	Cu	mg/l	2,0
Cromo hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,1
Flúor	F	mg/l	1,0
Hierro	Fe	mg/l	5,0
Litio	Li	mg/l	2,5
Materia flotante		visible	Ausencia
Manganeso	Mn	mg/l	0,2
Molibdeno	Mo	mg/l	0,01
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,001
Níquel	Ni	mg/l	0,2

..... Continúa

Organofosforados (totales)	Concentración de organofosforados totales.	mg/l	0,1
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,2
Plata	Ag	mg/ml	0,05
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Plomo	Pb	mg/l	0,05
Selenio	Se	mg/l	0,02
Sólidos disueltos totales	mg/l	3 000,0	Sólidos disueltos totales
Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi.			mínimo 2,0 m
Vanadio	V	mg/l	0,1
Aceites y grasa	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Coliformes Totales	nmp/100 ml	1 000	Coliformes Totales
Huevos de parásitos		Huevos/l	Cero
Zinc	Zn	mg/l	2,0

Fuente: TULAS, (2008).

### 3.6 Plan de procesamiento de datos

Se efectuó el análisis de varianza (ADEVA), y la prueba de diferencia significativa LSD Fisher al 5% de nivel de significancia, para determinar el mejor tratamiento.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Análisis de los resultados

Los 8 huertos de fresas variedad Albión, utilizan el sistema de cultivo surco acolchado, riego por goteo, la mano de obra en la mayoría de los huertos es familiar, no se contrata personal para las diferentes actividades que requiere el cultivo, las fresas se comercializan en el Mercado Mayorista de Ambato y solo el huerto control H-08 entrega directamente al comerciante para ser enviado a Machala.

La Tabla 7 muestra un resumen de las características de los huertos investigados. El huerto H-01 ubicado en el barrio Gran Colombia posee agua de regadío permanente del canal Ambato-Huachi Pelileo,

Los huertos H-03, H-04, H-05, se encuentran ubicados en el barrio la Palestina, la mayor parte del tiempo no disponen de agua de regadío, sus agricultores compran tanqueros de agua para poder regar sus cultivos.

Los huertos H-02, H-06 y H-07 ubicados en el barrio Nueva Vida, disponen de agua de regadío no muy seguido debido a derrumbes, se proveen de agua a través de bombeo del canal Ambato-Huachi Pelileo.

El huerto H-08 está ubicado en el barrio Sagrado Corazón disponen de agua de regadío no muy seguido debido a derrumbes, compra tanqueros de agua para poder regar su cultivo.

Los huertos H-08, H-03 y H-04 tienen la mayor superficie, mientras que el huerto H-07 tiene menor superficie de cultivo de fresa.

**Tabla 7. Descripción de los huertos**

Huerto	Superficie	Cantidad de plantas	Tiempo del cultivo	Ubicación geográfica	Fuente de agua de riego	Barrio
<b>H-01</b>	600 m <sup>2</sup>	2.000	1 año 2 meses	Latitud: 1° 18' 42.75" S Longitudes: 78° 38' 11.82" W	Agua de riego canal Ambato- Huachi Pelileo	Gran Colombia
<b>H-02</b>	500 m <sup>2</sup>	2.000	8 meses	Latitud: 1° 19' 20.96" S Longitud: 78° 38' 36.37" W	Agua de riego Canal Ambato- Huachi Pelileo Agua de riego Terremoto	Nueva Vida
<b>H-03</b>	5200 m <sup>2</sup>	15.700	1 año 3 meses	Latitud: 1° 19' 20.32" S Longitud: 78° 38' 41.32" W	Agua de riego Toallo*.	La Palestina
<b>H-04</b>	3000 m <sup>2</sup>	2.000	5 meses	Latitud: 1° 19' 19.48" S Longitud: 78° 38' 44.08" W	Agua de riego Toallo.*	La Palestina
<b>H-05</b>	800 m <sup>2</sup>	2.500	1 año 9 meses	Latitud: 1° 19' 21.56" S Longitud: 78° 38' 43.02" W	Agua de riego Toallo.*	La Palestina
<b>H-06</b>	800 m <sup>2</sup>	2.500	1 año 6 meses	Latitud: 1° 19' 6.13" S Longitud: 78° 38' 37.49" W	Agua de riego Toallo.*	Nueva Vida
<b>H-07</b>	400 m <sup>2</sup>	3.800	1 año	Latitud: 1° 19' 9.1" S Longitud: 78° 38' 29.51" W	Agua de riego Canal Ambato- Huachi Pelileo Agua de riego Terremoto	Nueva Vida
<b>H-08</b>	3000 m <sup>2</sup>	25.000	4 años 6 meses	Latitud: 1° 18' 56.96" S Longitud: 78° 38' 50.35" W	Agua de riego Terremoto	Sagrado corazón

\* La mayor parte del tiempo no tienen agua de riego.

**Fuente:** Lista de verificación de BPA

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

#### **4.1.1 Identificación de las prácticas agrícolas que aplican los agricultores de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande en la producción de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

##### **4.1.1.1. Evaluación inicial**

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó una evaluación inicial de las prácticas agrícolas de los huertos de la Asociación utilizando una lista de verificación que se encuentra en el Anexo A 1.

Los productos fitosanitarios son medios imprescindibles para la producción agrícola, tanto bajo los sistemas convencionales de agricultura, como bajo otros sistemas de agricultura, como la integrada o la ecológica, pues los estragos potenciales de las diferentes clases de plagas, determinarían la inviabilidad de muchos cultivos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Gobierno de España, 2014)

Entre los principales agroquímicos (fertilizantes, fungicidas, plaguicidas, entre otros) que utilizan la mayor parte de los huertos en estudios son los que se muestran en la Tabla 8.

Los agricultores utilizan algunos agroquímicos que se usan para otros cultivos como por ejemplo, papas, claudia, manzana, pera entre otros que no son específicos para la fresa como el Mancozeb que es un fungicida prohibido en el Ecuador como se aprecia en el Anexo E4 por no haber completado la evaluación técnica en aspectos agronómicos, toxicológicos y ecotoxicológicos.

**Tabla 8. Agroquímicos que utilizan los huertos estudiados**

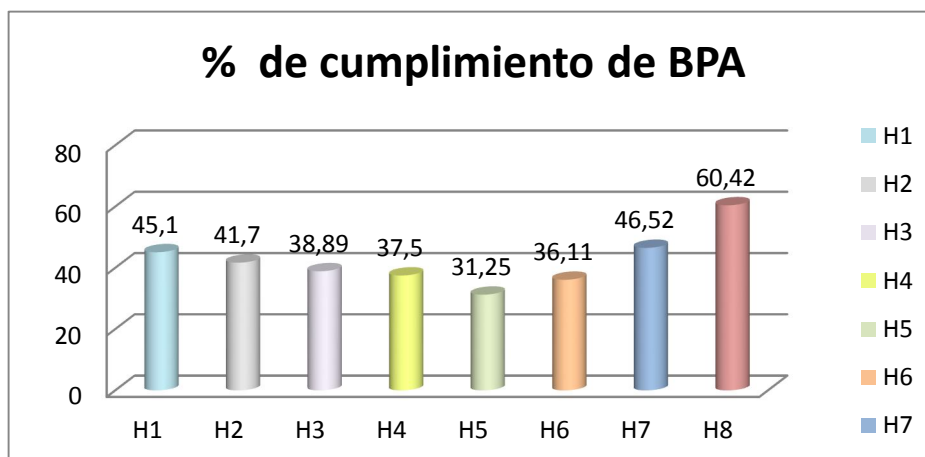
<b>AGROQUÍMICOS</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>USOS</b>
Captan	Fungicida	Mancha o peca de la hoja, moho gris.
Nogad	Insecticida	<i>Trips sp</i>
Score	Fungicida	Oidio, <i>Botrytis cinérea</i>
Padan	Insecticida	<i>Trips sp</i>
Bavistin	Funguicida	<i>Botrytis cinérea</i>
Cosan	Funguicida	Oidio ( <i>Sphaerotec humuli</i> )
Mancozeb	Plaguicida	Mancha de la hoja
Curacron	Insecticida	<i>Trips sp</i>
Cipermetrina	Insecticida	Acaros
Fosfato monoamónico	Fertilizante	Reactivante de la flor
Sulfato de potasio	Fertilizante	Engrose del fruto
Quelatos de potasio	Fertilizante	Engrose del fruto
Phyton	Funguida, acaricida	Oidio,mancha foliar
Acidos húmicos	Fertilizante	Desalinización del suelo, abono orgánico.
Abamectin	Insecticida, acaricida	Araña roja ( <i>Tetranychus spp.</i> ), ácaros
N,P,K	Fertilizantes	Mantenimiento de la planta
Calcio	Fertilizantes	Endurecimiento de la fresa.
Magnesio	Fertilizante	Mantener el color verde de las plantas

**Fuente:** Lista de verificación

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

La Figura 7 permite observar los huertos que tuvieron el mayor porcentaje de cumplimiento de las BPA como son el huerto H-08 que es un huerto orgánico con 60.42% seguido del huerto H-07 con 46.52%, mientras que el huerto que tuvo el menor porcentaje de cumplimiento fue el huerto H-05 con 31.25%.

**Figura 7. Porcentaje de cumplimiento de BPA de los huertos**



Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

Los parámetros de BPA que cumplen y que no cumplen los 8 huertos estudiados se puede observar en la Tabla 9.

**Tabla 9. Parámetros de BPA que cumplen y que no cumplen los huertos.**

PARÁMETROS QUE CUMPLEN	PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material vegetativo de propagación.</li> <li>- Uso actual y anterior del suelo.</li> <li>- La siembra y/o trasplante.</li> <li>- Cosecha y poscosecha.</li> <li>- Instalaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Predios colindantes o vecinos y sus medidas preventivas.</li> <li>- Medidas</li> <li>- Gestión del suelo y sustratos.</li> <li>- Labores culturales.</li> <li>- Fertilización</li> <li>- Uso y calidad del agua para riego</li> <li>- Uso correcto y manejo responsable de plaguicidas.</li> <li>- Manejo integrado de plagas.</li> <li>- Gestión de residuos.</li> <li>- Documentación y registros.</li> <li>- Salud de los trabajadores.</li> <li>- Capacitación sobre BPA.</li> <li>- Utilización de equipos de protección para la aplicación de agroquímicos a excepción del huerto H-08.</li> <li>- Eliminación de desechos de podas y deshierbe.</li> </ul>

Fuente: Evaluación inicial de BPA.

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

Al realizar la evaluación inicial se pudo observar que los huertos H-03 y H-04 tienen una baja producción con respecto a su área de cultivo debido a la falta de agua de riego lo que produce que en épocas de sequía el cultivo sea atacado por plagas las mismas que si no son tratadas adecuadamente pueden provocar serios daños al cultivo e incluso provocar la muerte de las plantas de fresa y pérdidas económicas para el agricultor.

Las labores culturales en la mayoría de los huertos no se realizan adecuadamente lo que puede provocar una contaminación cruzada, y ser una fuente de propagación de plagas y enfermedades como la mala eliminación de los desechos de poda y deshierbe.

#### **4.1.2 Análisis FODA**

El diagnóstico realizado a los 8 huertos en estudio permitió realizar el análisis FODA del huerto H-07 escogido como el mejor huerto de entre todos los huertos de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande y del huerto control orgánico H-08 que son los huertos que tienen los más altos porcentajes de cumplimiento de BPA, los resultados se presentan en la Tabla 10.



**Tabla 10. Análisis FODA**

<b>HUERTO 07</b>	<b>HUERTO 08</b>
<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza abonos orgánicos para la producción de fresas.</li> <li>- Iniciativa de mejoramiento.</li> <li>- El terreno está ubicado en una zona que no representa un riesgo de contaminación por animales domésticos ni por terrenos vecinos.</li> </ul>	<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza abonos orgánicos para la producción de fresas.</li> <li>- Constancia en el cultivo.</li> <li>- Conocimiento adecuado de BPA, técnico del cultivo.</li> <li>- Cuenta con cercas vivas impidiendo el daño y la contaminación de las fresas por animales domésticos.</li> <li>- Utilizan equipos de protección personal para la aplicación de agroquímicos.</li> <li>- Mantienen el huerto libre de basura.</li> <li>- Tienen instalaciones sanitarias en buen estado para los trabajadores.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de obra familiar.</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega directa al comercializador.</li> <li>- Precios estables.</li> <li>- Material de envase (cajas de 35 lb) estandarizados.</li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de constancia en el cultivo</li> <li>- Desconocimiento de agroquímicos no permitidos.</li> <li>- No existe recipientes para la colocación de frascos vacíos de agroquímicos.</li> <li>- Desconocimiento de BPA.</li> <li>- Material de envase (canastos 40 lb) no estandarizados.</li> <li>- No utilizan equipos de protección personal para la aplicación de agroquímicos.</li> <li>- No existe análisis del agua de regadío que utilizan.</li> <li>- No poseen instalaciones sanitarias.</li> <li>- No tienen registros de la utilización de agroquímicos.</li> </ul>	<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afiliación a los trabajadores.</li> <li>- No tienen registros de la utilización de agroquímicos.</li> </ul>
<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobreoferta de fresas.</li> <li>- Precios muy variantes.</li> <li>- Medio ambiente (lluvia, sequía, fuertes vientos, ceniza entre otros)</li> <li>- Vida útil corta de las fresas.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobreoferta de fresas.</li> <li>- Medio ambiente (lluvia, sequía, fuertes vientos, ceniza entre otros)</li> <li>- Vida útil corta de las fresas.</li> </ul>

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

#### **4.1.2 Características físico químicas, organolépticas de las fresas producidas en la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande.**

La fresa es una fruta no climatérica y debe ser cosechada en plena madurez para lograr la máxima calidad en relación con el sabor y color (Cordenunsi *et al.*, 2003). La cosecha y postcosecha son algunos de los factores que pueden conducir cambios en la calidad sensorial y nutricional de fruto de fresa (Pineli *et al.*, 2011). El genotipo y las condiciones ambientales influyen en las características físicas y químicas de las fresas (Pinto *et al.*, 2008). La calidad de la fresa en el mercado se centra en las cualidades físicas, tales como tamaño, color, firmeza, acidez, dulzura y aroma (Azodanlou *et al.*, 2003).

#### **4.1.3 Caracterización de las fresas**

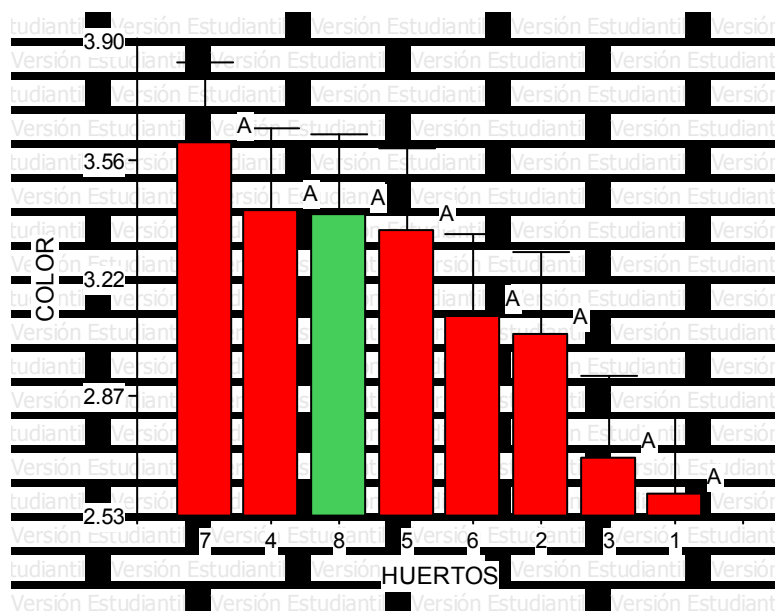
En el Anexo B.1 se presenta los resultados obtenidos de los atributos color, firmeza, jugosidad, dulzura, sabor y olor de los 8 huertos estudiados luego del análisis sensorial utilizando hoja de cata Anexo A.2

El análisis de varianza para estos atributos establece:

##### **Color**

Existe diferencia significativa ( $p= 0,038$ ) entre el color de las fresas de cada uno de los huertos estudiados como se observa en el Anexo C.1. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que estadísticamente los catadores encontraron igualdad como de observa en la Figura 8.

**Figura 8. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función del atributo Color.**



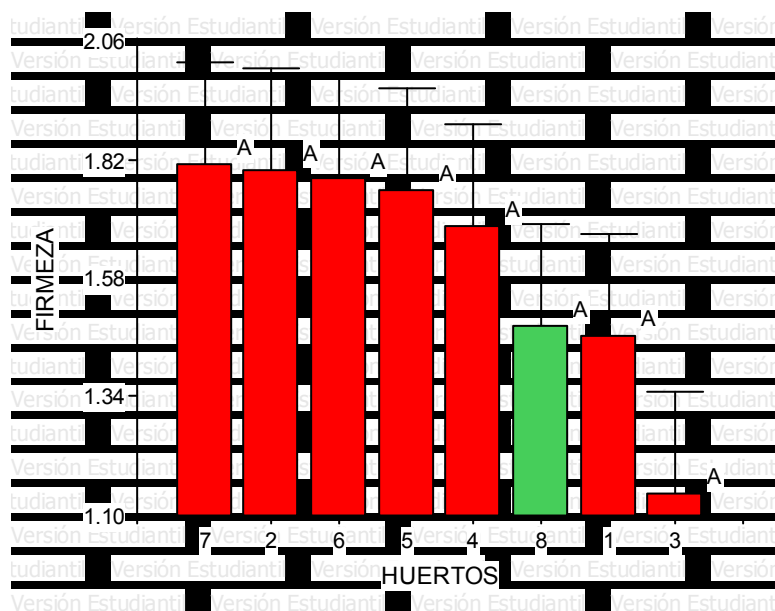
**Fuente:** Programa estadístico INFOSTAT.

Según la apreciación de los catadores este atributo está en el segundo nivel de la escala hedónica utilizada es decir entre una valoración de 2,6 a 3,7 lo que califica a las fresas de color rojo intenso.

### **Firmeza**

No existe diferencia significativa ( $p= 0,412$ ) entre la firmeza de las fresas de cada uno de los huertos como se observa en el Anexo C.2. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que estadísticamente los catadores encontraron igualdad de firmeza entre el huerto control y los huertos de la Asociación; como se visualiza en la Figura 9.

**Figura 9. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función del atributo Firmeza.**

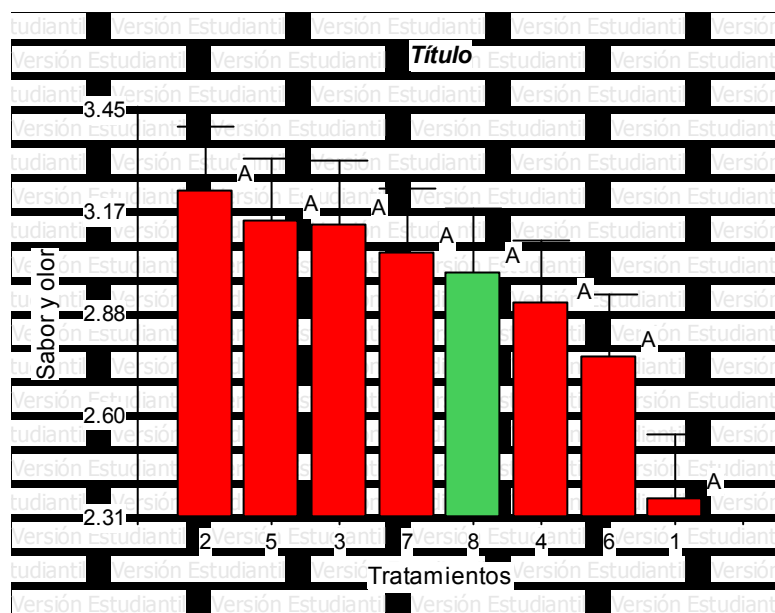


Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

### Sabor y olor

Para los atributos sabor y olor existe diferencia significativa ( $p= 0,043$ ) que se encuentra en el Anexo C.3, entre las fresas de cada uno de los huertos. La prueba de comparación de Dunnett al 5% de significancia determinó que estadísticamente los catadores encontraron igualdad de sabor y olor entre el huerto control y los huertos de la Asociación, es decir característico a fresa; como se visualiza en la Figura 10.

**Figura 10. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función de los atributos Sabor y Olor.**

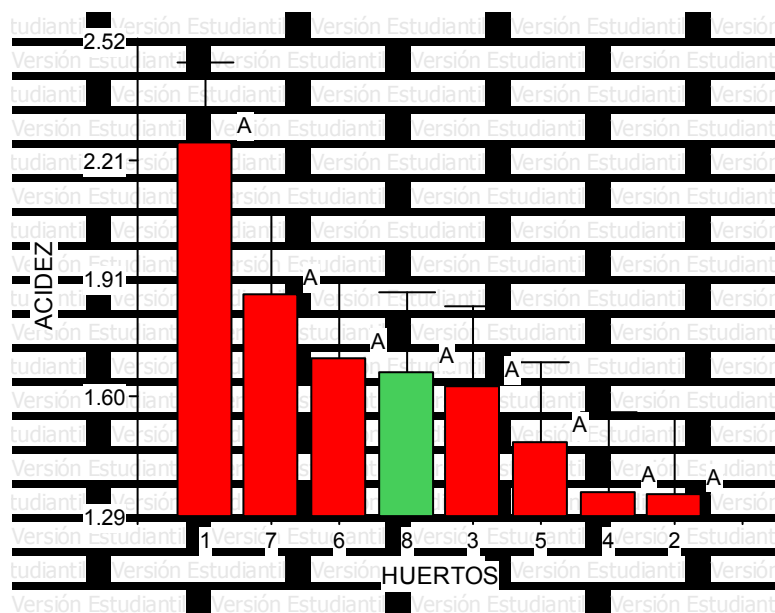


Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

### Acidez

En cuanto al atributo acidez no existe diferencia significativa ( $p=0,091$ ) que se encuentra en el Anexo C.4, entre las fresas producidas en los diferentes huertos; para los catadores las muestras de los 8 huertos son calificadas como fresas poco ácidas es decir se encuentran en el nivel bajo de la escala entre 1 a 2,3; como se puede apreciar en la Figura 11.

**Figura 11. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función del atributo Acidez.**

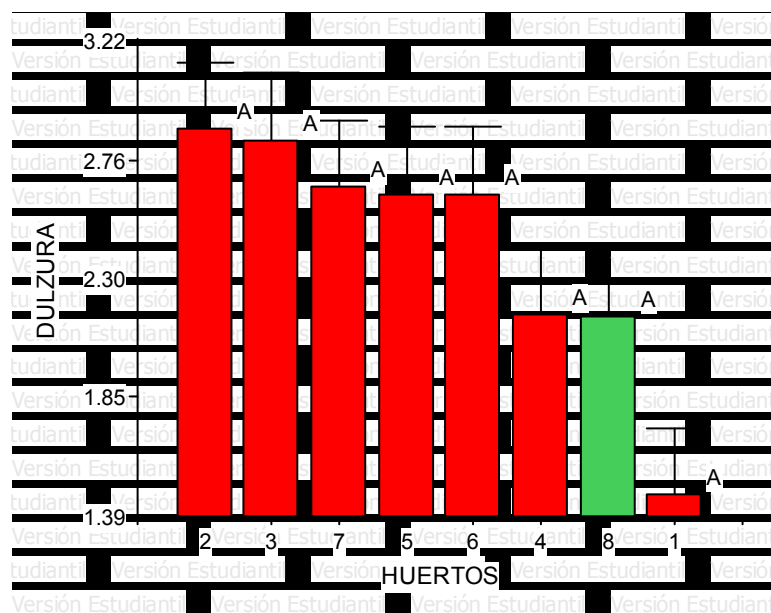


Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

### Dulzura

La dulzura de las fresas de todos los huertos analizados es significativamente diferente ( $p=0,014$ ) que se encuentra en el Anexo C.5; se encuentran en un nivel medio de 2,4 a 3,7 que corresponde a fresas dulces. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que estadísticamente los catadores encontraron igualdad en la dulzura del huerto control y los huertos de la Asociación, como se visualiza en la Figura 12.

**Figura 12. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función del atributo Dulzura.**

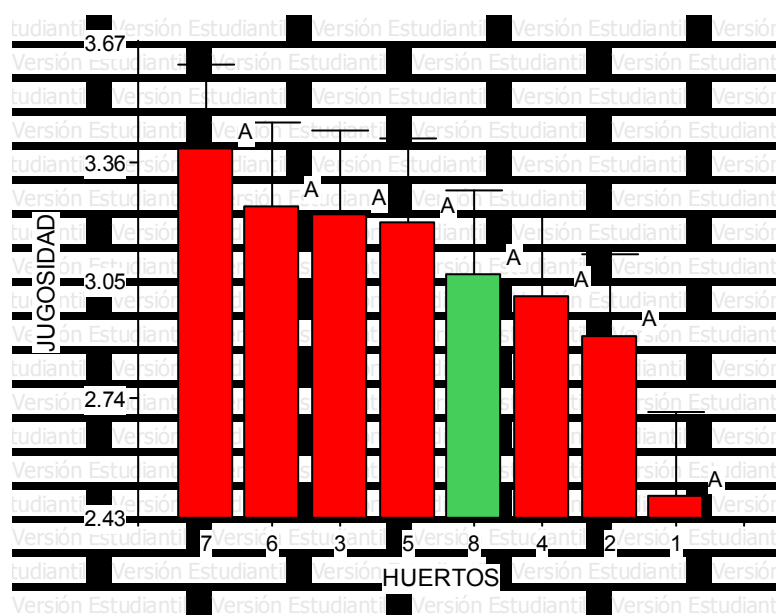


Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

### Jugosidad

Para la jugosidad se observa que no existe diferencia significativa ( $p=0,399$ ) Anexo C.6, el rango se encuentra entre 2.5 a 3.3 que determina que las frutas son jugosas. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que estadísticamente los catadores encontraron igualdad de jugosidad entre los frutos del huerto control y los huertos de la Asociación; como se visualiza en la Figura 13.

**Figura 13. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función del atributo Jugosidad.**



Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

Es importante destacar que todos los atributos analizados anteriormente: color, firmeza, sabor, olor, acidez, dulzura y jugosidad son propiedades muy importantes a la hora de dar valor comercial a las fresas y hacen de la fresa una de las frutas más populares y consumidas.

#### 4.1.4 Análisis fisicoquímicos

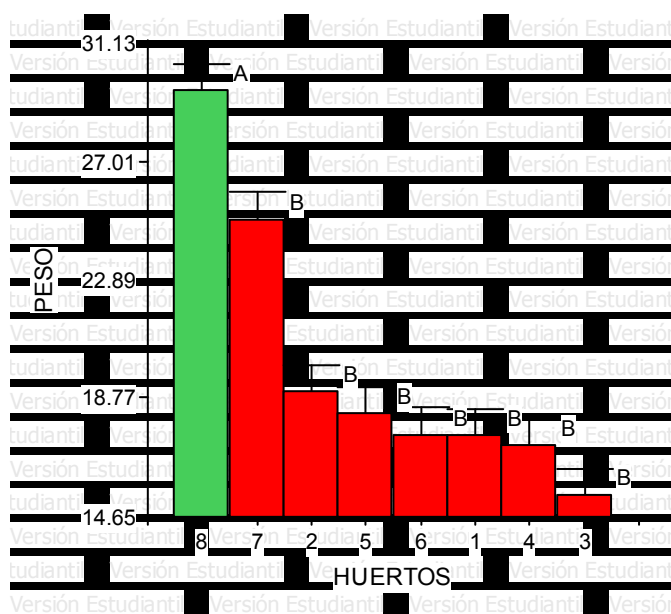
##### Peso

El análisis de varianza para esta variable establece diferencia significativa entre huertos ( $p=0,005$ ) que se observa en el Anexo C.7. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que estadísticamente los pesos del huerto control son completamente diferentes de los huertos de la Asociación, es decir mayor peso tienen los frutos del huerto control como se visualiza en la Figura 14; los pesos de



las fresas fluctúan entre  $15.38 \pm 4.02$  y  $29.46 \pm 5.13$  g como se presenta en el Anexo B.2.

**Figura 14 Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función de la variable Peso.**

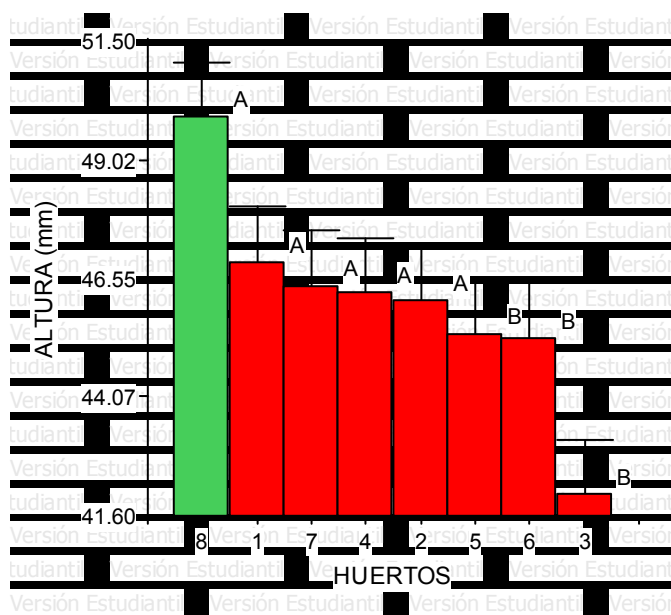


Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

## Altura

El análisis de varianza Anexo C.8, para la variable altura establece diferencia significativa ( $p=0,004$ ), entre huertos. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que estadísticamente las alturas de los frutos de los huertos H.01, H-07, H-04, H-02 son estadísticamente iguales al del huerto control H-08 y estos completamente diferentes de los huertos H-05, H-06, H-03 que son los que presentan menores alturas con respecto al resto; como se visualiza en la Figura 15., los valores de altura de las fresas estudiadas fluctúan entre  $42.45 \pm 5.59$  y  $49.9 \pm 5.11$  mm como se observa en el Anexo B.2.

**Figura 15. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función de la variable altura.**

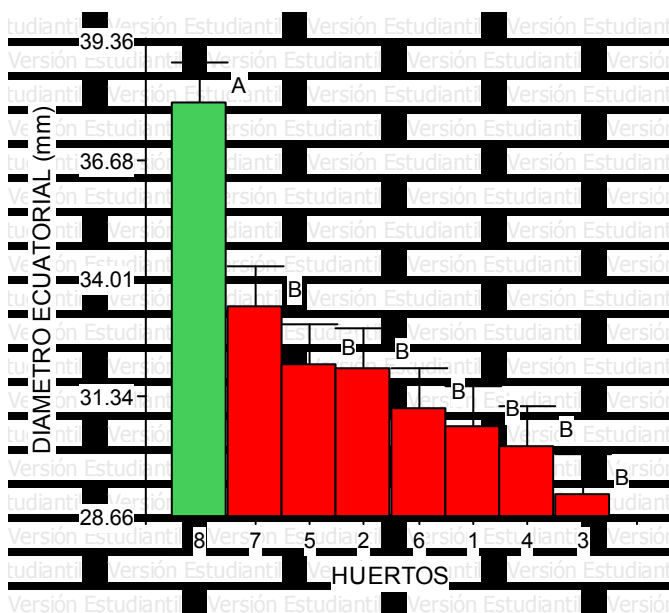


Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

### **Díámetro Ecuatorial**

El análisis de varianza Anexo C.9, para la variable diámetro ecuatorial establece diferencia significativa ( $p=0,000$ ), entre huertos. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que estadísticamente los diámetros ecuatoriales de los frutos de todos huertos de la Asociación, son estadísticamente diferentes del huerto control H-08, mayor diámetro ecuatorial tuvieron los frutos del huerto control como se observa en la Figura 16, el diámetro ecuatorial varía entre  $29 \pm 5.53$  y  $38 \pm 4.82$  mm como se aprecia en el Anexo B.2.

**Figura 16. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función de la variable Diámetro Ecuatorial.**



Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

La disponibilidad de agua, las temperaturas nocturnas, diurnas y la intensidad de la luz del día están relacionadas con el tamaño del fruto de la fresa (Avgdori-Avidov, 1986)

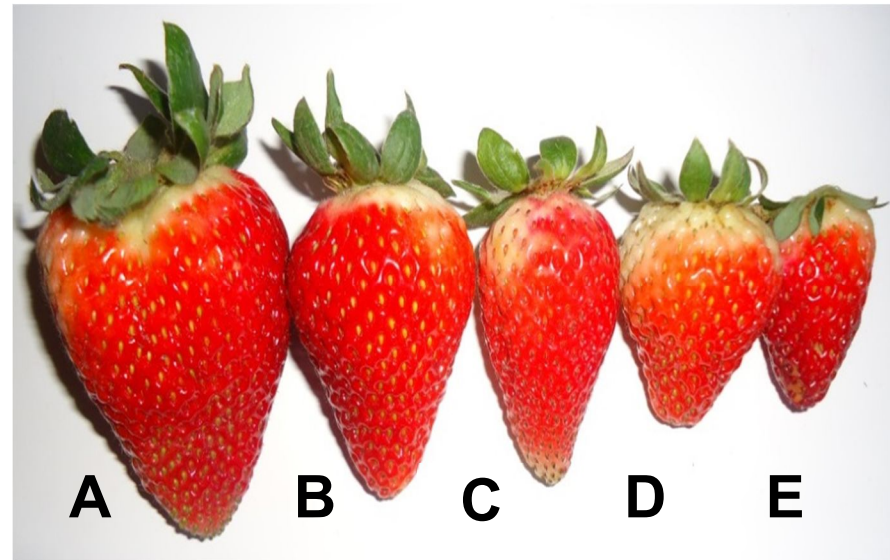
El tamaño promedio obtenido de las fresas de los 8 huertos se encuentran dentro de las especificaciones del diámetro ecuatorial de la Norma Colombia NTC 4103 como se observa en la Tabla 11 y Figura 17.

**Tabla 11. Clasificación de las fresas según el diámetro ecuatorial**

<b>NORMA NTC 4103</b>		
<b>Calibre</b>	<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Peso promedio (g)</b>
<b>A (primera)</b>	<b>≥34</b>	<b>21.8</b>
<b>B (segunda)</b>	<b>33-30</b>	<b>16.1</b>
<b>C (tercera)</b>	<b>29-25</b>	<b>11.7</b>
<b>D (cuarta)</b>	<b>24-21</b>	<b>8.0</b>
<b>E (quinta)</b>	<b>≤ 20</b>	<b>5.3</b>

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**Figura 17. Calibre de las fresas**

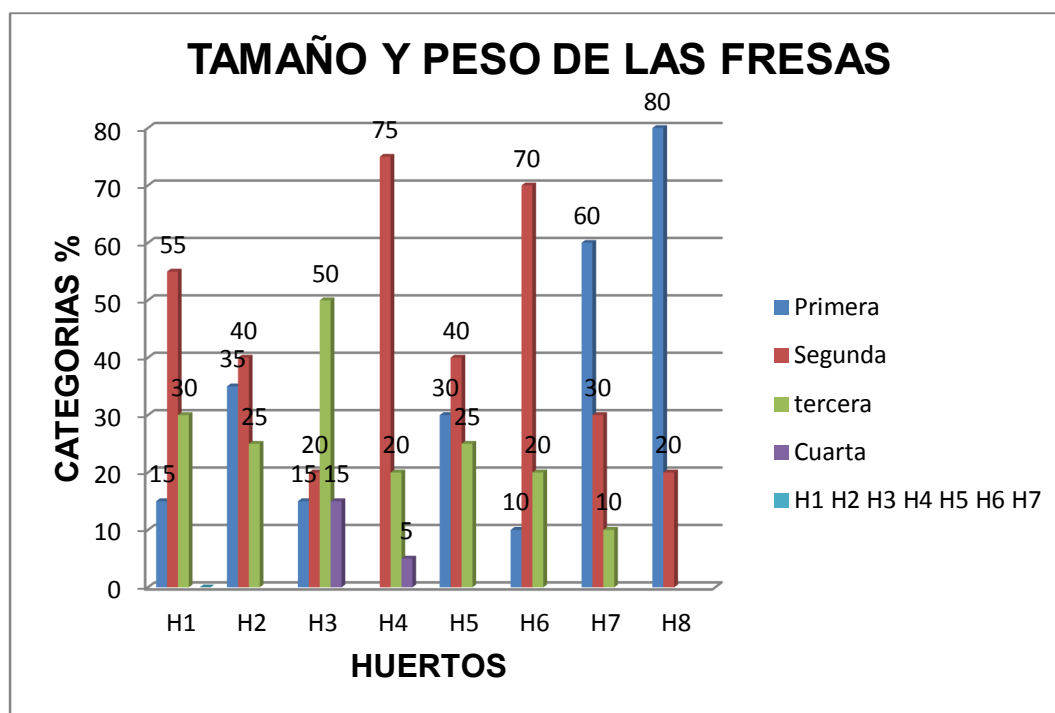


Fuente: Rubí Escobar López, 2014.

Los agricultores clasifican a la fresa para su comercialización en 5 categorías como se muestran en la Tabla 12 y Figura 17, la categoría A la denominan primera que corresponde a la fresa extra grande, seguida de la B que es la segunda y es fresa grande, la C tercera siendo está un calibre intermedio entre la extra grande y la más delgada, la D que es la cuarta que es la fresa delgada y la E es la quinta que la fresa más delgada.

En la Figura18 se puede apreciar que el huerto 8 lidera la producción de fresas extra grandes con un 80% seguido del huerto7 con el 60%, mientras que el huerto 4 lidera la producción de fresa grande con el 75% seguido del huerto 6, el huerto 3 lidera la producción de la fresa mediana y fresa delgada. Ningún huerto tiene fresas más delgadas categoría E.

**Figura 18. Tamaño y peso de las fresas.**



Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

Alcántara (2009) en su investigación “Estimación de los daños físicos y evaluación de la calidad de la fresa durante el manejo poscosecha y el transporte simulado” determinó las características químicas de la fresa

variedad Chandler que se muestra en la Tabla 12, estas características son tomadas como referencia para nuestro estudio ya que no existe una norma técnica ecuatoriana de fresas.

**Tabla 12. Característica químicas de la fresa variedad Chandler**

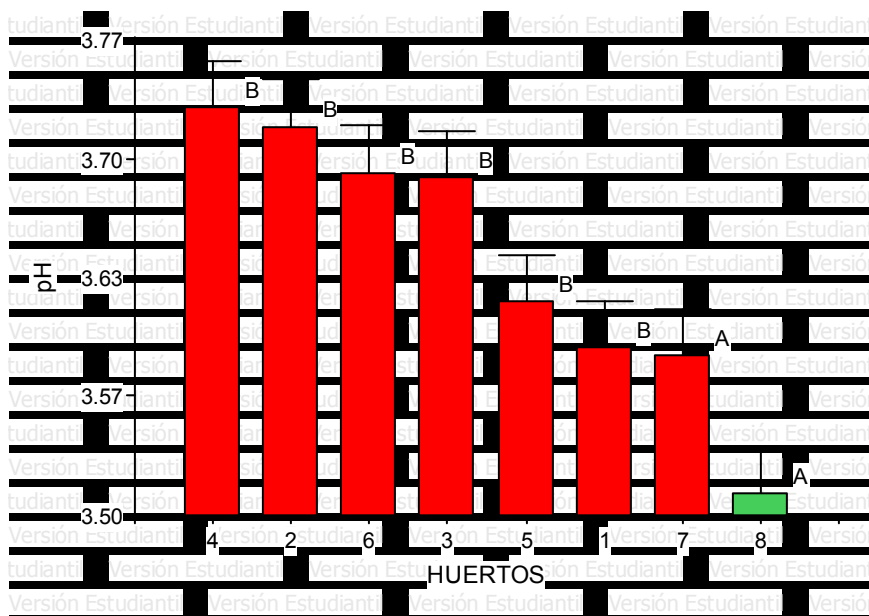
<b>CARACTERISTICAS QUÍMICAS</b>	<b>RANGO</b>
Solidos totales %	7.0 - 12.7
Solidos solubles totales (Grados Brix)	4.6 - 11.9
Acidez %	0.5 - 1.87
pH	3.18 - 4.10
Humedad %	90.76 - 91.13
Ácido ascórbico mg/100 g	26 - 120

Fuente: Alcántara M.

## **pH**

El análisis de varianza Anexo C.10, para la variable pH establece diferencia significativa ( $p=0,000$ ), entre huertos. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que estadísticamente el pH de los frutos de los huertos H-04, H-02, H-03, H-06, H-05, H-01, son estadísticamente diferentes del huerto control H-08, y del huerto H-07; como se visualiza en la Figura 19, el pH de las muestras estudiadas fluctúan entre  $3.51 \pm 0.09$  y  $3.73 \pm 0.12$  como se observa en el Anexo B.2, los valores obtenidos se encuentra dentro de la norma tomada como referencia para este estudio.

**Figura 19. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función de la variable pH.**

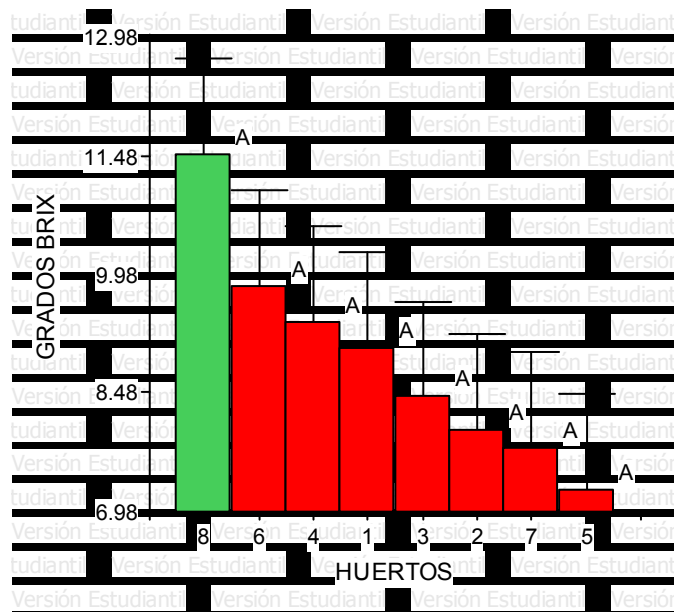


Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

### Grados Brix

Con relación al contenido de sólidos solubles, el análisis de varianza ( $p=0,268$ ) Anexo C.11, establece que no existe diferencia significativa entre los sólidos solubles de las fresas de cada uno de los huertos. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó igualdad estadística de los Sólidos solubles del huerto control y los huertos de la Asociación, los promedios fluctúan entre 7.255 y 11.505 como se visualiza en la Figura 20, estos valores se encuentran dentro de especificaciones.

**Figura 20. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función de la variable Grados Brix.**



Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

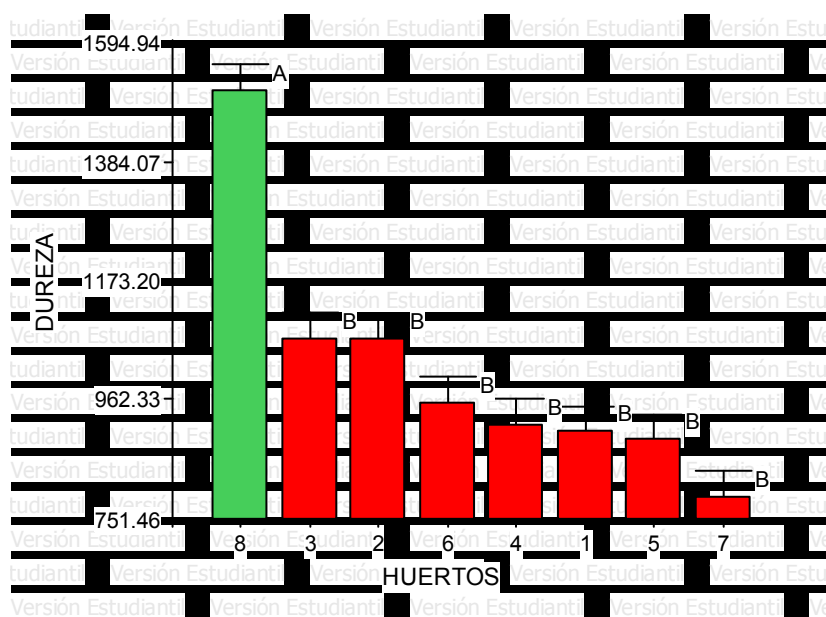
## Dureza

Los consumidores prefieren frutas de alta firmeza con un sabor superior. Se ha demostrado que la firmeza de la fruta de fresa depende de la época de cosecha, variedad y condiciones de crecimiento (Kruger *et al.*, 2002). Así también, la temperatura afecta el rendimiento y calidad de la fruta, particularmente el sabor y la firmeza (Morgan, 2000).

El análisis de varianza ( $p=0,000$ ) que se encuentra en el Anexo C.12, establece diferencia significativa entre la dureza de las fresas de cada uno de los huertos. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó diferencia estadística de la dureza entre el huerto control y los huertos de la Asociación, como se visualiza en la Figura 21.



**Figura 21. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función de la variable Dureza.**



Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

La variable dureza varía desde 789,8 a 1511,1 g el huerto H-08 presenta una dureza alta consideradas como fresas inmaduras, mientras que las fresas de los otros huertos presentan una dureza baja ya que fueron fresas menos duras consideradas en estado maduro

Los resultados de las características físico químicas de los 8 huertos en estudio son parecidos a los que se reporta Alcántara (Tabla 12).

#### 4.1.5 Análisis microbiológicos

Las fresas de los ocho huertos no presentan contaminación microbiológica con *E. coli* ya que son huertos que utilizan el método de acolchado, las camas se encuentran a una distancia que les protege a las fresas y no entran en contacto con el suelo.

**Tabla 13. Recuento microbiológico**

	*Especificación	H-01	H-02	H-03	H-04	H-05	H-06	H-07	H-08
<i>E.coli</i>	10 <sup>3</sup>	<10	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mohos y levaduras</b>	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-

<10 ufi/g, - Ausencia

\* Especificación del Instituto Peruano de Normalización E.I.R.L

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

Como se aprecia en la Tabla 13 los resultados del análisis microbiológico se encuentran dentro de especificaciones de *E. coli* de la norma del Instituto Peruano de Normalización.

#### **4.1.6 Determinación de indicadores**

##### **4.1.6.1 Índice de productividad**

Este Índice mide el cociente entre la producción y los factores productivos; tiene que ver con la eficacia y la eficiencia con que se usan los recursos y se expresa como un por ciento de la producción entre los factores.

Para la determinación del índice de productividad se recolectaron datos de producción, ingreso y egreso de cada uno de los huertos durante 4 semanas. Las Tablas 14 y 15 presentan los ingresos y egresos de los huertos escogidos como los mejores Huerto 08 y Huerto 07 por tener el mayor porcentaje de cumplimiento de las BPA.

**Tabla 14. Ingresos y egresos del huerto H-08**

INGRESOS (Venta de fresas en cajas)							
Primera	Precio	Segunda	Precio	Tercera	Precio	Cuarta	Precio
30	\$28	36	\$20	2	\$12	2	\$8
<b>Total ingresos: \$ 1600</b>							

EGRESOS		
Agroquímicos	Mano de obra	Otros
\$ 100	\$ 300	\$ 200
<b>Total egresos: \$600</b>		

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

$$\text{Indice de productividad} = \frac{\text{Producción neta}}{\text{Insumo gastado}} = \frac{\$1600}{\$600}$$

$$\text{Indice de productividad} = 2.66$$

**Tabla 15. Ingresos y egresos del huerto H-07.**

INGRESOS (Venta de fresas en canastos)							
Primera	Precio	Segunda	Precio	Tercera	Precio	Cuarta	Precio
6	\$ 30	5	\$20	3	\$ 15	1	\$ 6
<b>Total ingresos: \$ 331</b>							

EGRESOS		
Agroquímicos	Mano de obra	Otros
\$ 90	-	\$ 50
<b>Total egresos: \$ 140</b>		

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

$$\text{Indice de productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Insumo gastado}} = \frac{\$ 331}{\$ 140}$$

$$\text{Indice de productividad} = 2.36$$

Para el huerto H-08 se obtiene un índice de productividad de 2.66 esto quiere decir que se invierte \$ 1 y el huerto está ganando \$ 1.66, y para el huerto H-07 se obtiene un índice de productividad de 2.33 por cada dólar que invierten está ganando \$1.33.

#### 4.1.6.2 Indicadores del medio ambiente

##### Uso de la tierra

Uso de la tierra = Rendimiento

La producción de fresa por metro cuadrado en invernadero es de unos 4 kilos mientras que al aire libre, con las condiciones adecuadas, se mueve en torno a los 3,5 kilos de fresas (Ortega, 2013).

Según la Tabla 16, de acuerdo a la cantidad de superficie de los cultivos y a los kilos de fresas producidas, el rendimiento que tiene el huerto H-08 y H-07 es menor al recomendado, entre los factores que pueden afectar para no tener un buen rendimiento puede ser tiempo del cultivo, aplicación de abonos orgánicos, ética en la aplicación de agroquímicos, mal manejo del cultivo, entre otros.

**Tabla 16. Rendimiento de los huertos**

Huerto	Superficie	Rendimiento teórico	Rendimiento práctico	% de pérdida con respecto al teórico
H-07	400 m <sup>2</sup>	1400 Kilos	272.72 Kilos	80.52 %
H-08	3000 m <sup>2</sup>	10500 Kilos	1113.63 Kilos	89.39 %

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

#### 4.1.7 Fertilizaciones y fumigaciones

Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas que se aplican para que la planta pueda consumir a través de las raíces, la mayoría de los huertos utiliza fertilizantes sintéticos, muy pocos complementan la fertilización con abonos orgánicos como el biol, muchos agricultores dañan sus plantaciones de fresa por la aplicación inapropiada de los fertilizantes sean estos naturales o sintéticos (Ortega, 2013).

La fertilización es muy importante para que las fresas puedan producir y mantenerse sanas.

El mayor número de fertilizaciones orgánicas (biol), inorgánicas (N, P, K) tiene el huerto H-08 el cual presenta una mayor producción de fresas, mientras que los demás huertos realizan pocas fertilizaciones y tienen poca producción.

Se debe mencionar que cuando no se realiza a tiempo las labores culturales como el deshierbe o la poda que son labores importantes ya que de estos depende la sanidad y productividad del cultivo, las fresas pueden ser atacadas por enfermedades y plagas como por ejemplo en el verano por ácaros, pulgones entre otros y en invierno por la pudrición del fruto y/o raíces producido por la *Botrytis cinérea* (Ortega, 2013).

#### **4.1.8 Análisis de organoclorados totales**

Los huertos H-07 y H-08 presentaron un valor de  $<0,0004$  mg/kg de organoclorados totales, estos valores no superan los Límites Máximos de residuos para fresas establecido por la FAO/OMS como se observa en el Anexos E1, E2 y E3.

#### **4.2 Verificación de hipótesis**

Las prácticas agrícolas como la poda, deshierbe, desinfección del suelo entre otros cuando no se realiza en el tiempo y en la forma adecuada afectan la calidad y productividad del cultivo de fresas.

Se rechaza la hipótesis nula ya que las prácticas agrícolas si inciden en la calidad y productividad de las fresas.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

Se evaluó la incidencia de las prácticas agrícolas en la calidad y productividad de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión en 7 huertos de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande y un huerto control que es orgánico (H-08), las prácticas culturales como la poda, el deshierbe, el riego; factores climáticos como abundantes lluvias, sequías, ceniza, granizado, altas y bajas temperaturas entre otros contribuyen a la propagación de plagas y enfermedades al cultivo reduciendo la calidad y productividad de las fresas.

Se identificó las prácticas agrícolas que aplican los agricultores de la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande en la producción de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión , la mayor parte de los huertos no tienen cerramientos o cercas vivas, la mayoría de los terrenos colindantes son una fuente de contaminación por la presencia de animales domésticos, no disponen de registros de producción, aplicación de agroquímicos, no existen análisis del agua de riego que utilizan, no se eliminan adecuadamente los envases de agroquímicos y productos de desecho de la poda y el deshierbe, en el huerto H-08 utilizan equipos de protección para la aplicación de agroquímicos mientras que en los otros huertos no lo hacen, no tienen capacitaciones sobre BPA, no se realizan exámenes médicos periódicos para el control de su salud, prácticas que ponen en riesgo la salud de los agricultores, consumidores y deterioro del medio ambiente.

El huerto H-08 obtuvo el mayor porcentaje de cumplimiento de BPA con el

60.42%, seguido del H-07 con el 46.52%, el H-01 con el 45.1 %, el H-02 con el 41.7%, el H-03 con el 38.89 %, el H-04 con el 37.5%, el H-05 con el 31.25 %, y el H-06 con el 36.11%, estos resultados no son los adecuados para la producción con BPA.

Se determinó las características físico químicas, organolépticas de las fresas producidas en la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande , no se encontró diferencia significativa en las características sensoriales entre los huertos de la Asociación y el huerto control, las fresas estudiadas tuvieron las siguientes características: color rojo intenso de olor característico a fresa y de sabor dulce.

Se identificó que agroquímicos utilizan, encontrándose algunos agroquímicos que se usan para otros cultivos como por ejemplo, papas, claudia, manzana, pera entre otros que no son específicos para la fresa como el Mancozeb que es un fungicida prohibido en el Ecuador.

El análisis de residuos organoclorados totales del H-08 huerto control y el mejor tratamiento huerto H-07 se obtuvo  $< 0,0004$  mg/kg valor que no supera los límites máximos de residuos para fresa establecido por la FAO/OMS.

## **5.2 Recomendaciones**

La fresa es un cultivo que requiere de mucho cuidado y atención, la aplicación de prácticas culturales a tiempo como la poda, el deshierbe, la identificación de plagas y enfermedades evitará que las fresas tengan mala calidad y baja productividad.

Los productores cuando realicen la aplicación de agroquímicos deben utilizar siempre equipos de protección personal como overol de plástico, guantes y botas de caucho, mascarilla de gases, gafas entre otros para evitar daño en su salud y en su familia, leer con mucha atención las etiquetas de los agroquímicos y tomar muy en cuenta las advertencias que se mencionan en ellas.

Para la aplicación de las BPA se recomienda elaborar una guía de BPA que contenga los principios básicos, labores culturales que deben realizarse en el cultivo de fresa, para proteger adecuadamente los recursos naturales como agua, suelo, ambiente, obtener productos inocuos, mejorar la productividad con el fin de alcanzar una mejor calidad de vida de la población actual y el bienestar de las generaciones futuras.



## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1 Datos informativos

- **Título:** Elaboración de una guía de Buenas Prácticas Agrícolas para la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande con el objetivo de mejorar la calidad y productividad de las fresas.
- **Unidad Ejecutora:** Ing. Mg. Dolores Robalino Martínez, Dra. Rubí Escobar López.
- **Beneficiarios:** Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande.
- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Ambato
- **Tiempo estimado de ejecución:** 2 meses
- **Director del Proyecto:** Ing. Mg. Dolores Robalino
- **Personal Operativo:** Dra. Rubí Escobar López.
- **Costo:** \$100.

#### 6.2 Antecedentes de la propuesta

A nivel mundial la población busca el consumo de alimentos de calidad e inocuos que no sean un riesgo para la salud y afecten al medio ambiente, la utilización de agroquímicos peligrosos hace que exista una contaminación de los alimentos provocando el origen de enfermedades como el cáncer.

Todos los países necesitan contar con programas de control de alimentos para garantizar que sean productos inocuos de buena calidad y estén disponibles en cantidades adecuadas y precios asequibles, para asegurar

que todos los grupos de la población puedan gozar de un estado de salud y nutrición aceptable, el control de alimentos incluye todas las actividades que se lleven a cabo para asegurar la calidad, inocuidad y la presentación de los alimentos en todas las etapas, desde la producción primaria, pasando por la elaboración y almacenamiento hasta la comercialización y el consumo.

Las políticas encaminadas a aumentar la productividad agrícola, la disponibilidad de alimentos y la seguridad alimentaria especialmente cuando van dirigidas a pequeños agricultores tienen un efecto positivo que estimula el desarrollo rural.

### **6.3 Justificación**

A través de esta investigación se pretende contribuir a mejorar la calidad, inocuidad, productividad de las fresas y al mejoramiento de los estándares de vida a través de la aplicación de las BPA.

Las BPA son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas al cumplimiento de las exigencias de regulación del comercio y gobiernos particulares (inocuidad y calidad de alimentos), hasta exigencias más específicas de especialidades o nichos de mercado, con la adopción de BPA se puede alcanzar:

- La garantía de la inocuidad y calidad del producto en la cadena alimentaria.
- La captación de nuevas ventajas comerciales con el mejoramiento de la gestión de la cadena de suministro.
- El mejoramiento del uso de los recursos naturales, de la salud de los trabajadores y de las condiciones de trabajo.

- La creación de nuevas oportunidades de mercado para productores y exportadores de los países en desarrollo (FAO, 2008).
- Asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros y económicamente factibles traducidos en la obtención de productos alimenticios y no alimenticios más inocuos y saludables para el autoconsumo y el consumidor (FAO, 2006).

Asimismo, las BPA se constituyen en un componente de competitividad, que permite al productor rural diferenciar su producto de los demás oferentes, con todas las implicancias económicas que ello hoy supone mayor calidad, acceso a nuevos mercados y consolidación de los mercados actuales, reducción de costos, entre otros (FAO, 2006).

## **6.4 Objetivos**

### **6.4.1 Objetivo general**

- Elaborar una guía de Buenas Prácticas Agrícolas para fresas.

### **6.4.2 Objetivos Específicos**

- Difundir las Buenas Prácticas Agrícolas en la Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande.
- Mejorar la calidad y productividad de las fresas.
- Orientar la producción hacia una agricultura sostenible, segura.

## **6.5 Análisis de factibilidad**

Esta investigación contribuye al mejoramiento de la calidad y productividad de las fresas.

Es una guía que contiene un lenguaje sencillo de fácil comprensión, su aplicación dependerá de la predisposición de los agricultores y de las facilidades de los recursos humanos mano de obra para las diferentes actividades como preparación del terreno, construcción de las camas, plantación, labores culturales como poda, deshierbe, cosecha, clasificación; recursos naturales como agua de regadío, tierra fértil, abonos orgánicos entre otros y recursos económicos para la adquisición de materiales e insumos necesarios para el cultivo como sistema de riego, plástico para el acolchado.

## **6.6 Fundamentación**

La Constitución establece una vida digna como un derecho del Buen Vivir, esta requiere el acceso al agua, alimentación, salud, educación y vivienda, para lograr las condiciones y el fortalecimiento de capacidades y potencialidades individuales y sociales (Constitución Política del Ecuador, 2008).

Mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo, entre los derechos se incluyen el acceso al agua y a la alimentación, a vivir en un ambiente sano, a un hábitat seguro y saludable, a una vivienda digna con independencia de la situación social y económica y a la salud (Constitución Política del Ecuador, 2008).

El Estado y la sociedad ejecutarán políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control sujetos a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales (Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, 2004).

## **6.7 Metodología**

La guía de BPA que se encuentra en el Anexo A.1 fue elaborada tomando como referencia los resultados obtenidos de la lista de verificación de BPA que se aplicó en los 8 huertos.

**Tabla16. Modelo operativo (Plan de Acción)**

<b>Fases</b>	<b>Metas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>	<b>Recursos</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Tiempo</b>
1. Formular la propuesta	Fundamentar la importancia de las BPA en el cultivo de fresas	- Revisión bibliográfica	Investigadora	- Humanos - Tecnológicos	\$10	1 mes
2. Desarrollo preliminar de la propuesta	Elaborar el del Manual de BPA para fresas	- Diseño del Manual	Investigadora	- Humanos - Tecnológicos - Económicos	\$ 50	1 mes
3. Implementación de la propuesta	Ejecución de la propuesta	- Capacitación	Investigadora	- Humanos - Tecnológicos - Económicos	\$30	1 día
4. Evaluación de la propuesta	Verificación de cumplimiento de los indicadores.	- Visita a huertos	Investigadora	- Humanos	\$10	1 día

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

## 6.8 Administración

**Tabla17. Administración de la Propuesta**

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Calidad</li> <li>-Inocuidad</li> <li>-Productividad</li> <li>Desarrollo sostenible y sustentable</li> </ul>	<p>Inadecuadas prácticas agrícolas en el cultivo de fresas, baja productividad, productos contaminados, medio ambiente deteriorado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fresas de calidad e inocuas, seguras para el consumidor.</li> <li>-Aumento de la producción.</li> <li>-Mejoramiento de los estándares de vida de los agricultores y su familia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas físico químicas de las fresas.</li> <li>- Pruebas microbiológicas de las fresas.</li> <li>- Lista de verificación estado de los huertos luego de la capacitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rubí Escobar L.</li> <li>- Ing. Mg. Dolores Robalino Martínez.</li> </ul>

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

## 6.9 Previsión de la evaluación

**Tabla18. Previsión de la evaluación**

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
<b>¿Quiénes solicitan evaluar?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Productores</li><li>- Consumidores</li></ul>
<b>¿Por qué evaluar?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobar la inocuidad, calidad y productividad</li></ul>
<b>¿Qué evaluar?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prácticas agrícolas</li><li>- Fresas</li><li>- Resultados</li></ul>
<b>¿Quién evalúa?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El investigador</li></ul>
<b>¿Cuándo evaluar?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Después de la socialización de la propuesta.</li></ul>
<b>¿Cómo evaluar?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Métodos y técnicas de Laboratorio</li><li>- Observación</li><li>- Programas estadísticos</li></ul>
<b>¿Con qué evaluar?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Normas específicas</li><li>- Experimentación</li><li>- Referencias bibliográficas</li></ul>

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRIL, P. VICTOR, H., (2003). "Técnicas de Investigación Científica" Maestría en Psicología Educativa. Centro de estudios de Posgrado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador., 32-40
2. AGRÍCOLA LLAHUEN., (2008). "Plantas de Frutilla Variedad Albión". Obtenido en línea el 27 de septiembre,2013, de <http://www.llahuen.com/>
3. ALCÁNTARA M., (2009). "Estimación de los daños físicos y evaluación de la calidad de la fresa durante el manejo poscosecha y el transporte estimulado". Programa de doctorado conjunto de las Universidades Politécnica de Valencia (España) y Guanajuato (México)., 50 -107.
4. AMERINE, M: PANGBORN, R; ROESSLER, E. (1965). "Principles of sensory evaluation of food". Academic Press. New York., 419 – 448.
5. AZODANLOU, R., DARBELLAY,C., LUISIER J.,VILLETZAZ, J., AMADO, R., (2003). "Qualit assessment of strawberries (*Fragaria species*)". J. Agric. Food Chem., 51: 715-721
6. BENAVIDES, A.,(2012), "Guía técnica de fresa en Nicaragua"
7. BLANCO, L., (2011) "Productividad: factor estratégico de competitividad a nivel global". Lemoine. Bogzotá., 50-70.
8. CODIFICACIÓN DE LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, (2004). H. Congreso Nacional del Ecuador. Obtenido en línea el 5 de enero,2014 de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Ley-de-Gestio%C2%81n-Ambiental.pdf>
9. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR., (2008). Obtenido en línea el 27 de septiembre,2013,de <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>

10. CORDENUNSI, B.J. OLIVEIRA., GENOVES AND F.LAJOLO., (2002), "Influence of cultivar on quality parameters and chemical composition of strawberry fruits grown in Brazil. J. Agric". Food Chem, 50:2581-2586., 83: 167- 173.
11. CORTÉS, R., (2011). "Propuesta técnica-ambiental para asegurar la inocuidad de fresas cultivadas en Cartago, Costa Rica" Universidad para la Cooperación Internacional. San José -Costa Rica. Obtenido en línea el 30 de septiembre, 2013, de <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA72.pdf>.
12. CURSO DE RIEGO PARA AGRICULTORES., (2005).Proyecto de autogestión del agua en la agricultura. Castilla. Obtenido en línea el 1 de octubre, 2013 de [http://assets.wwf.es/downloads/curso\\_de\\_riego\\_definitivo.pdf](http://assets.wwf.es/downloads/curso_de_riego_definitivo.pdf).
13. EL COMERCIO, (2013). "Más frutilla se siembra en Tungurahua". Obtenido en línea el 3 de octubre, 2013, de [www.elcomercio.ec/.../frutilla-siembra-Tungurahua\\_0\\_841715829.html](http://www.elcomercio.ec/.../frutilla-siembra-Tungurahua_0_841715829.html)
14. EL LABOREO DEL SUELO, (2013). Obtenido en línea el 4 de octubre,2013, de <http://granjaescuelalailusion.wordpress.com/2012/01/12/el-laboreo-del-suelo/>
15. FAO, (2005). Fisiología de frutas y hortalizas. Obtenido en línea el 27 de septiembre, 2013, de <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055s02.htm>
16. FAO, (2004). Recomendaciones para el manejo de malezas. Obtenido en línea el 10 de septiembre, 2013, de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0884s/a0884s.pdf>
17. FAO. (2002). Los fertilizantes y su uso. Obtenido en línea el 16 de septiembre, 2013, de <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
18. FAO. (2006). "Buenas Prácticas Agrícolas: En busca de sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria". Obtenido en línea el 25 septiembre, 2013, de

<http://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0718s/a0718s00.pdf>

19. FAO. (2008) “Buenas Prácticas Agrícolas” Obtenido en línea el 28 enero, 2013, de  
[http://www.fao.org/prods/gap/index\\_es.htm](http://www.fao.org/prods/gap/index_es.htm).
20. FAOSTAT (2011). Producción mundial de Fresa. Obtenido en línea el 12 de septiembre, 2013, de  
<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>
21. GARÓFALO, P., (2012). “Análisis de prácticas para la disminución del impacto ambiental causado por las actividades productivas de la agricultura urbana en la ciudad de Quito”. Universidad Central del Ecuador. Quito – Ecuador. Obtenido en línea el 28 de agosto, 2013, de  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1137>.
22. GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO., (2006), “Guía técnica para el cultivo de fresa”.
23. GONZÁLEZ, M., (2003), “Apuestas por una agricultura sostenible: Laboreo de conservación. Valladolid.
24. GRIFUL, E., CANELA, M. (2002) “Gestión de la calidad”. UPC. Barcelona., 79-92.
25. H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA (2012). “Diagnóstico de la producción y comercialización de la mora y fresa en el cantón Tisaleo”.
26. HINOJOSA, M., Rodríguez, R., (2008). “Factores que inciden en el riesgo de morbilidad en los agricultores que utilizan plaguicidas para el cultivo de fresas, en la comunidad de Huaycopungo del cantón Otavalo en el período 2007-2008”. Universidad Técnica del Norte. Ibarra - Ecuador. Obtenido en línea el 21 de agosto, 2013, de  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2066/1/TESIS.pdf>
27. INCAP/OPS (2011). Instituto de nutrición de centro América y Panamá-INCAP/OP. Las frutas. Obtenido en línea el 23 de agosto, 2013, de

<http://www.educacionincap.org/wp-content/uploads/CADENA-9-Las-Frutas.pdf>

28. INGENIERÍA AGRÍCOLA., (2008).” La Frutilla Manejo Básico del Cultivo”. Obtenido en línea el 30 de agosto, 2013, de <http://es.scribd.com/doc/127437748/Manejo-basico-para-el-cultivo-de-frutillas>
29. INEN., (2010), “Frutas frescas Mora. Requisitos. INEN 2427”. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.
30. INGENIERÍA AGRÍCOLA (2008), “La Frutilla Manejo Básico del Cultivo”. Obtenido en línea el 26 de agosto, 2013, de <http://es.scribd.com/doc/127437748/Manejo-basico-para-el-cultivo-de-frutillas>
31. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. (1997) “Frutas frescas fresa variedad Chandler Especificaciones”. Norma Técnica Colombiana NTC 4103. Obtenido en línea el 30 de agosto, 2013, de <http://www.docstoc.com/docs/122669256/Norma-tecnica-colombiana-ntc-4103-para-fresa>
32. INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C.N. (2002). Productos alimenticios no industrializados para consumo humano - fruta fresca - fresa (fragaria x ananassa, dutch) – especificaciones y método de prueba NMX-FF-062-SCFI-2002. Obtenido en línea el 28 de agosto, 2013, de [http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Lists/Instrumentos%20Tcnicos%20Normalizacin%20y%20Marcas%20Colecti/Attachments/90/NMX\\_FRESA.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Lists/Instrumentos%20Tcnicos%20Normalizacin%20y%20Marcas%20Colecti/Attachments/90/NMX_FRESA.pdf)
33. INSTITUTO PERUANO DE NORMALIZACION E.I.R.L, (2008). “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”. Obtenido en línea el 21 de enero, 2014

<http://www.itp.gob.pe/normatividad/demos/doc/Normas%20Nacionales/Resoluciones%20Ministeriales/59.pdf>

34. JARAMILLO, J., RODRÍGUEZ, V.P., GUZMÁN, M.; ZAPATA. M.;RENGIFOP, T. (2007). “Manual técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. FAO. Gobernación de Antioquía”. MANA: CORPOICA: Centro de Investigación La selva., 24.
35. JIMENEZ, A., (2006), “El suelo fundamentos sobre su formación, los cambios globales y su manejo”. COCYTEN.
36. KRUGER, E. G. SCHMIDT, and S. RASIN (2002). “Effect of irrigation on yield, fruit size and firmness of strawberry cvs. Nyoho and Toyonoka. Sci. Hortic.,567: 471 - 474.
37. LABRADA, R. PARKER, C., (1999). “Weed Control in the context of Integrated Pest Management. Weed Labrada R. y Parker C Management for Developing Countries”. Edited R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker, Plant Production and Protection Paper No. 120, FAO, Rome. 3-8.
38. LEY ORGÁNICA DE SALUD. (2006). Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 del 22 de Diciembre del 2006. Obtenido en línea el 09 de septiembre, 2013, de <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LeyOrganicadeSalud.pdf>
39. LA HORA. (2012). “Fruticultores potencializan cultivo de fresa”. Obtenido en línea el 10 de septiembre, 2013, de [www.lahora.com.ec/.../Fruticultores\\_potencializan\\_cultivo\\_de\\_fresa.html](http://www.lahora.com.ec/.../Fruticultores_potencializan_cultivo_de_fresa.html)
40. MARTÍNEZ, V., (2010), “Automatización y sistemas de riego”. Marcombo. Barcelona.
41. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE GOBIERNO DE ESPAÑA., (2014) “Registro de Productos Fitosanitarios” <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/>

[productos-fitosanitarios/fitos.asp](#)

42. MORGAN, L.,(2000). "Grow your own hydroponic strawberries". In: A. Knutson (ed). The best of the growing edge. Vol. 2. New Moon Publishing, Crvallis, OR, USA., 99 – 102.
43. MSP (2013). "Anuario de vigilancia epidemiológica 1994-2012 enfermedades transmitidas por alimentos". Obtenido en línea el 27 de agosto, 2013, de <http://public.tableausoftware.com/views/ETAS/CASOSPORPROVINCIA?:embed=y>
44. MUÑOZ, M., (2002) "Tablas de valor nutritivo de Alimentos". Segunda Edición Editorial Mc Graw Hill., 57.
45. MURRIETA, E., (2011). "Efecto de las Buenas Prácticas Agrícolas en el desarrollo productivo y tecnológico de las empresas exportadoras de espárragos frescos". San Martín Emprendedor Revista de Ciencias Empresariales de la Universidad San Martín de Porres. Lima - Perú. Obtenido en línea el 13 de agosto, 2013, de [http://www.aristidesvara.net/revista/sme\\_v2n2\\_art1.pdf](http://www.aristidesvara.net/revista/sme_v2n2_art1.pdf)
46. NARANJO, V., 2013 "El Huerto revista de agronegocios" N° 19. Obtenido en línea el 25 de julio,2013,de [http://api.ning.com/files/8pm92bNLYc13-LPM-XhwtmOHPhPqw2jCh6u\\*o8hd2DqkyjudcqzhkEVv9TZAqSL1EnQOnkLA\\*6uctG2pqqJYaODjNM2CBImj/Edicin19.pdf](http://api.ning.com/files/8pm92bNLYc13-LPM-XhwtmOHPhPqw2jCh6u*o8hd2DqkyjudcqzhkEVv9TZAqSL1EnQOnkLA*6uctG2pqqJYaODjNM2CBImj/Edicin19.pdf)
47. OMS, (2009). Enfermedades de transmisión alimentaria. Obtenido en línea el 30 de julio, 2013, de <http://www.who.int/es/>
48. OMS/FAO (2009). Código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas. Obtenido en línea el 12 de agosto,2013, de [http://www.who.int/whopes/recommendations/Incident\\_reporting\\_2009\\_Spa.pdf](http://www.who.int/whopes/recommendations/Incident_reporting_2009_Spa.pdf)
49. OMS (2009). 10 datos sobre la inocuidad de alimentos. Obtenido en línea el 20 de agosto, 2013, de

[http://www.who.int/features/factfiles/food\\_safety/es/](http://www.who.int/features/factfiles/food_safety/es/)

50. ORTEGA, M., (2013). "Manual del cultivo de fresa". Estrategia Agropecuaria Tungurahua., 2-30.
51. PINELI, L., MORETTI, L., SANTOS, M.,BRASILEIRO, A., (2011). "Antioxidants and other chemical and physical characteristics of two satrawberry cultivars at different ripeness stages". J. Food Compos., 24: 11- 16.
52. PINTO, M. LAJOLO, F. GENOVES M.,(2008). "Bioactive compounds and quantification of total ellagic acid in strawberries (*Fragaria x ananassa* Duchc)". Food Chem., 107: 1629 – 1635.
53. RUIZ, L., (2004). Agricultura general" Obtenido en línea el 2 de septiembre, 2013, de <http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20INGENIER%3%8DA%20AGRON%3%93MICA/CARRERA%20DE%20INGENIER%3%8DA%20AGRON%3%93MICA/02/Agricultura%20general/II%20AGRICULTURA%20GENERAL.pdf>
54. SALTOS, A., (2010), "Sensometría". Editorial Pedagógica Freire Ambato Ecuador. ,22-30.
55. SCHWAB, W., RAAB, T., (2004), "Developmental Changes during Strawberry Fruit Ripening and Physico-Chemical Changes during Postharvest Storage in: Production Practices and Quality Assessment ofFood Crops". Vol. 3, Quality Handling and Evaluation., 341 – 369.
56. SENPLADES., (2012), "Transformación de la matriz Productiva". Obtenido en línea el 10 de febrero, 2013, de [www.planificacion.gob.ec/wp.../01/matriz\\_productiva WEBtodo.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp.../01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf)
57. TORTORA, G., (2007), "Introducción a la Microbiología". Panamericana. Buenos Aires., 29.
58. TULAS, (2008), "Libro VI Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes: recurso Agua". Obtenido en línea el 23 de enero, 2014, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/>

09/TEXTO-UNIFICADO-LEGISLACION-SECUNDARIA-MEDIO-AMBIENTE-PARTE-I.pdf

59. VACLAVIK, V., (1998) "Fundamentos de ciencia de los alimentos". Zaragoza. Acribia.,34 - 40.
60. WILLS, R., 1999 "Introducción a la Fisiología y Manipulación Poscosecha de Frutas, Hortalizas y Plantas Ornamentales". Zaragoza.Acribia. 2da edición., 249 - 255.
61. WITTIG, E., (2001), "Evaluación sensorial una metodología actual para la tecnología de alimentos"., 340.



# ANEXOS

# **ANEXO A**

## **INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

## A.1 Lista de verificación de BPA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN**  
**ALIMENTOS**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**  
**AGROINDUSTRIAL**



**“LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y**  
**PRODUCTIVIDAD DE FRESAS (*Fragaria vesca*)**  
**VARIEDAD ALBIÓN”**

**LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPA**

**Huerto N°**

**Datos informativos:**

**Superficie del huerto:**

**Tiempo del cultivo:**

**Cantidad de plantas:**

**Fuente de agua de  
regadío:**

NORMATIVA	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A	
<b>DEL MATERIAL VEGETATIVO DE PROPAGACIÓN</b>				
¿El material de propagación está libre de plagas, deben ser preferiblemente resistentes a las mismas?				
<b>USO ACTUAL Y ANTERIOR DEL SUELO</b>				
¿El suelo anteriormente no debe haber tenido actividades industriales que provoquen contaminación química dañina para la salud humana como: desechos hospitalarios, radioactivos, basura doméstica, extracción minera, desechos industriales o de incineración?				
<b>DEL USO DE PREDIOS COLINDANTES O VECINOS</b>				
Los terrenos vecinos no representan riesgos de contaminación por la presencia de animales domésticos, almacenamiento de estiércol o abono orgánico no tratado, granjas vecinas, basureros municipales, desechos tóxicos, aplicación de plaguicidas ,alto tráfico de vehículos, aguas contaminadas, pesticidas químicos?				

<b>DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS EN PREDIOS COLINDANTES O VECINOS</b>				
¿En caso de que en los predios vecinos se efectúen actividades que pongan en riesgo la inocuidad de los productos a cultivar, se toman las medidas preventivas necesarias para evitar la contaminación del cultivo?				
¿Existen controles para prevenir el acceso de animales domésticos mediante el uso de cercos, cubiles, corrales, trampas o ahuyentadores?				
¿Existen recipientes o áreas específicas para la disposición de basura, envases de productos químicos y otros desechos que son fuentes de contaminación?				
¿Se da mantenimiento a cercas vivas con podas y limpieza de linderos para prevenir la proliferación de plagas y la acumulación de basura?				
<b>DE LA SIEMBRA Y/O TRASPLANTE</b>				
¿El material vegetal a ser trasplantado es seleccionado para evitar que se trasplante plantas con plagas?				
¿Se desinfecta el suelo mediante técnicas adecuadas tales como la solarización, tratamientos térmicos, tratamientos químicos, movimiento del suelo y/o la bioaplicación?				
¿Durante el trasplante o la siembra, los trabajadores mantienen sus manos limpias, desinfectadas y protegidas con guantes?				
¿Se protege el material de trasplante de la pérdida de agua, no exponiéndolo directamente al sol?				
¿Se lleva un registro de la identificación del lote sembrado, la fecha de siembra, la variedad, la cantidad de plantas y el tipo de material de siembra, procedencia del material vegetal de propagación?				
<b>DE LAS LABORES CULTURALES</b>				
¿Si se aplican desinfectantes químicos, existe justificación escrita sustentada por un ingeniero agrónomo, químico, bioquímico o afín?				
¿Existe registros escritos de la utilización de plaguicidas químicos que incluya nombre comercial, ingrediente activo, concentración, dosis utilizada y				

frecuencia, localización, fecha de la aplicación, métodos de aplicación y nombre del operador?				
<b>DE LA FERTILIZACIÓN</b>				
¿Los materiales orgánicos como estiércol o lodos residuales, entre otros, son tratados con procedimientos como compostaje, bokashi, pasteurización, secado por calor, tratamiento con cal o una combinación de éstos, o con la utilización de microorganismos?				
¿Se realizan pruebas de laboratorio del sustrato, estos no exceden la cantidad de metales pesados, bacterias coliformes fecales y huevos de helmintos especificados en la normativa vigente?				
¿Existe instrucción para el personal de la finca sobre la elaboración de abonos orgánicos (biofertilizantes) tales como compost, bokashi, abono de frutas, biol, humus de lombriz?				
<b>DEL USO Y CALIDAD DEL AGUA DEL AGUA PARA RIEGO</b>				
¿Se evalúa al menos una vez al año, dependiendo de los riesgos, la calidad microbiológica y físico-química de las fuentes de agua a utilizar?				
¿Existen prácticas de riego que minimicen el contacto entre el agua y la parte comestible de la planta, como el riego por goteo, surcos, mangueras bajo tierra y el uso de aspersores de bajo volumen?				
¿Se realiza el análisis microbiológico del agua de riego de forma periódica (3 a 6 meses)?				
¿Se aplican medidas para mejorar la calidad del agua?				
¿Los elementos del sistema de riego están en buen estado para evitar contaminación en el transporte o en la aplicación del agua?				
¿Se establece una revisión periódica del sistema y de sus implementos, así como un plan de mantenimiento de los mismos?				
¿Los sistemas de almacenamiento de agua permanecen limpios y protegidos para evitar contaminación y permite la fácil conducción hacia el cultivo?				

¿Existen prácticas de riego que minimicen el contacto entre el agua y la parte comestible de la planta, como el riego por goteo, surcos, mangueras bajo tierra y el uso de aspersores de bajo volumen?				
<b>DE LA PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS DEL USO CORRECTO Y MANEJO RESPONSABLE DE PLAGUICIDAS</b>				
¿Se realiza el uso correcto de los tratamientos fitosanitarios con plaguicidas para la protección de los cultivos?				
¿La utilización de los productos químicos para la protección de cultivos son recomendadas por un ingeniero agrónomo, agrícola o agropecuario?				
¿Se rotan los productos químicos de diferente ingrediente activo y mecanismo de acción sobre la plaga para evitar resistencia?				
¿Se utiliza el equipo de protección personal (EPP) para la aplicación de plaguicidas?				
<b>DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)</b>				
¿Se utiliza técnicas de MIP para el control de plagas?				
¿Se utilizan métodos de control de plagas más adecuados según la tecnología de la finca, dejando como última opción la aplicación de agroquímicos?				
¿Si se utiliza productos químicos, éstos son empleados de manera acorde a la presencia de plagas, tomando en cuenta el nivel poblacional, el umbral económico y el mecanismo de acción, y procurando que los productos químicos sean menos tóxicos y persistentes?				
<b>DE LA MAQUINARIA, EQUIPOS, E IMPLEMENTOS DE APLICACIÓN, CALIBRACIÓN, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>				
¿Los implementos para el manejo y la dosificación de agroquímicos son los adecuados para la preparación de los plaguicidas de uso agrícola?				
¿Los equipos e implementos se guardan en una bodega exclusiva para este fin?				

**DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y AGENTES CONTAMINANTES: RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN**

¿La eliminación de los restos (residuos, sobrantes) y envases vacíos de los productos para la protección de cultivos se realiza de acuerdo a las disposiciones establecidas por la correspondiente normativa vigente?				
¿Los recipientes vacíos de agroquímicos son sometidos a un triple lavado, perforados, sin tapas y secos, se devuelven a las casas comercializadoras o empresas para que realicen la eliminación de éstos?				
¿Los recipientes vacíos de agroquímicos son sometidos a un triple lavado, perforados, sin tapas y secos, se devuelven a las casas comercializadoras o empresas para que realicen la eliminación de éstos?				

**DEL ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN EL PRODUCTO AGRÍCOLA**

¿El productor análisis de residuos de los plaguicidas en un laboratorio oficial o acreditado para comprobar que éstos no sobrepasan los LMR establecidos por el Codex?				
¿Se toman las medidas correctivas en el caso de que se exceda los LMR?				

**DE LAS PRÁCTICAS DE COSECHA Y POSCOSECHA**

¿Se recolecta el producto del cultivo de forma tal que se mantenga su calidad y sanidad, y se evite la contaminación durante el proceso de cosecha?				
¿Se evita las tareas durante altas temperaturas, alta humedad ambiental, presencia de rocío y luego de una lluvia, entre otras condiciones climatológicas adversas?				
¿Los restos de cosecha se manejan en la forma más apropiada (enterrado, elaboración de compost, entre otras)?				
¿Los recipientes utilizados en la cosecha permiten su limpieza, desinfección?				
¿El transporte de productos se hace en medios adecuados y de forma tal que se eviten golpes y sacudidas bruscas que produzcan daños en los mismos?				

<b>DE LAS PRÁCTICAS DE POSCOSECHA</b>				
¿Existe un plan de limpieza y desinfección de los recipientes y herramientas de recolección?				
¿El tiempo de transportación de los productos cosechados hacia las zonas de acopio, procesamiento y/o empaque es el menor posible?				
¿Los productos recolectados en el campo se mantienen cubiertos durante el transporte desde las unidades de producción agrícola hasta la empacadora y evitar que permanezcan a la intemperie?				
¿Los vehículos para el transporte de productos recolectados son sometidos a un programa de limpieza y desinfección con el fin de evitar riesgos de contaminación?				
<b>DE LAS INSTALACIONES</b>				
¿Están libres de escombros y basura?				
¿Las instalaciones de almacenamiento y clasificación son diseñadas, construidas o adaptadas para prevenir la entrada de plagas (por ejemplo ventanas con malla mosquitera) así como de contaminantes?				
<b>DE LA CLASIFICACIÓN</b>				
¿Se limpia y desinfecta el área de clasificación del producto una vez concluidas las actividades diarias?				
¿En la línea de selección y clasificación, se eliminan los productos muy maduros o con presencia de daños mecánicos por mal manejo o por plagas?				
¿Los/las trabajadores/as utilizan guantes en caso de que así se lo requiera, delantales y cubre-pelo durante toda la jornada de trabajo?				
¿El personal al empezar sus actividades, después de ir al baño o al alejarse del área de trabajo se lava y desinfecta las manos?				
<b>DE LAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS DEL PERSONAL, LA SALUD, LA SEGURIDAD Y EL BIENESTAR LABORAL</b>				
¿Los trabajadores reciben una inducción y capacitación periódica sobre higiene personal y el manejo higiénico de los productos?				



¿Existe material divulgativo sobre higiene de los (las) trabajadores fácilmente visible, de lenguaje sencillo e ilustrativo?				
¿Las zonas de cultivo y empaque cuentan con instalaciones sanitarias limpias, ubicadas estratégicamente cerca del área de trabajo, con los medios adecuados para el lavado y secado higiénico de las manos?				
¿En caso de no existir drenaje en las instalaciones sanitarias, existe un sistema de fosas sépticas para los sanitarios o retretes?				
¿Se verifica periódicamente el cumplimiento de las medidas de higiene señaladas?				
<b>SALUD DE LOS/LAS TRABAJADORES/AS</b>				
¿El personal que manipule productos agrícolas cuenta con un certificado de salud otorgado por un centro o subcentral del Ministerio de Salud Pública que garantice su buen estado de salud?				
¿Se mantiene en lugares visibles y accesibles un listado de los números de teléfonos de emergencia?				
¿El personal que manipule plaguicidas de uso agrícola mantiene un buen estado de salud y se somete periódicamente a exámenes médicos, como mínimo una vez al año, o cuando el caso lo amerite?				
¿El personal está capacitado para reconocer los signos y síntomas más evidentes de las enfermedades infecciosas, gastrointestinales, de vías respiratorias y de intoxicación por plaguicidas?				
¿El personal está capacitado para reconocer los signos y síntomas más evidentes de las enfermedades infecciosas, gastrointestinales, de vías respiratorias y de intoxicación por plaguicidas?				
¿El personal está capacitado para reconocer los signos y síntomas más evidentes de las enfermedades infecciosas, gastrointestinales, de vías respiratorias y de intoxicación por plaguicidas?				

¿Los trabajadores que presenten heridas, llagas o algún síntoma de cualquier enfermedad contagiosa que puedan ser factor de contaminación evitan el contacto directo con el producto agrícola, superficie, utensilio o equipo utilizados por el personal?				
¿Se exige que durante la aplicación de plaguicidas que el personal utilice ropa y equipo de protección para evitar su exposición a los mismos, y, al término de la actividad, se bañen, cambien de ropa y se laven manos y cara antes de comer, fumar o ir al baño?				
¿La ropa que ha sido utilizada por el trabajador en la aplicación de plaguicidas es lavada separadamente de la ropa de uso normal?				
¿Se instruye al personal para que tomen las medidas preventivas que eviten intoxicaciones con plaguicidas, proporcionándoles además el equipo de protección y capacitación en el uso y manejo adecuado de plaguicidas?				
¿Se cuenta con un botiquín de primeros auxilios ubicado estratégicamente para atender las necesidades emergentes?				
<b>DE LA CAPACITACIÓN SOBRE BPA</b>				
¿Todo el personal recibe capacitación continua relacionada con la salud e higiene personal, manejo adecuado de plaguicidas, producto en campo y empaque, llenado de registros?				
¿Existe registros de capacitación del personal en el que constan los nombres de las personas que fueron capacitadas, el tema y la persona responsable de impartirla?				

**CALIFICACIÓN**

**0** = No cumple

**50**= Mitad del cumplimiento

**100** = Si cumple

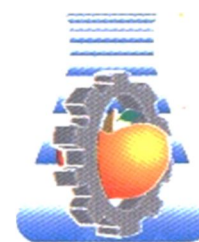
**N/A** = No aplica

**TOTAL**

## A.2 Hoja de cata



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN**  
**ALIMENTOS**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**  
**AGROINDUSTRIAL**



**“LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE FRESAS (*Fragaria vesca*) VARIEDAD ALBIÓN”**

### **INTRUCCIONES PARA LA DEGUSTACIÓN**

**ANTES DE QUE COMIENZE LA DEGUSTACION SE RECOMIENDA QUE SE ENJUAGUE LA BOCA CON AGUA.**

1. Determine el color de la fresa de acuerdo a su apariencia y coloque una línea vertical sobre la escala de color indicando la intensidad del atributo de calidad.
2. Tome la misma fresa por el cáliz y colóquela por la parte media de ella entre los dientes, muérdala, mástiquela y tráguela.
  - a) Determine el grado de firmeza al presionarla con los dientes.
  - b) Degústela y determine:
    - SABOR Y OLOR.
    - ACIDEZ.
    - DULZURA.
    - JUGOSIDAD.

**COLOQUE UNA LINEA VERTICAL SOBRE LA ESCALA CORRESPONDIENTE DEL ATRIBUTO INDICANDO LA INTENSIDAD DEL MISMO.**

## HOJA DE RESULTADOS

CÓDIGO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

### 1.- ESCALA DE COLOR

---

Verde Rojo intenso

### 2.- ESCALA DE FIRMEZA

---

Blanda Extremadamente blanda

### 3.- ESCALA DE SABOR Y OLOR

---

Sin sabor Extremadamente intenso

### 4.- ESCALA DE ACIDEZ

---

No ácida Extremadamente ácida

### 5.- ESCALA DE DULZURA

---

No dulce Extremadamente dulce

### 6.- ESCALA DE JUGOSIDAD

---

Extremadamente seca Extremadamente jugosa

## **ANEXO B**

# **RESULTADOS**

### B.1 Resultados Análisis Sensorial de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión.

	<b>Color</b>	<b>Firmeza</b>	<b>Sabor y olor</b>	<b>Acidez</b>	<b>Dulzura</b>	<b>Jugosidad</b>
<b>H-01</b>	2.6 ± 0.63	1.5 ± 0.69	2.4 ± 0.52	2.3 ± 0.40	1.5 ± 0.36	2.5 ± 0.52
<b>H-02</b>	3.1 ± 0.72	1.8 ± 0.55	3.2 ± 0.53	1.0 ± 0.65	2.9 ± 0.46	2.9 ± 0.63
<b>H-03</b>	2.7 ± 0.94	1.0 ± 0.83	3.1 ± 0.90	1.4 ± 0.88	2.8 ± 1.38	3.2 ± 0.66
<b>H-04</b>	3.4 ± 0.39	1.7 ± 0.62	2.9 ± 0.70	1.4 ± 0.53	2.2 ± 0.37	3.0 ± 0.74
<b>H-05</b>	3.4 ± 0.57	1.8 ± 0.25	3.1 ± 0.50	1.5 ± 0.76	2.6 ± 0.66	3.2 ± 0.54
<b>H-06</b>	3.1 ± 0.75	1.8 ± 0.83	2.8 ± 0.77	1.3 ± 0.43	2.6 ± 0.62	3.2 ± 0.43
<b>H-07</b>	3.6 ± 0.25	1.8 ± 0.54	3.1 ± 0.39	1.5 ± 0.38	2.7 ± 0.56	3.4 ± 0.58
<b>H-08</b>	3.4 ± 0.55	1.5 ± 0.61	3.0 ± 0.44	1.7 ± 0.54	2.2 ± 0.72	3.1 ± 0.71

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

## B.2 Resultados Análisis Físico químicos de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión.

	Peso ( g)	Diámetro ecuatorial (mm)	Altura (mm)	pH	Sólidos solubles (Grados Brix)	Humedad	Dureza (g)
<b>H-01</b>	17.47 ± 3.21	31 ± 2.34	46.9 ± 4.93	3.62 ± 0.12	9.05 ± 1.09	87.74 ± 1.17	906 ± 84.60
<b>H-02</b>	18.98 ± 3.96	32 ± 3.74	46.1 ± 4.37	3.72 ± 0.11	8.04 ± 0.95	88.10 ± 0.76	1069 ± 155.40
<b>H-03</b>	15.38 ± 4.02	29 ± 5.53	42.45 ± 5.59	3.71 ± 0.19	8.41 ± 0.65	86.27 ± 0.91	1070 ± 229.23
<b>H-04</b>	17.12 ± 2.68	30 ± 2.71	46.25 ± 3.99	3.73 ± 0.12	9.38 ± 0.79	87.26 ± 0.97	918 ± 294.12
<b>H-05</b>	18.26 ± 5.75	32 ± 5.34	45.4 ± 5.77	3.62 ± 0.12	7.25 ± 0.91	87.54 ± 0.99	892 ± 172.03
<b>H-06</b>	17.51 ± 4.59	31 ± 3.21	45.3 ± 4.54	3.69 ± 0.10	9.83 ± 1.25	87.32 ± 1.83	957 ± 122.71
<b>H-07</b>	24.99 ± 1.75	33 ± 2.86	46.4 ± 6.75	3.59 ± 0.08	7.79 ± 0.93	87.88 ± 0.36	790 ± 216.75
<b>H-08</b>	29.46 ± 5.13	38 ± 4.82	49.9 ± 5.11	3.51 ± 0.09	8.13 ± 1.20	86.92 ± 1.09	1511 ± 263.09

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

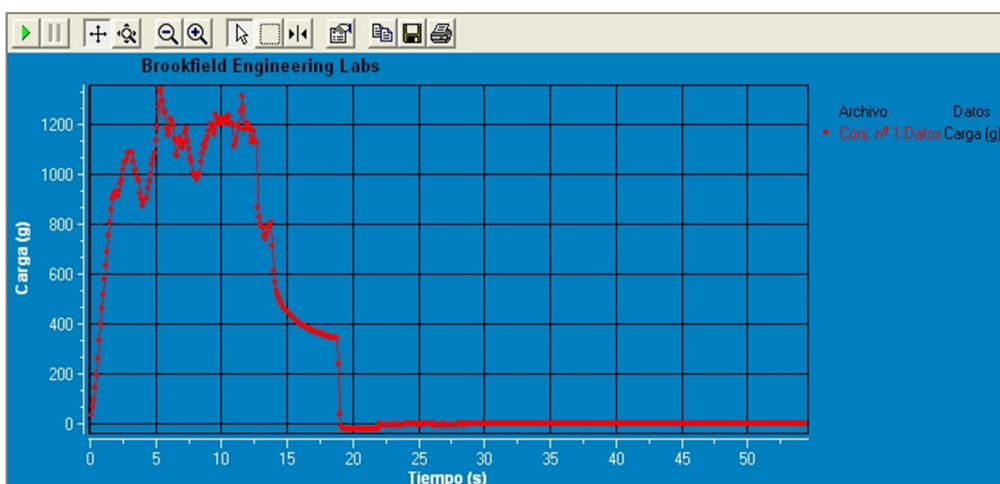
## B.3 Resultado de textura muestra H08-20

TexturePro CT V1.2 Build 9

Brookfield Engi

### INFORME DATOS

Descripción Muestra		
Nombre Producto:	Presa	Notas:
Nº lote:	H08-20	
Nº muestra:	1	
Dimensiones:		
Forma:	Cilindro	
Longitud:	47,00	mm
Anchura:	0,00	mm
Altura:	33,50	mm
Método Test		
Fecha:	18/10/2013	Hora: 16:18:05
Tipo de Test:	Compresión	Tpo. Recuperación: 5 s
Objetivo:	28,0 mm	Mismo activador: Falso
Esperar L:	5 s	Velocidad Pretest: 2 mm/s
Carga Activación:	7 g	Fr. Muestreo: 10 puntos/seg
Vel. Test:	2 mm/s	Sonda: TA7
Velocidad Vuelta:	2 mm/s	Elemento: TA-BT-KI
Contador ciclos:	1	Celda Carga: 10000g
Resultados		
Ciclo 1 Dureza:	1344	g
Deformación según Dureza:	10,87	mm
%Deformación según dureza:	23,1	%
Ciclo 1 Trabajo Dureza terminado:	275,0	mJ
Ciclo 1 Deformación Recuperable:	0,47	mm
Ciclo 1 Trabajo Recuperable:	0,5	mJ
Ciclo 1 de Trabajo Total:	275,4	mJ



Fuente: Analizador de textura CT3 Brookfield

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.



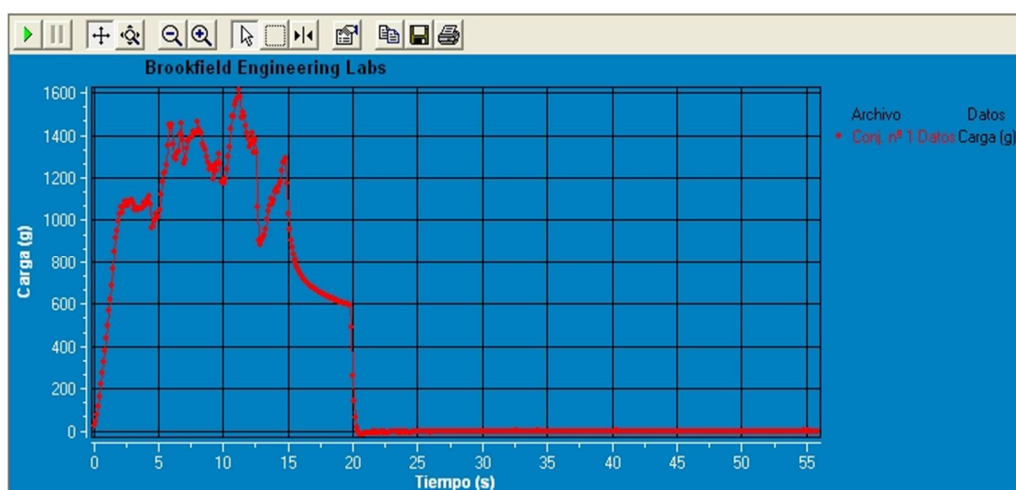
## B.4 Resultado de textura muestra H08-7

TexturePro CT V1.2 Build 9

Brookfield Engi

### INFORME DATOS

Descripción Muestra		
Nombre Producto:	Fresa	Notas:
Nº lote:	H08-7	
Nº muestra:	1	
Dimensiones:		
Forma:	Cilindro	
Longitud:	59,50	mm
Anchura:	0,00	mm
Altura:	37,00	mm
Método Test		
Fecha:	18/10/2013	Hora: 16:31:32
Tipo de Test:	Compresión	Tpo. Recuperación: 5 s
Objetivo:	30,0	mm
Esperar t.:	5	s
Carga Activación:	7	g
Vel. Test:	2	mm/s
Velocidad Vuelta:	2	mm/s
Contador ciclos:	1	
Mismo activador:	Falso	
Velocidad Pretest:	2	mm/s
Fr. Muestreo:	10	puntos/seg
Sonda:	TA7	
Elemento:	TA-BT-KI	
Celda Carga:	10000g	
Resultados		
Ciclo 1 Dureza:	1613	g
Deformación según Dureza:	22,58	mm
%Deformación según dureza:	37,9	%
Ciclo 1 Trabajo Dureza terminado:	333,1	mJ
Ciclo 1 Deformación Recuperable:	1,06	mm
Ciclo 1 Trabajo Recuperable:	1,7	mJ
Ciclo 1 de Trabajo Total:	334,8	mJ



Fuente: Analizador de textura CT3 Brookfield

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

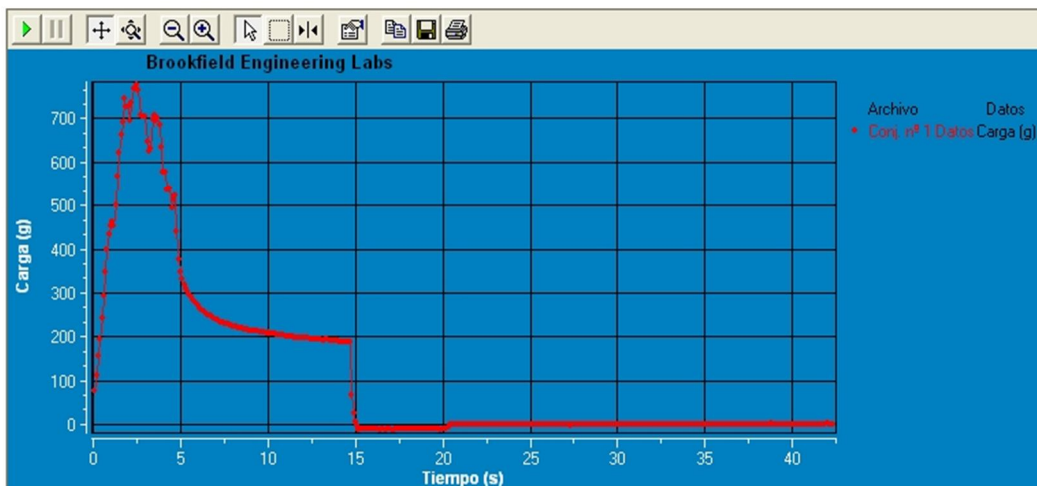
## B.5 Resultado de textura muestra H07-19

TexturePro CT V1.2 Build 9

Brookfield Engi

### INFORME DATOS

Descripción Muestra			
Nombre Producto:	Fresa	Notas:	
Nº lote:	H07-19		
Nº muestra:	1		
Dimensiones:			
Forma:	Cilindro		
Longitud:	40,00	mm	
Anchura:	0,00	mm	
Altura:	26,00	mm	
Método Test			
Fecha:	10/10/2013	Hora:	1:33:03
Tipo de Test:	Compresión	Tpo. Recuperación:	10 s
Objetivo:	12,0	mm	Mismo activador: Exacto
Esperar t.:	10	s	Velocidad Pretest: 2 mm/s
Carga Activación:	30	g	Fr. Muestreo: 10 puntos/seg
Vel. Test:	2,5	mm/s	Sonda: TA7
Velocidad Vuelta:	2,5	mm/s	Elemento: TA-BT-KI
Contador ciclos:	1		Celda Carga: 10000g
Resultados			
Ciclo 1 Dureza:	777	g	
Deformación según Dureza:	6,29	mm	
%Deformación según dureza:	15,7	%	
Ciclo 1 Trabajo Dureza terminado:	65,6	mJ	



Fuente: Analizador de textura CT3 Brookfield

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

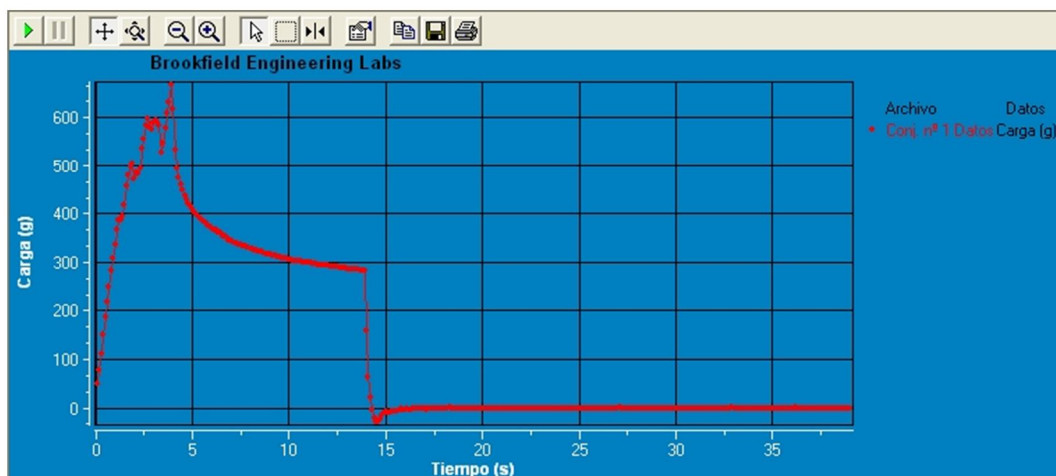
## B.6 Resultado de textura muestra H07-03

TexturePro CT V1.2 Build 9

Brookfield Engi

### INFORME DATOS

Descripción Muestra		
Nombre Producto:	Fresa	Notas:
Nº lote:	H07-03	
Nº muestra:	1	
Dimensiones:		
Forma:	Cilindro	
Longitud:	45,00	mm
Anchura:	0,00	mm
Altura:	32,00	mm
Método Test		
Fecha:	10/10/2013	Hora: 0:37:34
Tipo de Test:	Compresión	Tpo. Recuperación: 10 s
Objetivo:	10,0	mm
Esperar t.:	10	s
Carga Activación:	30	g
Vel. Test:	2,5	mm/s
Velocidad Vuelta:	2,5	mm/s
Contador ciclos:	1	
Mismo activador:	Exacto	
Velocidad Pretest:	2	mm/s
Fr. Muestreo:	10	puntos/seg
Sonda:	TA7	
Elemento:	TA-BT-KI	
Celda Carga:	10000g	
Resultados		
Ciclo 1 Dureza:	668	g
Deformación según Dureza:	9,83	mm
%Deformación según dureza:	21,8	%
Ciclo 1 Trabajo Dureza terminado:	42,7	mJ



Fuente: Analizador de textura CT3 Brookfield

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**ANEXO C**

**ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

**C.1 Análisis de varianza para el Atributo Color de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	GI	Suma de Cuadrados	Suma de Cuadrados Ajustados	Cuadrados Medios	F	P
<b>Catadores</b>	13	4,4820	4,6633	0,3587	0,94	0,529
<b>Huertos</b>	7	6,5334	6,5334	0,9333	2,43	0,038
<b>Error</b>	35	13,4209	13,4209	0,3835		
<b>Total</b>	55	24,4364				

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 0,619238 R-Sq = 45,08% R-Sq(adj) = 13,69%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus Atributo Color**

Huerto	Promedio	Grupo
<b>8 (control)</b>	3,271	A
<b>7</b>	3,736	A
<b>4</b>	3,527	A
<b>5</b>	3,292	A
<b>2</b>	3,117	A
<b>6</b>	3,048	A
<b>3</b>	2,629	A
<b>1</b>	2,615	A

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**C.2 Análisis de Varianza para el Atributo Firmeza de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Suma de Cuadrados Ajustados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Catadores</b>	13	10,0045	8,8113	0,6778	2,21	0,031
<b>Huertos</b>	7	2,2660	2,2660	0,3237	1,05	0,412
<b>Error</b>	35	10,7408	10,7408	0,3069		
<b>Total</b>	55	23,0114				

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 0,553968 R-Sq = 53,32% R-Sq(adj) = 26,65%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus Atributo Firmeza**

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (control)</b>	1,548	A
<b>2</b>	1,786	A
<b>7</b>	1,729	A
<b>4</b>	1,719	A
<b>5</b>	1,709	A
<b>1</b>	1,667	A
<b>6</b>	1,619	A
<b>3</b>	1,059	A

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**C.3 Análisis de Varianza para los Atributos Sabor y Olor de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	gL	Suma de Cuadrados	Suma de Cuadrados Ajustados	Cuadrados Medios	F	P
<b>Catadores</b>	13	10,1359	10,0127	0,7702	3,54	0,001
<b>Huertos</b>	7	3,6130	3,6130	0,5161	2,37	0,043
<b>Error</b>	35	7,6095	7,6095	0,2174		
<b>Total</b>	55	21,3584				

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 0,466276 R-Sq = 64,37% R-Sq(adj) = 44,01%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett ( $p=0,05$ ) para los Huertos versus Atributo Sabor y Olor.**

Huerto	Promedio	Grupo
<b>8 (control)</b>	2,761	A
<b>2</b>	3,484	A
<b>3</b>	3,113	A
<b>7</b>	3,049	A
<b>5</b>	2,970	A
<b>4</b>	2,893	A
<b>6</b>	2,807	A
<b>1</b>	2,480	A

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**C.4 Análisis de Varianza para el Atributo Acidez de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Suma de Cuadrados Ajustados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Catadores</b>	13	7,8981	7,5529	0,5810	1,99	0,053
<b>Huertos</b>	7	3,9880	3,9880	0,5697	1,95	0,091
<b>Error</b>	35	10,2414	10,2414	0,2926		
<b>Total</b>	55	22,1275				

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 0,540934 R-Sq = 53,72% R-Sq(adj) = 27,27%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus Atributo Acidez.**

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (control)</b>	1,757	A
<b>1</b>	2,338	A
<b>7</b>	1,751	A
<b>3</b>	1,643	A
<b>5</b>	1,547	A
<b>6</b>	1,482	A
<b>4</b>	1,420	A
<b>2</b>	1,370	A

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.



**C.5 Análisis de Varianza para el Atributo Dulzura de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Suma de Cuadrados Ajustados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Catadores</b>	13	6,915	5,9261	0,4559	0,97	0,498
<b>Huertos</b>	7	9,9306	9,9306	1,4187	3,02	0,014
<b>Error</b>	35	16,4425	16,4425	0,4698		
<b>Total</b>	55	33,2896				

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 0,685409 R-Sq = 50,61% R-Sq(adj) = 22,38%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus Atributo Dulzura.**

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (control)</b>	2,226	A
<b>2</b>	3,001	A
<b>3</b>	2,805	A
<b>7</b>	2,634	A
<b>6</b>	2,580	A
<b>5</b>	2,467	A
<b>4</b>	2,313	A
<b>1</b>	1,396	A

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**C.6 Análisis de Varianza para el Atributo Jugosidad de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	gL	Suma de Cuadrados	Suma de Cuadrados Ajustados	Cuadrados Medios	F	P
<b>Catadores</b>	13	7,0548	5,7201	0,4400	1,33	0,245
<b>Huertos</b>	7	2,5010	2,5010	0,3573	1,08	0,399
<b>Error</b>	35	11,6127	11,6127	0,3318		
<b>Total</b>	55	21,1686				

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 0,576014 R-Sq = 45,14% R-Sq(adj) = 13,79%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus Atributo Jugosidad.**

Huerto	Promedio	Grupo
8 (control)	3,064	A
7	3,335	A
6	3,237	A
3	3,158	A
5	3,104	A
2	3,064	A
4	3,037	A
1	2,514	A

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**C.7 Análisis de Varianza para la variable Peso de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Huertos</b>	7	3212,2	458,9	24,64	0,000
<b>Error</b>	152	2523,6	16,6		
<b>Total</b>	159	5735,9			

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 4,075 R-Sq = 56,00% R-Sq(adj) = 53,98%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus variable Peso.**

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (Control)</b>	29,466	A
<b>7</b>	24,989	B
<b>2</b>	18,980	B
<b>5</b>	18,261	B
<b>6</b>	17,515	B
<b>1</b>	17,476	B
<b>4</b>	17,122	B
<b>3</b>	15,383	B

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**C.8 Análisis de Varianza para la variable Altura de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Huertos</b>	7	592,9	84,7	3,13	0,004
<b>Error</b>	152	4112,9	27,1		
<b>Total</b>	159	4705,8			

**Fuente:** Programa Minitab

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

S = 5,202 R-Sq = 12,60% R-Sq(adj) = 8,57%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus variable Altura.**

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (control)</b>	49,900	A
<b>1</b>	46,900	A
<b>7</b>	46,400	A
<b>4</b>	46,250	A
<b>2</b>	46,100	A
<b>5</b>	45,400	B
<b>6</b>	45,300	B
<b>3</b>	42,450	B

**Fuente:** Programa Minitab

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

**C.9 Análisis de Varianza para la variable Diámetro ecuatorial de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Huertos</b>	7	1058,2	151,2	9,47	0,000
<b>Error</b>	152	2425,9	16,0		
<b>Total</b>	159	3484,1			

**Fuente:** Programa Minitab

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

S = 3,995 R-Sq = 30,37% R-Sq(adj) = 27,17%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus variable Diámetro ecuatorial.**

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (control)</b>	37,975	A
<b>7</b>	33,400	B
<b>5</b>	32,100	B
<b>2</b>	32,000	B
<b>6</b>	31,100	B
<b>1</b>	30,700	B
<b>4</b>	30,225	B
<b>3</b>	28,900	B

**Fuente:** Programa Minitab

**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

**C.10 Análisis de Varianza para la variable pH de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Huertos</b>	7	0,8171	0,1167	8,20	0,000
<b>Error</b>	152	2,1639	0,0142		
<b>Total</b>	159	2,9810			

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 0,1193 R-Sq = 27,41% R-Sq(adj) = 24,07%

Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus variable pH.

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (control)</b>	3,5105	A
<b>7</b>	3,5890	A
<b>4</b>	3,7295	B
<b>2</b>	3,7185	B
<b>3</b>	3,7050	B
<b>6</b>	3,6925	B
<b>5</b>	3,6195	B
<b>1</b>	3,6195	B

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**C.11 Análisis de Varianza para la variable Grados Brix de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Huertos</b>	7	257,2	36,7	1,27	0,268
<b>Error</b>	152	4392,5	28,9		
<b>Total</b>	159	4649,7			

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 5,376 R-Sq = 5,53% R-Sq(adj) = 1,18%

Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus variable Grados Brix.

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (control)</b>	11,505	A
<b>6</b>	9,830	A
<b>4</b>	9,380	A
<b>1</b>	9,050	A
<b>3</b>	8,415	A
<b>2</b>	8,015	A
<b>7</b>	7,790	A
<b>5</b>	7,255	A

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**C.12 Análisis de Varianza para la variable Dureza de fresa (*Fragaria vesca*) variedad Albión.**

	<b>gL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Huertos</b>	7	6850617	978660	23,64	0,000
<b>Error</b>	152	6292947	41401		
<b>Total</b>	159	13143564			

Fuente: Programa Minitab

Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

S = 203,5 R-Sq = 52,12% R-Sq(adj) = 49,92%

**Prueba de Comparación Múltiple de Dunnett (p=0,05) para los Huertos versus variable Dureza.**

<b>Huerto</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo</b>
<b>8 (control)</b>	1511,1	A
<b>3</b>	1069,5	B
<b>2</b>	1068,9	B
<b>6</b>	956,5	B
<b>4</b>	918,0	B
<b>1</b>	905,5	B
<b>5</b>	891,9	B
<b>7</b>	789,8	B

Fuente: Programa Minitab

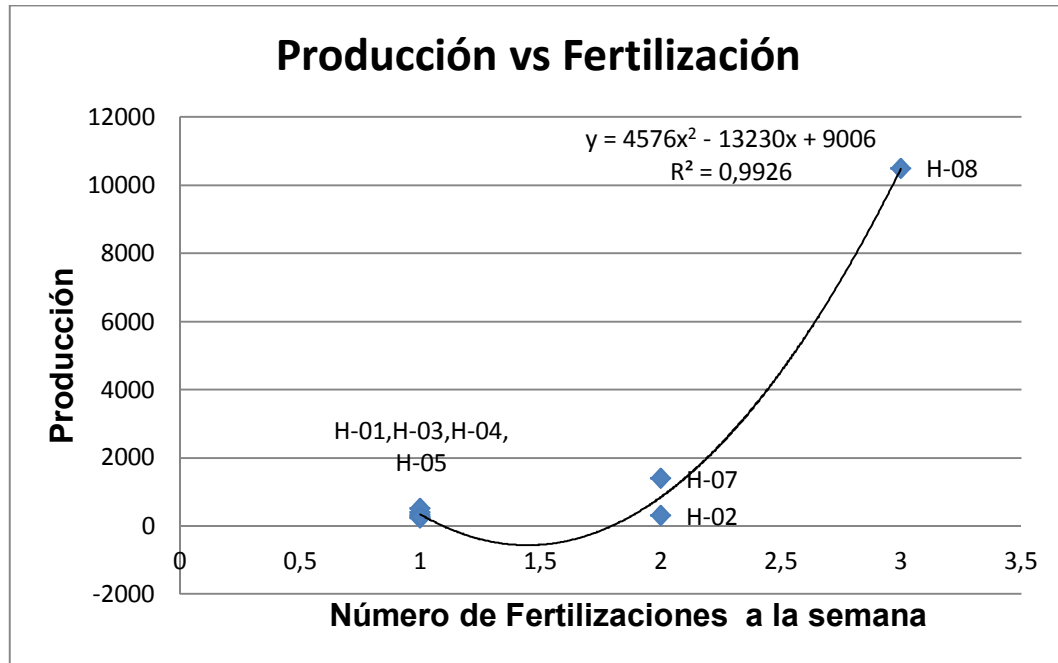
Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.



# **ANEXO D**

# **GRÁFICOS**

## D.1 Gráfico Producción vs Fertilización



Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

**ANEXO E**  
**ANÁLISIS DE PESTICIDAS**

## E.1 Análisis organoclorados totales fresas Huerto H07

 <p><b>LABCESTTA</b> Tecnología &amp; Soluciones</p> <p>SGC</p>	<p><b>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</b></p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½ Teléfono: (03)2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR</p>
--	---

INFORME DE ENSAYO No: 2806  
ST: 13-114 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: NA  
Ata: Rubí Escobar  
Dirección: Huachi Grande  
FECHA: 08 de Enero del 2014  
NUMERO DE MUESTRAS: 1  
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2013 / 12/ 27- 10:20  
FECHA DE MUESTREO: 2013 / 12/ 26 - 09:00  
FECHA DE ANÁLISIS: 2013/ 12/ 27 - 2014 /01 / 08  
TIPO DE MUESTRA: Fresas  
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-Alm 241-13  
CÓDIGO DE LA EMPRESA: H07  
PUNTO DE MUESTREO: Huerto  
ANÁLISIS SOLICITADO: Organoclorados Totales  
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Rubí Escobar  
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

### RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE
Organoclorados Totales	PEE/LABCESTTA/130 Standard Methods No 6630 D/GC-MS	mg/kg	<0,0004	-

### OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en laboratorio.

### RESPONSABLES DEL INFORME:

  
Ing. Verónica Bravo  
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL  
E INSPECCIÓN  
LAB - CESTTA  
ESPOCH

  
Ing. Marcela Erazo  
JEFE DE LABORATORIO

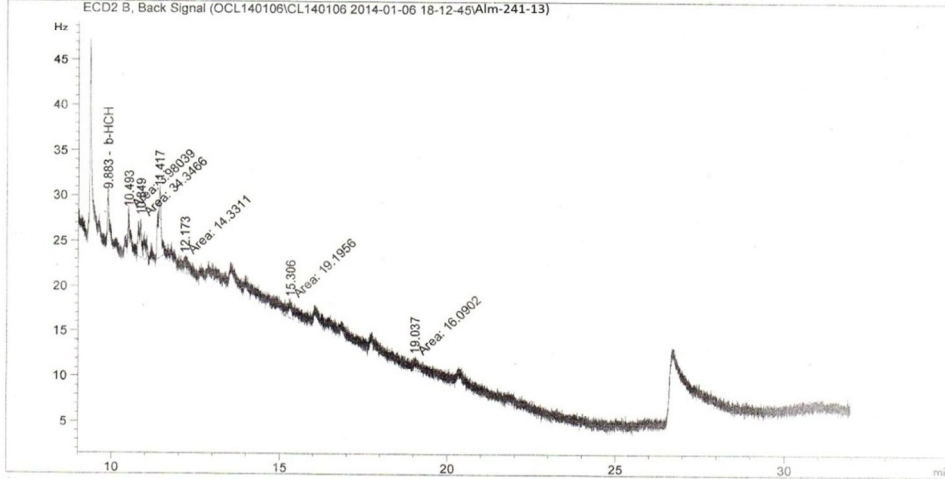
Data File C:\CHEM32\1\DATA\OCL140106\CL140106 2014-01-06 18-12-45\Alm-241-13  
 Sample Name: Alm-241-13

```

=====
Acq. Operator   : CG                               Seq. Line :    3
Acq. Instrument : GC7890A NPD-ECD                 Location  : Vial 203
Injection Date  : 06/01/2014 19:29:13            Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method    : C:\CHEM32\1\DATA\OCL140106\CL140106 2014-01-06 18-12-45\TEST ECDBACK.M
Last changed   : 27/12/2013 9:36:37 by CG
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\TEST ECDBACK.M
Last changed   : 7/01/2014 18:06:43 by CG
                (modified after loading)
  
```

Additional Info : Peak(s) manually integrated  
 ECD2 B, Back Signal (OCL140106\CL140106 2014-01-06 18-12-45\Alm-241-13)



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 7/01/2014 18:06:03
Multiplier     : 1.0000
Dilution       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: ECD2 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [Hz*s]	Area %	Name
1	9.162		0.0000	0.00000	0.00000	a-HCH
2	9.344		0.0000	0.00000	0.00000	HEXAChLOROChENCENO
3	9.658		0.0000	0.00000	0.00000	g-HCH(LINDANO)
4	9.832		0.0000	0.00000	0.00000	
5	9.883	BB	0.0529	19.06401	12.40491	b-HCH
6	10.045		0.0000	0.00000	0.00000	d-HCH

Data File C:\CHEM32\1\DATA\OCL140106\CL140106 2014-01-06 18-12-45\Alm-241-13  
Sample Name:Alm-241-13

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [Hz*s]	Area %	Name
7	10.235		0.0000	0.00000	0.00000	
8	10.493	MM	0.0217	3.98039	2.59003	
9	10.849	MM	0.1337	34.34659	22.34926	
10	10.995		0.0000	0.00000	0.00000	HEPTACLOR
11	11.417	BB	0.0861	46.67319	30.37015	
12	11.800		0.0000	0.00000	0.00000	ALDRIN
13	12.173	MM	0.1300	14.33113	9.32523	?
14	12.574		0.0000	0.00000	0.00000	
15	12.861		0.0000	0.00000	0.00000	CIS-HEPTACLOROEOXIDO
16	13.613		0.0000	0.00000	0.00000	TRANS-CLORDANO
17	13.827		0.0000	0.00000	0.00000	
18	14.145		0.0000	0.00000	0.00000	
19	14.145	I	0.0000	0.00000	0.00000	CIS-CLORDANO
20	14.912		0.0000	0.00000	0.00000	PP-DDE
21	15.070		0.0000	0.00000	0.00000	DIELDRIN
22	15.306	MM	0.1542	19.19560	12.49054	
23	16.051		0.0000	0.00000	0.00000	ENDRIN
24	16.915		0.0000	0.00000	0.00000	PP-DDD
25	17.148		0.0000	0.00000	0.00000	
26	17.498		0.0000	0.00000	0.00000	OP-DDT
27	17.498		0.0000	0.00000	0.00000	PP-DDT
28	19.037	MM	0.1766	16.09023	10.46988	
29	19.196		0.0000	0.00000	0.00000	
30	22.344		0.0000	0.00000	0.00000	

Totals : 153.68114


2 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

Warning : ISTD compound(s) not found

=====  
\*\*\* End of Report \*\*\*

## E.2 Análisis organoclorados totales de fresas Huerto H-08

 <b>LABCESTTA</b> Tecnología & Soluciones SGC	<b>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</b>  Panamericana Sur Km. 1 ½ Teléf.: (03)2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR
---	--

<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	2806
<b>ST:</b>	13-114 ANÁLISIS DE ALIMENTOS
<b>Nombre Peticionario:</b>	NA
<b>Atn.</b>	Rubí Escobar
<b>Dirección:</b>	Huachi Grande
<b>FECHA:</b>	08 de Enero del 2014
<b>NUMERO DE MUESTRAS:</b>	1
<b>FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:</b>	2013 / 12/ 27- 10:20
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>	2013 / 12/ 26 - 09:00
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b>	2013/ 12/ 27 - 2014 /01 / 08
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Fresas
<b>CÓDIGO LABCESTTA:</b>	LAB-Alm 242-13
<b>CÓDIGO DE LA EMPRESA:</b>	H08
<b>PUNTO DE MUESTREO:</b>	Huerto
<b>ANÁLISIS SOLICITADO:</b>	Organoclorados Totales
<b>PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:</b>	Rubí Escobar
<b>CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:</b>	T máx.:25.0 °C. T min.: 15.0 °C

### RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE
Organoclorados Totales	PEE/LABCESTTA/130 Standard Methods No 6630 D/GC-MS	mg/kg	<0,0004	-

### OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en laboratorio.

### RESPONSABLES DEL INFORME:

  
 Ing. Verónica Bravo  
 RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL  
 E INSPECCION  
 LAB - CESTTA  
 ESPOCH

  
 Ing. Marcela Eraso  
 JEFE DE LABORATORIO

Data File C:\CHEM32\1\DATA\OCL140106\CL140106 2014-01-06 18-12-45\Alm-242-13  
Sample Name:Alm-242-13

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [Hz*s]	Area %	Name
8	10.488	MM	0.0683	18.52928	15.92151	
9	10.779	MM	0.1029	15.22844	13.08522	
10	10.995		0.0000	0.00000	0.00000	HEPTACLOR
11	11.417	BB	0.0793	33.56705	28.84290	
12	11.800		0.0000	0.00000	0.00000	ALDRIN
13	12.625	MM	0.0626	10.14841	8.72014	
14	12.861		0.0000	0.00000	0.00000	CIS-HEPTACLOROEPOXIDO
15	13.613		0.0000	0.00000	0.00000	TRANS-CLORDANO
16	13.827		0.0000	0.00000	0.00000	
17	14.145		0.0000	0.00000	0.00000	
18	14.145	I	0.0000	0.00000	0.00000	CIS-CLORDANO
19	14.912		0.0000	0.00000	0.00000	PP-DDE
20	15.070		0.0000	0.00000	0.00000	DIELDRIN
21	15.293	MM	0.0946	8.32028	7.14930	
22	16.051		0.0000	0.00000	0.00000	ENDRIN
23	16.915		0.0000	0.00000	0.00000	PP-DDD
24	17.148		0.0000	0.00000	0.00000	
25	17.498		0.0000	0.00000	0.00000	OP-DDT
26	17.498		0.0000	0.00000	0.00000	PP-DDT
27	18.944		0.0000	0.00000	0.00000	
28	19.196		0.0000	0.00000	0.00000	
29	22.344		0.0000	0.00000	0.00000	

Totals : 116.37892

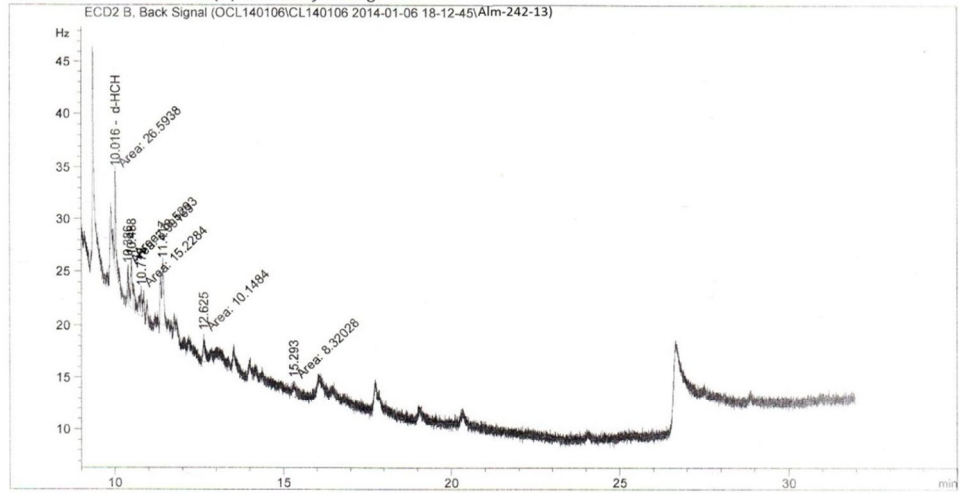
3 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)  
Warning : ISTD compound(s) not found  
Warning : Elution order of calibrated compounds may have changed

=====  
\*\*\* End of Report \*\*\*



=====  
 Acq. Operator : CG Seq. Line : 9  
 Acq. Instrument : GC7890A NPD-ECD Location : Vial 209  
 Injection Date : 06/01/2014 23:12:28 Inj : 1  
 Inj Volume : 1 µl  
 Acq. Method : C:\CHEM32\1\DATA\OCL140106\CL140106 2014-01-06 18-12-45\TEST ECDBACK.M  
 Last changed : 27/12/2013 9:36:37 by CG  
 Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\TEST ECDBACK.M  
 Last changed : 27/12/2013 9:36:37 by CG  
 Additional Info : Peak(s) manually integrated



=====  
 Area Percent Report  
 =====

Sorted By : Signal  
 Calib. Data Modified : 02/09/2013 16:30:09  
 Multiplier : 1.0000  
 Dilution : 1.0000  
 Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: ECD2 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [Hz*s]	Area %	Name
1	9.162		0.0000	0.00000	0.00000	a-HCH
2	9.344		0.0000	0.00000	0.00000	HEXACLOROBENCENO
3	9.548		0.0000	0.00000	0.00000	b-HCH
4	9.668		0.0000	0.00000	0.00000	g-HCH(LINDANO)
5	9.832		0.0000	0.00000	0.00000	
6	10.016	MM	0.0479	26.59378	22.85103	d-HCH
7	10.386	MM	0.0232	3.99169	3.42990	

### E.3 Límites máximos de residuos para fresas

PLAGUICIDA	LMR	AÑO DE ADOPCIÓN
Etoprofos	0,02 mg/Kg	
Abamectin	0,02 mg/Kg	2001
Dimetomorf	0,05 mg/Kg	2008
Clorpirifos-Metilo	0,06 mg/Kg	2010
Cipermetrin	0,07 mg/Kg	2009
Penconazol	0,1 mg/Kg	1997
Diazinon	0,1 mg/Kg	1997
Trifloxistrobin	0,2 mg/Kg	2006
Deltametrin	0,2 mg/Kg	2004
Meptyldinocap	0,3 mg/Kg	2011
Clorpirifos	0,3 mg/Kg	2003
Cicloxidim	0,5 mg/Kg	1997
Dinocap	0,5 mg/Kg	2003
Hexitiazox	0,5 mg/Kg	1997
Novaluron	0,5 mg/Kg	2011
Acetamiprid	0,5 mg/Kg	2012
Imidacloprid	0,5 mg/Kg	2009
Triadimefon	0,7 mg/Kg	2008
Triadimenol	0,7 mg/Kg	2008
Triforina	1 mg/Kg	
Metiocarb	1 mg/Kg	2003
Bifentrin	1 mg/Kg	1995
Permetrin	1 mg/Kg	
Miclobutanilo	1 mg/Kg	2001
Malation	1 mg/Kg	
Fenarimol	1 mg/Kg	1999
Quinoxifen	1 mg/Kg	2007
Piraclostrobin	1,5 mg/Kg	2012
Spirodiclofen	2 mg/Kg	2010
Bromopropilato	2 mg/Kg	1997
Bifenazato	2 mg/Kg	2007
Imazalil	2 mg/Kg	
Ciprodinil	2 mg/Kg	2005
Clofentezina	2 mg/Kg	2008
Metoxifenoazida	2 mg/Kg	2010
Buprofezin	3 mg/Kg	2010
Fludioxonil	3 mg/Kg	2006
Boscalid	3 mg/Kg	2010
Pirimetanil	3 mg/Kg	2008
Folpet	5 mg/Kg	2006
Clorotalonilo	5 mg/Kg	2011
Tolilfluanida	5 mg/Kg	2004
Ditiocarbamatos	5 mg/Kg	2001
Azoxistrobin	10 mg/Kg	2009
Fenbutatin Óxido	10 mg/Kg	1995
Diclofluanida	10 mg/Kg	
Fenhexamide	10 mg/Kg	2006
Iprodiona	10 mg/Kg	
Captan	15 mg/Kg	2008
Bromuro Inorgánico	30 mg/Kg	

Fuente: FAO/OMS 2013

## E.4. Listado de plaguicidas prohibidos en el Ecuador



### ANEXO 3. LISTADO DE PLAGUICIDAS PROHIBIDOS EN ECUADOR

ACUERDO	PRODUCTOS	JUSTIFICATIVO
<b>Acuerdo Ministerial No 0112.-</b> publicado en el Registro Oficial No 64 con fecha 12-Noviembre de 1992	1.Aldrin 2.Dieldrin 3.Endrin 4.BHC 5.Campheclor (Toxafeno) 6.Clordimeform (Galecron y Fundal) 7.Chlordano 8.DDT 9.DBCP 10.Lindano 11.EDB 12.2, 4, 5 T. 13.Amitrole 14.Compuestos mercuriales y de Plomo 15.Tetracloruro de Carbono 16.Leptophos 17.Heptachloro 18.Chlorobenzilato	Por ser nocivos para la salud y haber sido prohibida su fabricación, comercialización o uso en varios países
	19.Methyl Parathion 20.Diethyl Parathion 21.Ethyl Parathion 22.Mirex 23.Dinoseb.	Por producir contaminación ambiental efectos tóxicos y por haberse cancelado el registro en varios países
	24.Pentaclorofenol 25.Arseniato de Cobre	Únicamente para uso industrial, no para uso agrícola
<b>Acuerdo Ministerial No 333.-</b> publicado en el Registro Oficial No 288 con fecha 30 de Septiembre de 1999	26.Aldicarb Temik 10% G y 15% G, Restringe el uso, aplicación y comercialización exclusivamente a flores y exclusivamente mediante el método de "USO RESTRINGIDO Y VENTA APLICADA".	Para evitar la aplicación de este plaguicida en banano y haberse encontrado residuos de Temik en banano procedente de Ecuador. Por haberse cancelado y prohibido su uso en varios países. Por nocivo para la salud
<b>Acuerdo Ministerial No 123,</b> publicado en el Registro Oficial No 326 con fecha 15-Mayo del 2001	27.Zineb solo o en combinación con otros fungicidas.	Por ser potencialmente nocivo para la salud humana y estar cancelado y prohibido su uso en algunos países
<b>Resolución No 015,</b> publicado en el Registro Oficial No 116 con fecha 3- Octubre de 2005	28.Binapacril	Por riesgos cancerígenos, constituyendo productos nocivos para la salud humana, animal y el ambiente
	29.Oxido de etilen	
	30.Bicloruro de etileno	
	31.Monocrotofós	Por haber prohibido su uso en varios países, debido a sus propiedades nocivas para la salud y el ambiente
	32.Dinitro Orto Cresol- DNOC (Trifrina).	Por ser un producto peligroso para la salud humana y el ambiente
<b>Resolución No 073,</b> publicado en el R.O. 505 de 13/01/2009	33. Captafol	Por nocivos para la salud y ambiente
	34. Fluoroacetamida	
	35. HCH (mezcla de isómeros)	
	36. Hexaclorobenceno	
	37. Paratión	
	38. Pentaclorofenol y sales y ésteres de pentaclorofenol	
	39. Formulaciones de polvo seco con la mezcla de: 7% o más de benomilo, 10% o más de carbofurano y 15% o más de tiram	
	40. Metamidofós (Formulaciones líquidas solubles de la sustancia que sobrepasen los 600 g/l de ingrediente activo)	
	41. Fosfamidón (Formulaciones líquidas solubles de la sustancia que sobrepasen los 1000 g/l de ingrediente activo)	



Edif. MAGAP, piso 9. Telef.: (593) 2 2567 232  
[www.agrocalidad.gov.ec](http://www.agrocalidad.gov.ec)  
[direccion@agrocalidad.gov.ec](mailto:direccion@agrocalidad.gov.ec)

Resolución No 068, publicada en el R.O. N° 2 de 12 de agosto de 2009	Titular del registro	Nombre comercial	No registro	Por no haber dado cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 078, publicada en el R.O. 505 de 13 de enero de 2009
	AGROCHESA S.A.	METADEL 80 PM	5 - F 60-SESAU	
		CHAMPION SPECIAL	84 - F 1-SESAU	
	AGROQUIM CIA. LTDA.	MANCOZEB	1 - F 25	
		MANCOZEB + METALAXIL 58% WP	17 - F 6-SESAU	
	AGROQUIMICOS G.F.	MANCOZEB	1 - F 10	
	ARILEC S.A.	AGROMART+MANCOZEB	1 - F 36	
		MANCOLJAP 80 WP	1 - F 62 -SESAU	
	ARYSTA LIFESCENCE ECUADOR S.A.	MANCOLJAP 430 SC	1 - F 67-SESAU	
		CURAXIL	58 - F 5-SESAU	
	AVENTIS CROPSCIENCE ECUADOR S.A.	MANCOZEB	1 - F 18	
		SECTRON F	127 F 1-SESAU	
	BAYER S.A.	GROLAN PATAFOL	49 - F	
		TATTOO M	81 - F 2-SESAU	
	BERMEO Y BERMEO	DITHANE F 448	1 - F 23	
	CORPORACION ALIANZA S.A.CORALSA	BIOMAM ACEITE 42 SE	1 - F 72-SESAU	
	DU PONT DE ECUADOR S.A.	MANKOCIDE	92 - F 1-SESAU	
		MANZATE SC	1 - F 14	
		MANCOZIN	1 - F 34	
	DUPOCSA S.A.	MANCOZEB TECNICO	1 - F 39	
		MANCOZEB TECNICO	1 - F 59-SESAU	
		VONDOZEB OF	1 - F 28	
	ECUAQUIMICA C.A.	VONDOZEB SP	1 - F 29	
		VONDOZEB 75 DG	1 - F 30	
		VONDOZEB ESPECIAL 35 EC	1 - F 48-SESAU	
		VONDOZEB 42% SC	1 - F 51-SESAU	
		VONDOZEB 62 SC	1 - F 52-SESAU	
	EL CAMPO S.A. FARMEX S.A. ECUADOR	MANCOZEB	1 - F 38	
		HIELOXIL PM	17 - F 5-SESAU	
		CURAZIN	58 - F 11-SESAU	
	HORTIFLORA ANDINA S.A.	MESURAN SUSPENSION	1 - F 27	
		FLONEX M Z 400	1 - F 33	
		DITHANE OS	1 - F 37	
	DUPOCSA S.A.	MANCOZIN	1 - F 34	
		MANCOZEB TECNICO	1 - F 39	
		MANCOZEB TECNICO	1 - F 59-SESAU	
		VONDOZEB OF	1 - F 28	
	ECUAQUIMICA C.A.	VONDOZEB SP	1 - F 29	
		VONDOZEB 75 DG	1 - F 30	
		VONDOZEB ESPECIAL 35 EC	1 - F 48-SESAU	
		VONDOZEB 42% SC	1 - F 51-SESAU	
		VONDOZEB 62 SC	1 - F 52-SESAU	
	EL CAMPO S.A. FARMEX S.A. ECUADOR	MANCOZEB	1 - F 38	
		HIELOXIL PM	17 - F 5-SESAU	
		CURAZIN	58 - F 11-SESAU	
	HORTIFLORA ANDINA S.A.	MESURAN SUSPENSION	1 - F 27	
		FLONEX M Z 400	1 - F 33	
		DITHANE OS	1 - F 37	
		TENAZ 35 OF / MANCOZATE 35 OF	1 - F 47-SESAU	
	IMPORTADORA IND. AGR. DEL MONTE	FUNGIMONT MC - 8	58 - F 8-SESAU	
		MANCOZEB 80 WP	1 - F 57-SESAU	
		METADEL 62 SC	1F - 65-SESAU	
	IMPORTADORA SURCOS LTDA.	COBRETHANE	12 - F 4	
	ING. MARCELO REINOSO CHIRIBOGA	OXICOB MIX AZUL	12 - F 7-SESAU	
		OTRIA PLUS	17 - F 10-SESAU	
		MANCOZEB TECNICO	1 - F 68-SESAU	
	INTEROC S.A.	MANCOTHANE	1 - F 69-SESAU	
		EMTHANE M-45	1 - F 71-SESAU	
		MANCOZEB TECNICO	1 - F 54-SESAU	
	LAQUINSA ANDINA S.A.	MANCOZEB 80 WP	1 - F 58-SESAU	
	POINT DEL ECUADOR	MANCOZEB 80 WP / ESCUDO / FUNGIZATE	1 - F 56-SESAU	
	PROAGRIN CIA. LTDA.	MANCOZEB	1 - F 5	
	QUIFATEX S.A.	MANNER MZ	17 - F 8-SESAU	
		CYMOXANIL+MANCOZEB 72 / PROCYMOX	58 - F 4-SESAU	
	SOLAGRO S.A. SOLAGREMSA	DIMEZEB 69 / CORBAT / ACROPLANT	79 - F 2-SESAU	
		FUNGIS KHAN	1 - F 53-SESAU	
	TECNOQUIMICAS DEL ECUADOR	ALARM 80 WP	1 - F 55-SESAU	
	UNITED AGRI PRODUCTS DEL ECUADOR	CERKO	1 - F 46-SESAU	
		CERKO UAP 80 WP	1 - F 61-SESAU	

FUENTE: Registro de Insumos para la Agricultura

**ANEXO F**

**GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS  
AGRÍCOLAS PARA FRESAS**

# GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE AGRICULTURA



**PARA FRESAS (*Fragaria vesca*)**

# INTRODUCCIÓN

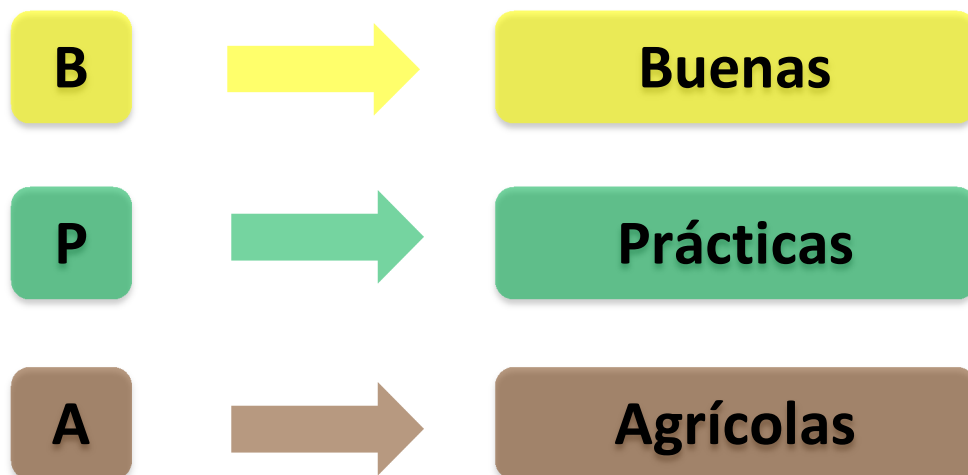


La necesidad de alimentos de calidad e inocuos que contribuyan a la salud, nutrición, bienestar de la familia agricultora y cuiden el medio ambiente en la actualidad es una exigencia. Por consiguiente es importante adoptar normas, principios que ayuden a obtener productos sanos.

Esta guía está elaborada con el objetivo de difundir las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para obtener productos de calidad y mejoren su estilo de vida.

La presente guía se elabora tomando como referencia la Resolución 108 Agrícola Guía General de carácter voluntario referente a la Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el Manual de cultivo de Fresa elaborado por José María Ortega HGPT-EAT..

# ¿QUÉ SON LAS BPA?



Contienen principios, normas, recomendaciones técnicas que se aplican a la producción, almacenamiento, transporte de alimentos.





# ¿PARA QUÉ APLICAR LAS BPA?



## SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

Mejorar

- El bienestar de la familia.
- Las condiciones de trabajadores y consumidores.



## MEDIO AMBIENTE

- No contaminar el suelo.
- Cuidar la biodiversidad
- Manejar adecuadamente los agroquímicos



## INOCUIDAD

- Obtener productos sanos, no contaminados de mayor calidad que permitan mejorar la salud y nutrición.



## ECONOMIA

- Oportunidad de nuevos mercados para las fresas.
- Mayor producción.
- Control de la producción.

## **MATERIAL VEGETATIVO DE PROPAGACIÓN**

- Las plantas para el trasplante del cultivo de fresas deben ser libres de plagas, de preferencia resistentes a las mismas.



## **AGUA**

- Se debe analizar el agua del predio al menos 1 vez al año para conocer su calidad microbiológica y físico química.
- Los sistemas de almacenamiento del agua deben permanecer limpios y protegidos para evitar alguna contaminación.

## **SUELO**

El suelo cuyo uso anterior haya sido para desechos hospitalarios, radioactivos, basura, extracción minera, no puede ser utilizados para la agricultura porque provocan contaminación química, daños para la salud humana.

El suelo debe desinfectarse mediante técnicas como solarización, tratamientos químicos, movimiento del suelo.



## PREDIOS VECINOS

Los cultivos deben estar protegidos de la contaminación de predios vecinos que representan un riesgo de contaminación como animales domésticos, granjas vecinas, aplicación de plaguicidas, tráfico de vehículos, aguas contaminadas.



## PLAGUICIDAS

Durante la aplicación de plaguicidas el personal debe utilizar ropa y equipo de protección para evitar su exposición a los mismos, y, al terminar la actividad, deben bañarse, cambiarse de ropa, lavarse las manos y cara antes de comer, fumar o ir al baño.

La ropa que ha sido utilizado para la aplicación de plaguicidas debe ser lavada separadamente de la ropa normal.



## FERTILIZACIÓN

- Se debe utilizar abonos orgánicos enriquecidos para disminuir el uso de fertilizantes químicos.
- Los materiales orgánicos como estiércol, restos vegetales, entre otros, deben ser tratados con procedimientos como compostaje, bokashi, tratamiento con cal para obtener un producto de calidad.

## HIGIENE DEL PERSONAL, SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR LABORAL

Las personas que trabajen, manipulen fresas deben:



El personal que manipule plaguicidas de uso agrícola debe mantener un buen estado de salud y debe someterse periódicamente a exámenes médicos, como mínimo una vez al año, o cuando el caso lo amerite.

## INSTALACIONES SANITARIAS

Las zonas de cultivo y empaque deben contar con instalaciones sanitarias limpias, ubicadas estratégicamente cerca del área de trabajo, con los medios adecuados para el lavado y secado higiénico de las manos



## GESTION DE RESIDUOS



Para eliminar envases vacíos de agroquímicos estos tienen que ser primero sometidos a un triple lavado y entregado a las casas comerciales para que realicen su eliminación.

Debe existir un basurero solamente para estos envases



## COSECHA Y POSCOSEHA

- Se debe recolectar las fresas de forma tal que se mantenga su calidad y sanidad, se debe recolectar en forma separadas las fresas buenas de las malas (fresas picadas, agujeradas, deformes, podridas entre otros) para evitar la contaminación durante el proceso de cosecha.



- Las fresas que se encuentren en estado de pudrición no se debe dejar en la misma planta ya que se contaminará las demás fresas e incluso la planta.
- Se debe evitar las tareas durante altas temperaturas, alta humedad ambiental, presencia de rocío y luego de una lluvia, entre otras condiciones climatológicas adversas.
- Los restos de desecho de podas y deshierbes deben ser eliminados correctamente, no se debe dejar entre las camas o cerca al cultivo ya que con la humedad son fuente de proliferación de plagas y enfermedades.



## TRANSPORTE

Las fresas recolectadas deben permanecer cubiertos para evitar que exista alguna contaminación

El tiempo de transporte desde los cultivos hacia los centros de comercialización debe ser el menor posible.

El transporte debe ser lavado y desinfectado periódicamente y ser un medio de transporte solamente para productos agrícolas.



## REGISTROS

Es muy importante llevar registros en donde se pueda anotar datos del cultivo como: fecha de siembra, tiempo del cultivo, producción semanal, ingresos, egresos, fertilizaciones y fumigaciones realizadas nombre del producto, dosis, cantidad entre otros.

## LABORES CULTURALES



Son actividades que se realizan en el huerto desde la plantación hasta que termina el período reproductivo de la fresas.

Estas labores comprenden: la poda, el deshierbe que sirven para el control de plagas, enfermedades entre otros.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

### Plagas y su control

Las babosas, los gusanos cortadores, son los principales enemigos de la fresa, les agrada la hojarasca y el ambiente húmedo, cortan la raíz y la planta al ras del suelo y atacan también a los frutos. Se pueden controlar mediante el uso de cebos, extractos de plantas, asociación del cultivo con plantas repelentes, entre otros.

Las fresas también son atacadas por pulgones y defoliadores, su control debe hacerse recurriendo al uso de insecticidas biológicos de acción efectiva aplicados con equipos de precisión.





**PRODUCTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL  
ALTERNATIVO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE  
FRESAS**

Plagas	Producto/ Control	Dosis	Frecuencia
Gusano trozador ( <i>Lepidóptera nuctuidae</i> )	Cebos: Polvillo de arroz + <i>Bacillus thuringiensis</i> (4 g/l) + melaza (20cc/l); (afrecho	10 gramos alrededor de cada planta	2-3 veces según ataque. Cada 15 días, después de las tres semanas siguientes a la plantación.
Gusano medidor	<i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Neem X.</i>	2.5 g + 3 cc/l	Aplicaciones al follaje cada 8 días.
Pulgones ( <i>Myzus ssp</i> )	Alcohol de ajo- ají Extracto de barbasco	3-5 cc/l	Aplicaciones al follaje cada 5 días en rotación.
Ácaros o arañita roja ( <i>Tetranychos urticae kach</i> )	Impide, <i>Hovipest</i> o jabón prieto	7 cc/l 4-5 cc/l	Aplicaciones al follaje cada 5 días en rotación.
Cutzo ( <i>Phyllophoja ssp</i> )	Cebos: Polvillo de arroz + <i>Beauveria bassiana</i> (4 g/l) +melaza (20 cc/l)	10 gramos alrededor de cada planta.	2-3 veces según ataque.
Nemátodos	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	2-3 g/l	Aplicar cada 16 días.
Babosos	Trampas con fermentos, ceniza vegetal		Aplicar en pequeños recipientes. Espolvorear alrededor de la planta cada 15 a 20 días.

## ENFERMEDADES Y SU CONTROL

También las enfermedades suelen hacerse presentes en los cultivos de fresa siendo las más importantes:

- *Botrytis cinérea*
- Pudrición de las raíces
- Antracnosis
- La mancha angular de la fresa.

Su control puede hacer a base de desinfección del suelo con agentes biológicos.

La mancha angular de la fresa, causada por una bacteria, están irregularmente localizadas y delimitadas por las nervaduras siendo más notables en el envés de las hojas, su forma angular, de aspecto traslúcido y aceitoso se hace más evidente por el exudado bacteriano que tiene un tinte amarillento un poco brillante.

## PRODUCTOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO ALTERNATIVO DE ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE FRESA

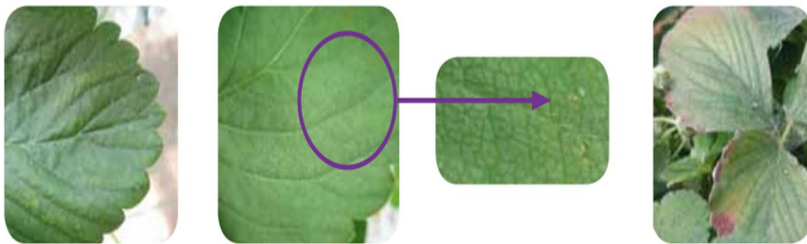
ENFERMEDAD	PRODUCTO/CONTROL	DOSIS	FRECUENCIA
Pudrición bacteriana ( <i>Xanthomas fragariae</i> )	Tricoderma spp. Hidróxido de cobre Phyton Caldo bordalés	2,5 g/l 2,5 g/l 1,5 g/l	Aplicar al suelo al momento del trasplante.
Pudrición blanda ( <i>Botrytis cinérea</i> )	Lonlife 80% Citrex 100%	2,5 g/l 1-1,5 g/l	Aplicaciones al follaje cada 8 días.
Lancha - Tizón ( <i>Phytophthora sp</i> )	Trichoderma sp. Amistar	2,5 g/l	Aplicaciones al follaje cada 8 días en rotación.
Oidio ( <i>Oidium fragariae</i> )	Azufre micronizado (Cosan, elosal)	2,5 g/l 1,5 g/l 1,5 g/l	Aplicaciones al follaje cada 8 días.

## FOTOGRAFÍAS DE FRESAS DE MALA CALIDAD POR PLAGAS

### Daños por trips



### Daños por araña roja



### Daños por Chinchas



### Daños por ácaros



**ANEXO G**

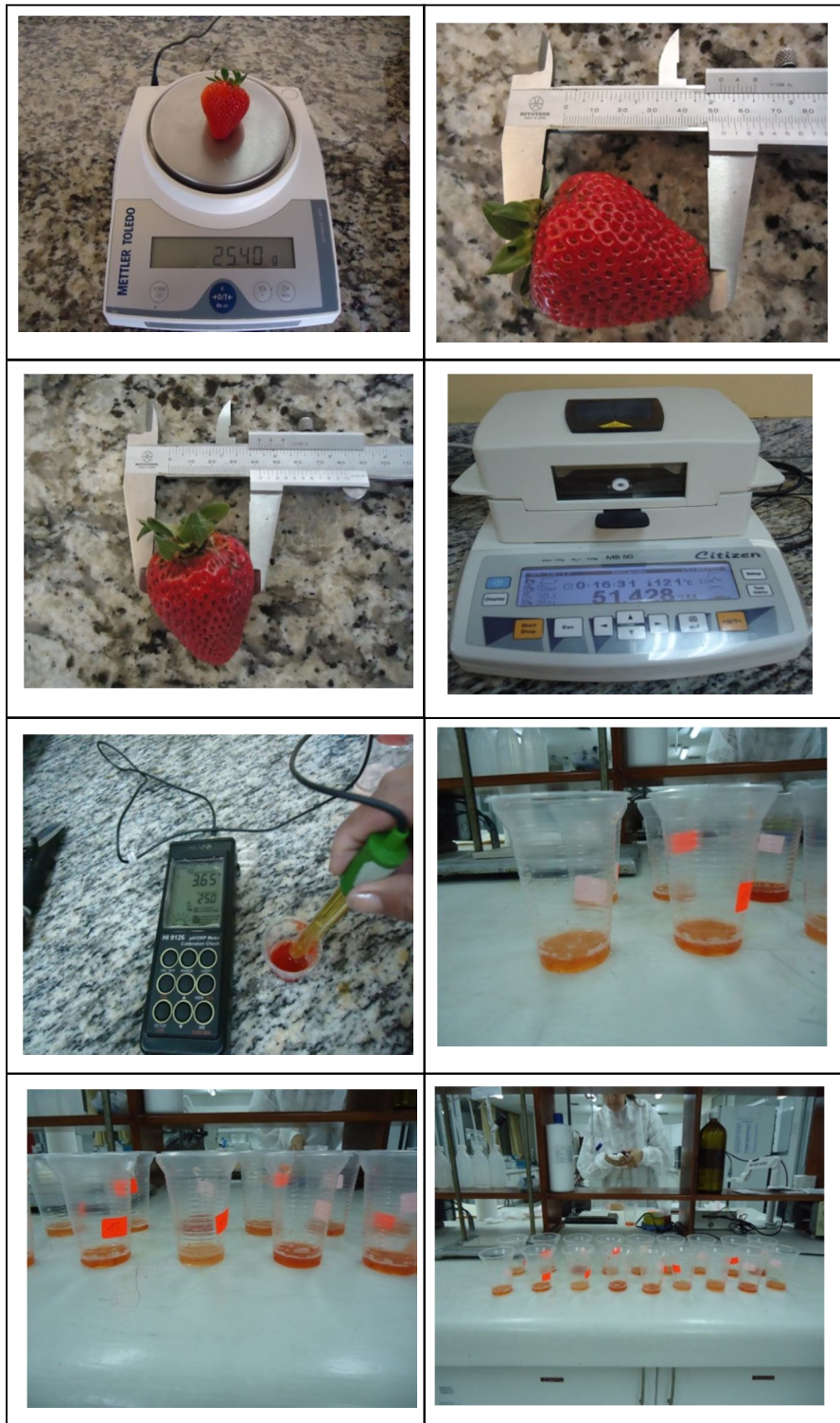
**FOTOGRAFIAS**

## G.1 Catación de las fresas



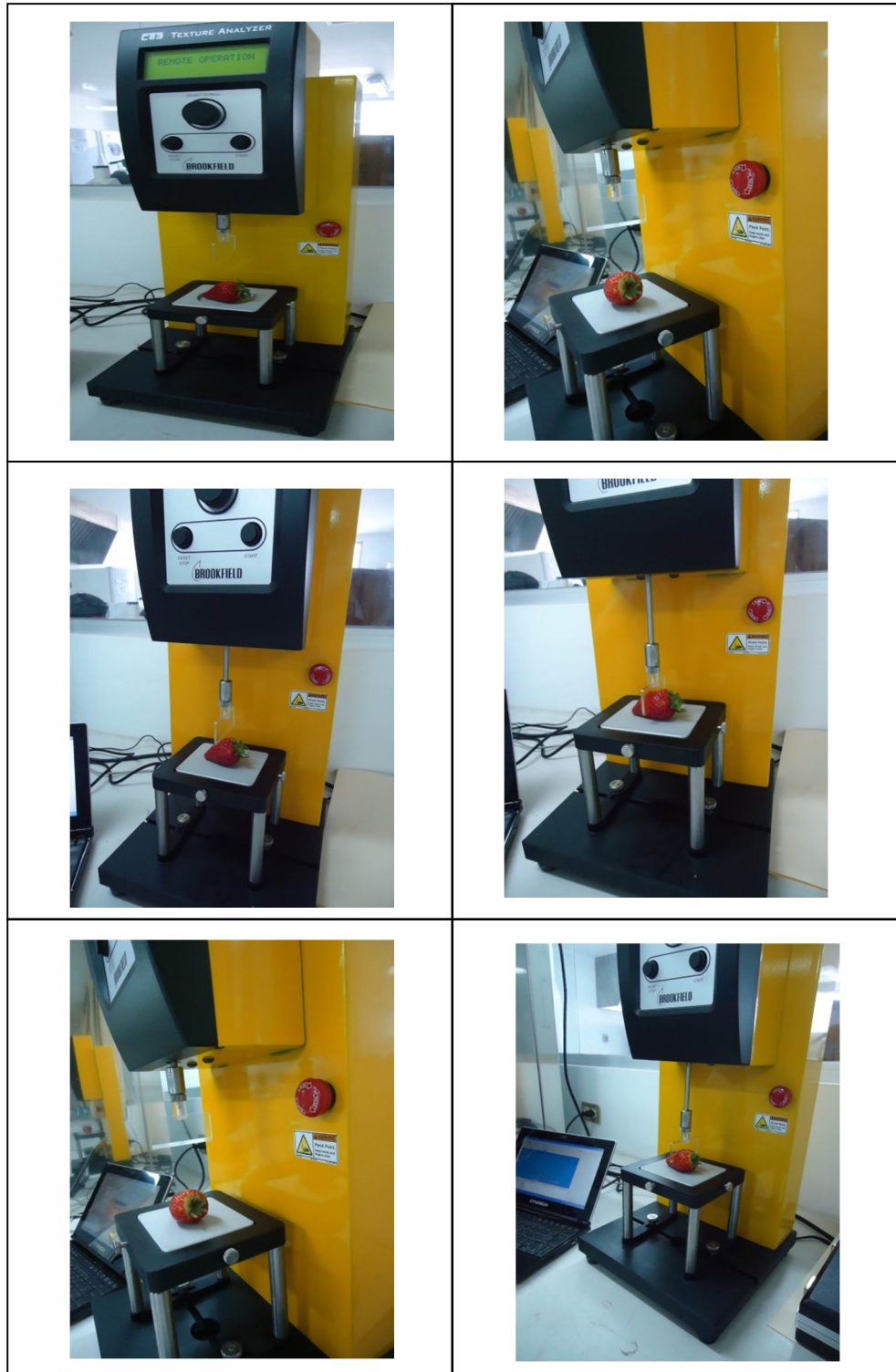
**Fuente:** Laboratorio de Cereales de la UTA.  
**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

## G.2 Análisis Físico Químicos



**Fuente:** Laboratorio de Cereales de la UTA.  
**Elaborado por:** Rubí Escobar López, 2014.

### G.3 Análisis de Textura



Fuente: Laboratorio LACONAL, UTA.  
Elaborado por: Rubí Escobar López, 2014.

#### **g.4 Huerto H-01 Barrio Gran Colombia**



**Fuente:** Rubí Escobar López, 2014



## G.5 Huerto H-02 Barrio Nueva Vida



Fuente: Rubí Escobar López, 2014

## G.6 Huerto H-03 Barrio La Palestina



Fuente: Rubí Escobar López, 2014

## G.7 Huerto H-04 Barrio La Palestina



Fuente: Rubí Escobar López, 2014

## G.8 Huerto H-05 Barrio La Palestina



Fuente: Rubí Escobar López, 2014

## G.9 Huerto H-06 Barrio Nueva Vida



Fuente: Rubí Escobar López, 2014

## G.10 Huerto H-07 Barrio Nueva Vida



**Fuente:** Rubí Escobar López, 2014

**G.11 Huerto H-08 Barrio Sagrado Corazón Huerto orgánico control**



**Fuente:** Rubí Escobar López, 2014

12 Fresas de los huertos analizados



Fuente: Rubí Escobar López, 2014



# ASOCIACION FLORES Y FRUTAS DE HUACHI GRANDE

Ambato, 03 de Septiembre del 2013

Ingeniera  
Gladys Navas  
**DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA DE ALIMENTOS  
DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
Presente.-

De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo de quienes conformamos la **"Asociación Flores y Frutas de Huachi Grande"**, augurándole éxitos en las funciones encomendadas.

Por medio del presente me permito informarle, en relación a la solicitud presentada con fecha 28 de Agosto del presente año dicha solicitud fue aprobada por la Asociación, es decir se concede a la Dra. Rubí Escobar López que realice su tesis de Maestría con el tema **"LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LA ASOCIACIÓN FLORES Y FRUTAS DE HUACHI GRANDE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE FRESAS (*Fragaria vesca*) VARIEDAD ALBIÓN"** en nuestra asociación con las compañeras que tienen los cultivos de Fresas.

Particular que comunico para los fines consiguientes.

Atentamente



María Hortensia Valle Muñoz

**PRESIDENTA ASOCIACION FLORES Y FRUTAS DE HUACHI GRANDE**