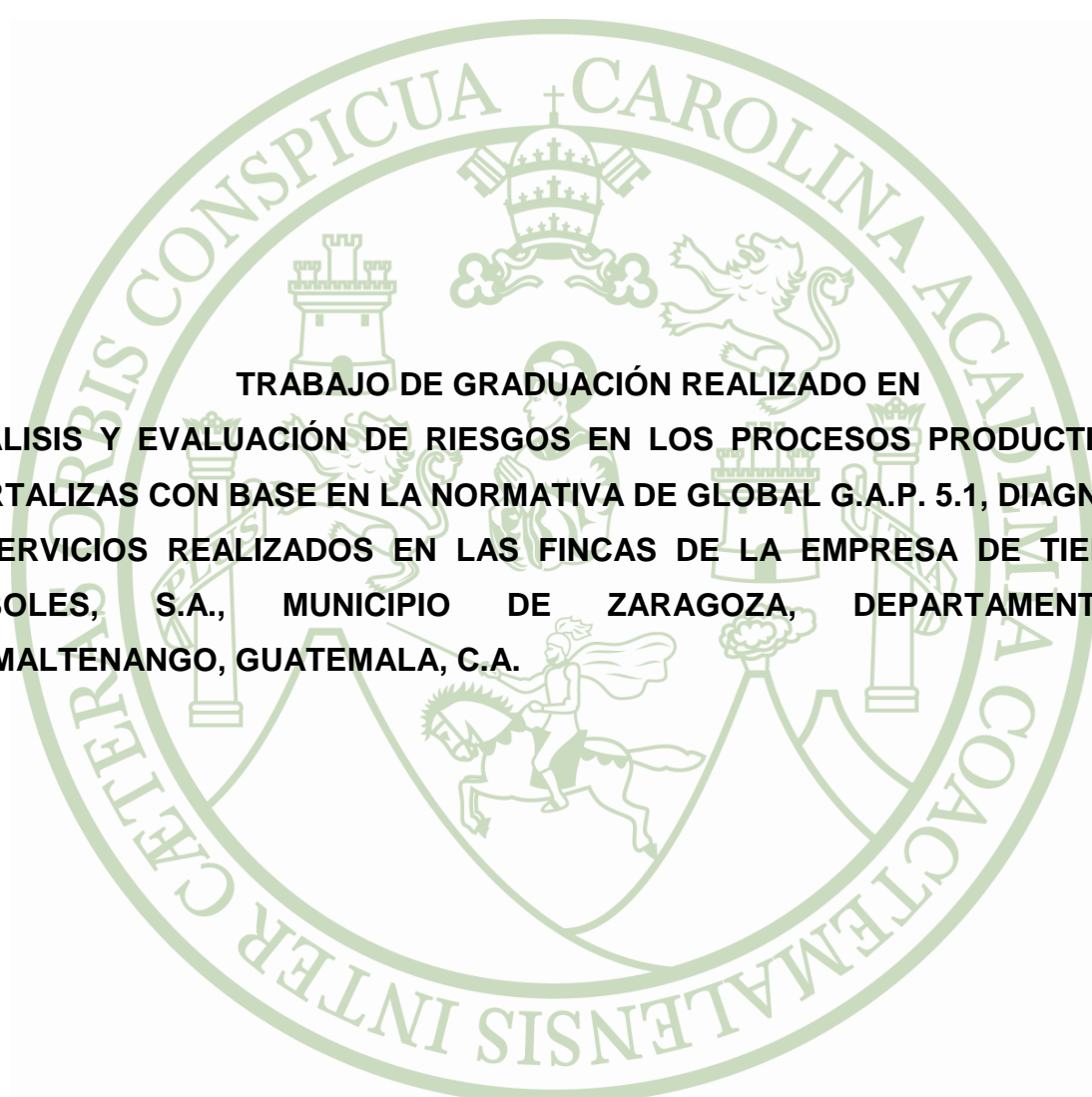


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE
HORTALIZAS CON BASE EN LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1, DIAGNÓSTICO
Y SERVICIOS REALIZADOS EN LAS FINCAS DE LA EMPRESA DE TIERRA DE
ÁRBOLES, S.A., MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE
CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**

DOMINGO SOC AJANEL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2019.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE
HORTALIZAS CON BASE EN LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1, DIAGNÓSTICO
Y SERVICIOS REALIZADOS EN LAS FINCAS DE LA EMPRESA DE TIERRA DE
ÁRBOLES, S.A., MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE
CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

DOMINGO SOC AJANEL

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO**

EN

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2019.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

RECTOR

Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
VOCAL I	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL II	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Alvarez
VOCAL III	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL IV	P. Agr. Marlon Estuardo González Alvarez
VOCAL V	P. Agr. Marvin Orlando Sicajaú Pec
SECRETARIO	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2019.

Guatemala, Septiembre de 2019.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación realizado en: **ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE HORTALIZAS CON BASE EN LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LAS FINCAS DE LA EMPRESA DE TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente:

“ID Y ENSEÑADA A TODOS”

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned over the printed name below.

Domingo Soc Ajanel

ACTO QUE DEDICO

A

DIOS

Por mostrarme un camino hacia el bien, mi guiador espiritual, protector en todo momento, bríndame la sabiduría necesaria para alcanzar esta meta, sin él no hubiese sido posible lograr este objetivo.

MIS PADRES

Pedro Soc Toj y Juana Ajanel Macario, por bríndame el apoyo incondicional en todas las etapas de mi formación, sus consejos, la motivación diaria para alcanzar esta meta en mi vida, son los mejor en mi vida, los amo.

MI HERMANA

María Cristina, siempre atento de mí, motivándome en todo momento de mi carrera y gracias por el apoyo hermana querida.

MI FAMILIA

Por su atención hacia mi persona en todo momento, estar pendiente de mí y animándome en todo momento, siempre con ese amor inmenso.

MIS PRIMOS

Por verme con una persona modelo, eso me llena de alegría y gozo, mi motivación del día a día.

MIS PROFESORES

Por la motivación de seguir luchando por el objetivo y las palabras de animación.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A

DIOS	Por ser mi guía en todo momento, por bríndame un propósito para mi vida y protector de todos los días.
MIS PADRES	Por su consejos y esfuerzos que realizaron, para cumplir esta meta de mi vida, gracias por apoyarme siempre y buscar lo mejor para mí.
MI FAMILIA	Por apoyarme en todas mis decisiones y siempre presente en cada momento de mi vida.
MI GUATEMALA	Sus bellos paisajes y la belleza de sus tierras que me vio nacer, permitirme ver sus maravillas y retroalimentar mis conocimientos.
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	Por darme la oportunidad de ser alguien importante en la vida y formarme como profesional.
FACULTAD DE AGRONOMÍA	Mi hogar de nuevos aprendizajes y conocimientos, gracias por formarme con conocimientos técnicos y prácticos.
TIERRA DE ARBOLES, S.A.	Por brindarme la oportunidad de ejercer los principios de mi profesión y formarme como persona y profesional.

AGRADECIMIENTOS

A

- MI DIOS Por darme salud, paciencia, sabiduría e inteligencia, y ser mi guardián en todo momento a lo largo de mi carrera y en mis años de estudios.
- MI FAMILIA Por apoyarme en todos los sentidos durante este proceso de formación profesional y el amor incondicional en cada momento de mi vida.
- TIERRA DE ÁRBOLES, S.A. Por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica profesional en sus principales fincas de producción de hortalizas y los procesos de formación profesional.
- ING. AGR. EDGAR FRANCO Por su motivación y amistad brindados durante el proceso de mi EPSA.
- DR. HUGO CARDONA Por su ayuda, asesoría y conocimientos brindados en la elaboración de mi proyecto de investigación.
- ING. AGR. EMILIO SAY Por conocimientos de formación y la oportunidad de realizar mi práctica profesional en sus fincas de producción de hortalizas.
- INGA. ALEJANDRA AGOSTO Por sus conocimientos profesionales y palabras de motivación en cada etapa de mi formación profesional en su prestigiosa empresa y por la amistad brindada.
- TRABAJADORES DE TASA, S.A. Augusto Estrada, Gerson Portillo, Edwin Girón, Rodolfo Girón, Damaris Estrada, Lidia Tubac, Eddy Guerrero, Rosa Marroquín, gracias por brindarme apoyo, confianza y amistad durante mi práctica profesional.
- MIS AMIGOS Josué Santos, Claudia Tol, Isaías Pérez, Paolo Cram, Bryan Sey, Mónica Carrera, Miriam Cáceres, David Paiz, Karina Rojas, etc. gracias por su amistad, compañerismo y calidad de personas.

ÍNDICE DE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE DE CONTENIDOS	i
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xv

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL MANEJO Y LOS BENEFICIOS DE LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1 EN LA PRODUCCIÓN DE ARVEJA (<i>Pisum sativum</i> L.) EN LAS FINCAS DE LA EMPRESA TIERRA DE ÁRBOLES, S. A. EN EL MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.....	1
1.1. PRESENTACIÓN.....	3
1.2. MARCO REFERENCIAL.....	4
1.2.1. Tierra de Arboles S.A.	4
1.2.2. Municipio de Zaragoza	4
1.2.3. Finca Las Gemelas.....	4
1.2.4. Características geofísicas de la finca Las Gemelas.	5
1.3. OBJETIVOS.....	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivos Específicos	7
1.4. METODOLOGÍA	7
1.4.1. Información primaria	7
1.4.1.1. Entrevistas	7
1.4.2. Información secundaria	8
1.4.2.1. Mapa general de recolección de datos de diagnóstico.	8
1.5. RESULTADOS.....	9
1.5.1. Administración de las fincas de Tierra de Árboles, S.A.	9
1.5.2. Estructuras agronómicas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A.	10
1.5.2.1. Bodegas.....	10
1.5.2.2. Servicios sanitarios	11
1.5.2.3. Cámara biológica	12
1.5.2.4. Fuentes de agua para el sistema de riego.	13

Contenido	Página
1.5.2.5. Equipos de riego	14
1.5.2.6. Sistema de riego	15
1.5.2.7. Principales Plagas en los cultivos hortícolas.....	16
1.5.2.8. Principales Enfermedades	17
1.5.2.9. Actividades agropecuarias	18
1.5.2.10. Cosecha.....	19
1.5.2.11. Registros para certificaciones	19
1.5.3. Análisis FODA	21
1.5.4. Los principales problemas encontrados	22
1.6. CONCLUSIONES	23
1.7. BIBLIOGRAFÍA	24

CAPÍTULO II

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE HORTALIZAS CON BASE EN LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1 Y FORMULACIÓN DE PLANES DE MITIGACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE DICHA NORMATIVA EN LAS FINCAS DE LA EMPRESA DE TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.	25
2.1. PRESENTACIÓN.....	27
2.2. MARCO TEÓRICO	29
2.2.1. Marco Conceptual.....	29
2.2.1.1. GLOBAL G.A.P. 5.1	29
2.2.1.2. Certificaciones GLOBAL G.A.P. 5.1	29
2.2.1.3. Análisis de riesgos	29
2.2.1.4. Fases del análisis de riesgos	32
2.2.2. Marco Referencial.....	45
2.2.2.1. Tierra de Árboles, S.A.....	45
2.2.2.2. Municipio de Zaragoza	45
2.2.2.3. Descripción de la finca Las Gemelas	45
2.2.2.4. Características geofísicas de las fincas	46
2.3. OBJETIVOS.....	48
2.3.1. Objetivo General.....	48
2.3.2. Objetivos Específicos	48

Contenido	Página
2.4. METODOLOGÍA	48
2.4.1. Metodología para el análisis y evaluación de riesgo de los módulos de Aseguramiento Integrado de fincas.....	48
2.4.1.1. Fase preliminar de gabinete.....	48
2.4.1.2. Métodos y criterios para realizar la valoración del riesgo.....	49
2.4.1.3. Plantillas para la el análisis y evaluación de riesgos.....	51
2.4.2. Metodología para la planificación de las medidas de mitigación de los principales riesgos en una finca agrícola.	52
2.4.2.1. Criterio de aceptabilidad	52
2.4.3. Metodología para la clasificación de los eventos de altos riesgo en las fincas.	53
2.4.4. Variables evaluadas	54
2.4.4.1. Manejo general de fincas (AF)	54
2.4.4.2. Higiene a nivel de fincas (AF)	54
2.4.4.3. Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores de las fincas (AF).....	54
2.4.4.4. Protección de los alimentos (AF)	55
2.4.4.5. Usos de fertilizantes orgánicos (CB)	55
2.4.4.6. Las principales fuentes de agua (CB)	55
2.4.4.7. LMRs (Residuos de productos fitosanitarios) (CB)	56
2.4.4.8. La calidad del agua en las actividades de pre-cosecha (FV)	56
2.4.4.9. Higiene en fase de cosecha y pos-cosecha (FV)	56
2.4.5. Análisis de datos.....	57
2.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
2.5.1. Módulo base para todo tipo de finca (AF).....	58
2.5.1.1. Manejo general de fincas (AF)	58
2.5.1.2. Higiene a nivel de fincas (AF)	65
2.5.1.3. Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores de las fincas (AF).....	72
2.5.1.4. Protección de los alimentos (AF)	79
2.5.2. Módulo base para cultivos (CB).....	85
2.5.2.1. Usos de fertilizantes orgánicos (CB)	85
2.5.2.2. Las principales fuentes de agua (CB)	90
2.5.2.3. LMRs (Residuos de productos fitosanitarios) (CB)	96
2.5.3. Frutas y verduras (FV).....	103
2.5.3.1. La calidad del agua en las actividades de pre-cosecha (FV)	103

Contenido	Página
2.5.3.2. Higiene en fase de cosecha y pos-cosecha (FV)	109
2.6. CONCLUSIONES	115
2.7. RECOMENDACIONES	116
2.8. BIBLIOGRAFÍA	117
2.9. ANEXOS	122
2.9.1. Modelo genérico de entrevista.....	122

CAPÍTULO III

SERVICIOS EJECUTADOS EN LAS FINCAS ALQUILADAS POR LA EMPRESA TIERRA DE ÁRBOLES, S.A. EN EL MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.	123
3.1. PRESENTACIÓN.....	125
3.2. MARCO REFERENCIAL.....	126
3.2.1. Tierra de Árboles S.A.....	126
3.2.2. Municipio de Zaragoza	126
3.2.3. Descripción de dos fincas Certificadas con GLOBAL G.A.P. 5.1	126
3.2.4. Documentación de las diferentes actividades conforme la normativa GLOBAL G.A.P 5.1 en finca La Orgánica y Las Gemelas.....	127
3.2.5. Asesoría técnica al personal de fincas de la empresa de Tierra de Árboles, S.A. según la normativa de GLOBAL GAP 5.1	128
3.2.6. Instalación de sistema de riego en finca La Orgánica	129
3.3. PRINCIPALES REGISTROS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA GLOBAL G.A.P. 5.1.....	129
3.3.1. Objetivos.....	129
3.3.1.1. Objetivos Generales.....	129
3.3.1.2. Objetivos Específicos.....	129
3.3.2. Metodología.....	129
3.3.3. Resultados de formatos de registros	131
3.3.3.1. Semilla y Siembra	131
3.3.3.2. Aplicación de fertilizantes.....	131
3.3.3.3. Monitoreo de plagas y enfermedades	132
3.3.3.4. Aplicación de productos fitosanitarios	132
3.3.3.5. Limpieza de uniformes de aplicación	133
3.3.3.6. Limpieza del equipo de aplicación	133
3.3.3.7. Calibración de equipo de aplicación.....	134

Contenido	Página
3.3.3.8. Limpieza de las instalaciones.....	134
3.3.3.9. Limpieza de vehículos.....	135
3.3.3.10. Limpieza de utensilios de cosecha.....	135
3.3.3.11. Cosecha.....	136
3.3.3.12. Kardex de productos.....	136
3.3.3.13. Salud del personal.....	137
3.3.3.14. Lavado de manos e higiene personal.....	137
3.3.3.15. Cambio de filtros.....	138
3.3.3.16. Gestión de reclamos.....	138
3.3.3.17. Jornadas de riego.....	139
3.3.3.18. Capacitaciones.....	139
3.3.4. Evaluación.....	140
3.4. ASESORÍA TÉCNICA AL PERSONAL DE FINCA EN PRODUCCIÓN DE TIERRA DE ÁRBOLES, SEGÚN LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1.....	140
3.4.1. Objetivos.....	140
3.4.1.1. Objetivo General.....	140
3.4.1.2. Objetivo Específico.....	140
3.4.2. Metodología.....	140
3.4.3. Resultados.....	141
3.4.4. Evaluación.....	147
3.5. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO.....	147
3.5.1. Objetivos.....	147
3.5.1.1. Objetivo General.....	147
3.5.1.2. Objetivo Específico.....	147
3.5.2. Metodología.....	147
3.5.3. Resultados.....	148
3.5.4. Evaluación.....	149
3.6. BILIOGRAFÍA.....	150

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
Cuadro 1. Las características geofísicas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. en Zaragoza, Chimaltenango.	6
Cuadro 2. Las principales plagas en el cultivo de arveja en finca Las Gemelas.	16
Cuadro 3. Las principales enfermedades en el cultivo de arveja en finca Las Gemelas.	17
Cuadro 4. Las principales plagas en el cultivo de arveja en finca Las Gemelas.	18
Cuadro 5. Los principales registros de certificaciones basados en las normas de GLOBAL G.A.P. 5.1 en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.....	20
Cuadro 6. Los principales tipos de riesgos que tienden a causar problemas en los procesos de producción.	31
Cuadro 7. Diferenciación entre planes de mitigación y planes de contingencia en una evaluación de riesgo.....	38
Cuadro 8. Las características geofísicas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. en Zaragoza, Chimaltenango.	47
Cuadro 9. Matriz semicuantitativa adaptada para análisis y evaluación de riesgos.	51
Cuadro 10. Matriz general para el grado de aceptabilidad de los riesgos de una finca agrícola.	52
Cuadro 11. Criterios de la aceptabilidad de los riesgos de una finca agrícola.....	52
Cuadro 12. Clasificación general de los niveles de riesgos que pueden presentarse en las actividades generales de una finca agrícola.....	53
Cuadro 13. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre el manejo general de una finca agrícola.	58
Cuadro 14. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el uso anterior del terreno en una finca agrícola.	59
Cuadro 15. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el uso de los suelos de una finca agrícola.	60

Cuadro	Página
Cuadro 16. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de fuentes de contaminación alógenos de una finca agrícola.	61
Cuadro 17. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de contaminación adyacente de una finca agrícola.	62
Cuadro 18. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre el manejo de higiene en una finca agrícola.	65
Cuadro 19. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de higiene en las instalaciones e infraestructura.....	66
Cuadro 20. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de higiene en instalaciones y parcelas.....	67
Cuadro 21. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de higiene en maquinarias, equipos y herramientas de trabajo.	68
Cuadro 22. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de higiene en el ámbito de producciones.....	69
Cuadro 23. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores de una finca agrícola.	72
Cuadro 24. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores I.	73
Cuadro 25. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores II.	74
Cuadro 26. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores III.	75
Cuadro 27. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores IV.....	76
Cuadro 28. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre defensa o protección de los alimentos de una finca agrícola.....	79
Cuadro 29. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la defensa o protección de los alimentos I.....	80

Cuadro	Página
Cuadro 30. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la defensa o protección de los alimentos II.....	81
Cuadro 31. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la defensa o protección de los alimentos III.....	82
Cuadro 32. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre el uso de fertilizantes orgánicos en una finca agrícola.	85
Cuadro 33. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el uso de fertilizantes orgánicos en una finca agrícola I.	86
Cuadro 34. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el uso de fertilizantes orgánicos en una finca agrícola II.	87
Cuadro 35. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre las condiciones de las fuentes de agua de una finca agrícola.....	90
Cuadro 36. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre las principales fuentes de agua en una finca agrícola I.	91
Cuadro 37. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre las principales fuentes de agua en una finca agrícola II.	92
Cuadro 38. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre las principales fuentes de agua en una finca agrícola III.	93
Cuadro 39. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre el manejo de los productos fitosanitarios en una finca agrícola.....	96
Cuadro 40. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el manejo de los residuos de productos fitosanitarios (LMRs) I.	97
Cuadro 41. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el manejo de los residuos de productos fitosanitarios (LMRs) II.	98
Cuadro 42. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el manejo de los residuos de productos fitosanitarios (LMRs) III.	99
Cuadro 43. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el manejo de los residuos de productos fitosanitarios (LMRs) IV.....	100
Cuadro 44. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha en una finca agrícola.....	103

Cuadro	Página
Cuadro 45. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha I.	104
Cuadro 46. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha II.	105
Cuadro 47. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha III.	106
Cuadro 48. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha en una finca agrícola.	109
Cuadro 49. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha I.	110
Cuadro 50. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha II.	111
Cuadro 51. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha III.	112
Cuadro 52. Planificación de las fases de llenado de los registros requeridos por la certificación de la normativa GLOBAL GAP 5.1. en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.	130
Cuadro 53. Cronograma de la actividad de capacitación al personal de campo de las fincas de Tierra de Árboles, S.A.	142
Cuadro 54. Cronograma de la actividad de capacitación al personal de campo de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. I.	143
Cuadro 55. Cronograma de la actividad de capacitación al personal de campo de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. II.	144
Cuadro 56. Cronograma de la actividad de capacitación al personal de campo de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. III.	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Mapa de ubicación de la finca Las Gemelas, colonia Nueva Esperanza, Aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango.....	5
Figura 2. Diagrama general de intervención del diagnóstico en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.....	8
Figura 3. Diagrama de la administración general de la finca Las Gemelas.....	9
Figura 4. Descripción grafica de una de las bodegas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. “bodega de la finca Las Gemelas”	10
Figura 5. La infraestructura de los servicios sanitarios, como modelo descriptivo de la finca Las Gemelas.	11
Figura 6. Infraestructura de una cámara biológica de las fincas de Tierra de Árboles, S.A, Zaragoza, Chimaltenango.....	12
Figura 7. Fuente de agua para riego de arroyo en finca Las Gemelas.	13
Figura 8. Bodega del motor de camión de la bomba de riego en la finca Las Gemelas.....	14
Figura 9. Modelo de caballete doble de para secciones de riego.	15
Figura 10. Larva de Trichoplusia ni en cultivo de arveja.	16
Figura 11. Síntomas de Fusarium oxysporium en cultivo de arveja.....	17
Figura 12. Las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas existentes en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.	21
Figura 13. Las tres principales fases de un análisis de riesgo.....	32
Figura 14. Diagrama general del proceso de gestión de riesgos.	36
Figura 15. Un enfoque modular para el aseguramiento integrado de fincas (IFA).....	40
Figura 16. Mapa de ubicación de la finca Las Gemelas, colonia Nueva Esperanza, aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango	46
Figura 17. Plantilla para el análisis y evaluación de riesgos para recopilación de resultados a nivel de fincas de Tierra de Árboles, S.A.....	51

Figura	Página
Figura 18. Diagrama de la metodología para la formulación de planes de mitigación de riesgos en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.....	53
Figura 19. Grafica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados en el manejo general de la finca.....	63
Figura 20. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la higiene a nivel de finca.	70
Figura 21. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores.....	77
Figura 22. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la defensa de los alimentos.....	83
Figura 23. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre el uso de fertilizantes orgánicos.	88
Figura 24. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre las principales fuentes de agua.	94
Figura 25. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre los residuos de productos fitosanitarios (LMRs).	101
Figura 26. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la calidad del agua en actividades de pre-cosecha.....	107
Figura 27. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha.	113
Figura 28. Listado general de los registros requeridos por GLOBAL G.A.P. 5.1.....	127
Figura 29. Los principales temas de capacitación con el personal de fincas en producción.....	128
Figura 30. Formatos de registros de semillas y siembras.	131

Figura	Página
Figura 31. Formatos de registros de aplicaciones de fertilizantes.....	131
Figura 32. Formatos de registros de monitoreo de plagas y enfermedades.	132
Figura 33. Formatos de los registros de aplicaciones de productos fitosanitarios.	132
Figura 34. Formatos de registros de limpieza de uniformes de aplicación.	133
Figura 35. Formatos de registros de limpieza de equipo de aplicación.....	133
Figura 36. Formato de registro de calibración de bombas.	134
Figura 37. Formatos de registros de limpieza de instalaciones.....	134
Figura 38. Formatos de registros de limpieza de vehículos.	135
Figura 39. Formatos de registros de limpieza de los utensilios de cosecha.....	135
Figura 40. Formatos de registros de cosecha.....	136
Figura 41. Formatos de registros de Kardex de productos.....	136
Figura 42. Formatos de registros de salud del personal.....	137
Figura 43. Formatos de registros de limpieza de vehículos.	137
Figura 44. Formatos de registros de cambio de filtros.	138
Figura 45. Formatos de registros de gestión de reclamos.....	138
Figura 46. Formatos de registros de horas de riego.....	139
Figura 47. Formatos de registros de capacitaciones.....	139
Figura 48. Capacitaciones de las buenas prácticas agrícolas finca Las Gemelas.....	141
Figura 49. Formato de registro de capacitaciones.....	146
Figura 50. Mapa general del sistema de riego por goteo en la finca La Orgánica.	148
Figura 51. Sistema de inyección de fertilizantes y productos fitosanitarios en finca.....	149

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE HORTALIZAS CON BASE EN LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LAS FINCAS DE LA EMPRESA DE TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

El Ejercicio Profesional Supervisado Agronomía (EPSA), se realizó en la empresa Tierra de Árboles, S.A. durante los meses de febrero a noviembre del año 2018. La empresa se dedica a la exportación de arveja china y dulce, ejote francés, zucchini y mini vegetales a mercados importantes como Estados Unidos, Europa y en algunos mercados locales. Las fincas arrendadas por la empresa localizada en el municipio de Zaragoza, departamento de Chimaltenango están certificadas con la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1, que vela por el uso correcto de las buenas prácticas agrícolas en fincas agrícolas y planta empacadora del producto final.

Para una mayor comprensión de la situación y condiciones de las fincas se desarrolló el diagnóstico, donde se observaron que las instalaciones (los servicios sanitarios, bodegas, cámaras biológicas, fuentes de agua, sistemas de riego) y las áreas de actividad agrícola (centro de acopios, etc.) carecen de mantenimiento, las cuales se encuentran deterioradas, tiende a crear peligros en la integridad de los trabajadores, producciones y medio ambiente. Asimismo, existe una deficiencia de documentos base sobre los principales riesgos y peligros que puedan existir en las fincas, en las producciones, en los trabajadores y medio ambiente.

En base al diagnóstico, se realizó la investigación que consistió en el: Análisis y evaluación de riesgos en los procesos productivos de hortalizas con base en la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 y formulación de planes de mitigación para el cumplimiento de dicha normativa en las fincas de la empresa de Tierra de Árboles, S.A., municipio de Zaragoza, departamento de Chimaltenango, con el objeto de brindar las mejores condiciones de trabajo, la mejor preservación de los ecosistemas y la alta calidad en los productos finales cumpliendo con los requisitos que tiende a ser requeridas en las auditorias de GLOBAL G.A.P. 5.1.

Dentro de los resultados de la investigación se obtuvieron 215 riesgos divididos en los nueve sub – módulos de aseguramiento integral de fincas, los cuales fueron clasificados en cinco grados de aceptabilidad de riesgos, que son: trivial de nivel 1 fueron 17 riesgos, tolerable de nivel dos (2) con 38 riesgos, moderado de nivel tres (3) y cuatro (4) fueron 66 riesgos, importante de nivel seis (6) con 64 riesgos, mientras que los intolerables de nivel nueve (9) fueron 30 riesgos, cada uno de los riesgos encontrados fueron clasificados e identificados para su procesos de mejoramiento y sus principales planes de mitigación.

Los servicios prestados a la empresa Tierra de Árboles S.A. en la continuidad de la implementación del uso de las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs), como requisitos de la normativa GLOBAL GAP 5.1, de toda finca certificadas. Por lo tanto, el primer servicio consistió en la continuidad de documentar la trazabilidad como respaldo físico y llenado de los registros de todas las actividades en cada temporada de producción; consistieron en limpieza de: instalaciones, equipos de aplicación, vehículos, utensilios de cosecha, productos fitosanitarios, monitoreo de plagas, salud de personal, cosechas, etc.; con lo que se dio mayor seguridad de inocuidad al producto final.

Mientras que el segundo servicio consistió en continuar con la implementación de programas de capacitaciones a los trabajadores de campo de las fincas en producción, con el objeto de mejorar y cumplir con calidad el uso de las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs) en las fincas arrendadas por Tierra de Árboles, donde se inculcó al trabajador sobre la necesidad de cumplir y asegurar que exista protección al cultivo, al trabajador, al consumidor final y medio ambiente.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL MANEJO Y LOS BENEFICIOS DE LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1 EN LA PRODUCCIÓN DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) EN LAS FINCAS DE LA EMPRESA TIERRA DE ÁRBOLES, S. A. EN EL MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.

1.1. PRESENTACIÓN

Tierra de Árboles S.A. es una empresa que se dedica a la exportación de arveja china y dulce, ejote francés, zucchini y mini vegetales a mercados importantes como Estados Unidos, Europa y mercados locales. Según Agosto, A. (2018) las fincas arrendadas por la empresa localizadas en el municipio de Zaragoza y Chimaltenango están certificadas por la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1, que vela por el uso correcto de la Buenas Prácticas Agrícolas en dichas fincas en producción y planta empacadora del producto final, la cual es de mucha importancia para la empresa, la cual abre muchas puertas a distintos mercados de todo el mundo.

Una de las fincas con mayor extensión es finca Las Gemelas, que está ubicada en el kilómetro 60.5 ruta panamericana CA-1, en la colonia Nueva Esperanza, aldea El Llano, a una latitud norte $14^{\circ} 39' 12''$ y una longitud oeste de $90^{\circ} 51' 52''$, con una altitud de 2,030 m s.n.m., cuenta con 110 cuerdas equivalente a 12 ha. donde se divide en áreas para cultivo de arveja china y dulce, zucchini, ejote francés y mini vegetales, la certificación permite que las actividades y los recursos sean utilizados de forma eficiente y eficaz.

Dentro de los resultados importantes se observaron que las instalaciones y las áreas de actividad agrícola carecen de mantenimiento, como los servicios sanitarios, bodegas, cámaras biológicas, fuentes de agua, sistemas de riego, las cuales se encuentran deterioradas, tiende a crear peligros en la integridad de los trabajadores, producciones y medio ambiente. Asimismo, existe una deficiencia en el manejo integrado de plagas y enfermedades dentro de los cultivos para exportaciones, por ende, no existe una técnica o método para mejorar el control fitosanitario en los cultivos.

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de entrevista personal con los trabajadores, uso de fotografías y observaciones mediante visitas de campo a nivel de fincas, con el objeto de ver todo lo relacionado con manejo de fincas agrícolas que tienen las fincas. En base a esta información colectada en febrero de 2018, se identificaron los problemas sobre los cuales se planteó la investigación y los servicios implementados en las fincas de "Tierra de Árboles".

1.2. MARCO REFERENCIAL

1.2.1. Tierra de Arboles S.A.

Es una empresa que se dedica a la producción y exportación de hortalizas (arvejas, ejotes, zucchini y mini zanahoria), en 1,992 inició como empresa Ghorthex S.A. (Grupo hortícola de exportación), hasta en 2013 realizó una transición a nombre de Tierra de Arboles S.A. la sede central se localiza en el kilómetro 40 a 200 m de la ruta panamericana CA-1, municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez, Guatemala, C.A.

La planta se divide en áreas que son las siguientes: Oficinas administrativas, planta empaquera, área de carga y descarga, así mismo cuenta con varias fincas arrendadas para la producción, localizadas en diferentes zonas del municipio de Chimaltenango y Zaragoza, del departamento de Chimaltenango, Guatemala, C.A.

1.2.2. Municipio de Zaragoza

Es un municipio que se localiza en la zona central del departamento de Chimaltenango, a una latitud norte de 17° 39' 00" y una longitud oeste de 90° 53' 26" con 1,849 m s.n.m. A nivel general el municipio de Zaragoza cuenta con 56 km² de extensión territorial, cuenta con varios ríos, y sus suelos son variados, desde arcillosos, arenosos y limosos. Se localiza a 13 km del municipio de Chimaltenango y 64 km de la capital.

1.2.3. Finca Las Gemelas

Esta finca está ubicada en el kilómetro 60.5 ruta panamericana CA-1, en la colonia Nueva Esperanza, aldea El Llano, se localiza a una latitud norte 14° 39' 12" y una longitud oeste de 90° 51' 52", con una altitud de 2,030 m s.n.m. Esta finca se ubica a 7 km de la cabecera departamental de Chimaltenango y 5 km del municipio de Zaragoza. La finca Las Gemelas cuenta con 110 cuerdas de 33 m x 33 m, equivalente a 12 ha. donde se divide en áreas para cultivo de arveja china y dulce, zucchini, ejote francés y mini vegetales. En la figura 1, se observa las distintas áreas cultivables de la finca Las Gemelas.

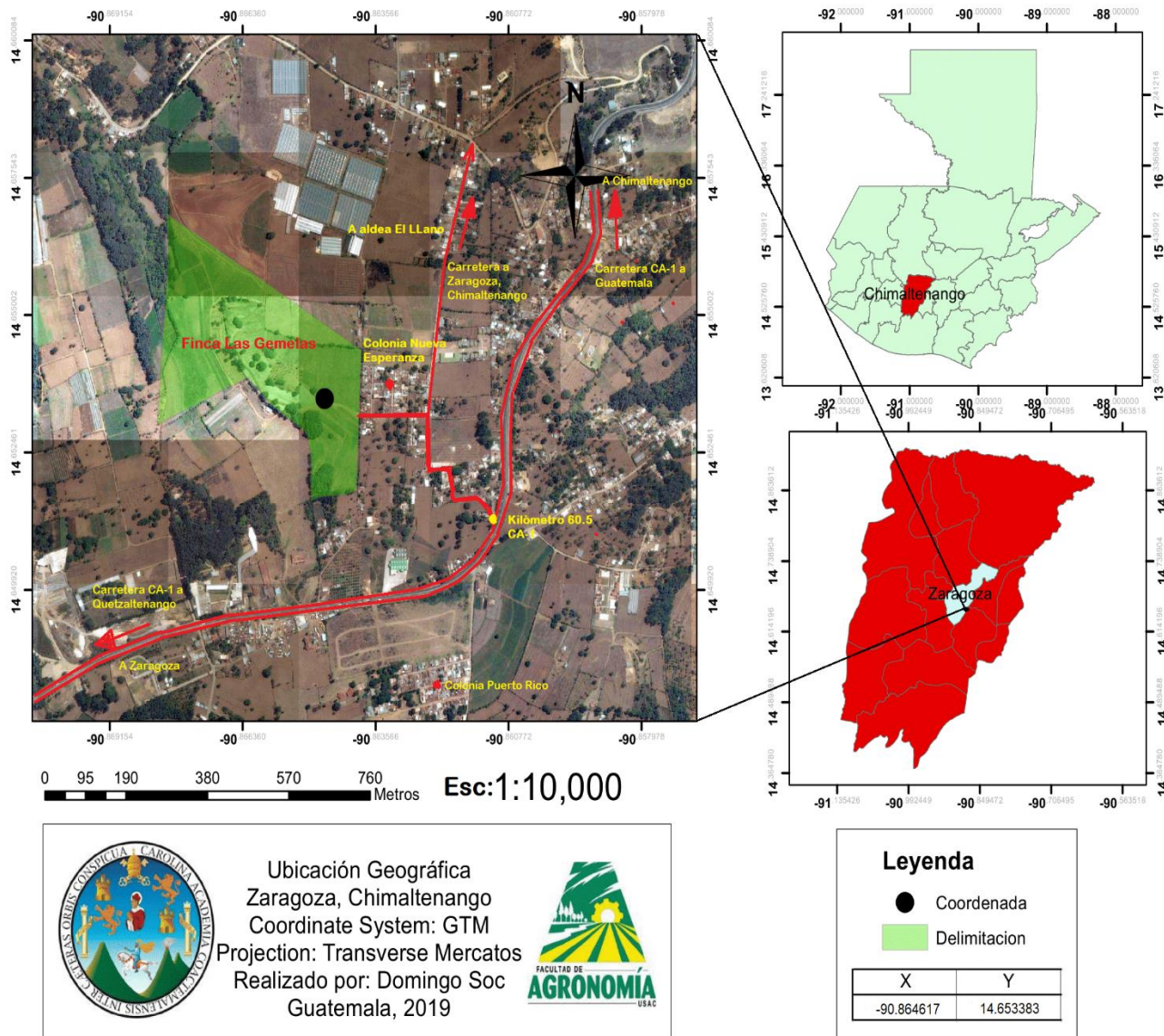


Figura 1. Mapa de ubicación de la finca Las Gemelas, colonia Nueva Esperanza, Aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango. **Fuente:** elaboración propia, 2018.

1.2.4. Características geofísicas de la finca Las Gemelas.

En virtud de que todas las fincas arrendadas por la empresa Tierra de Árboles, S.A. están ubicados en el municipio de Zaragoza, departamento de Chimaltenango, en el cuadro 1, se describen las principales características sobresalientes de la zona, relacionadas a las fincas en cuanto a sus características geofísicas en general.

Cuadro 1. Las características geofísicas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. en Zaragoza, Chimaltenango.

Ítems	Descripción
Temperatura	La temperatura máxima en promedio tiene un rango de 26 °C a 29 °C y la temperatura mínima en promedio ronda por 7 °C a 14 °C, y la media de los mismo esta entre 15 °C y 20 °C. Los meses más calurosos del año con un promedio de 17.7 °C de abril a mayo, y los meses de enero a febrero son los meses más fríos, con temperaturas promediando 14 ° C, en la aldea El Llano, hay días donde la temperatura baja hasta los 8 °C.
Suelos	Los suelos son de tipos variables que van desde color en húmedo oscuro pardo, amarillamiento de textura arcillosa, a color café oscuro de textura arenosa.
Recurso hídricos	En cada finca tiene su propio recurso hídrico, ya sea con pozo mecánico o nacimientos propios o arrendados, con caudales de 2 in/s. a 3 in/s.
Precipitación pluvial	La precipitación anual en la aldea El Llano, municipio de Zaragoza, Chimaltenango es de 1,424 mm anual. Los meses más secos son enero a abril con 4 mm. En los meses de mayo y junio cae la mayor parte de la precipitación con un promedio de 303 mm.
Vientos	En la aldea El Llano la velocidad es de 13.5 km/h en los meses de enero a junio, y una velocidad estimada de 25 km/h entre los meses de junio y diciembre.
Radiación solar	Por lo general se tiene un promedio de exposición solar de 6.6 h diarias, y una media de 7.5 h en los meses de enero a abril y en épocas de lluvia tiende a ser de 4 h diarias.
Evapotranspiración	Por ser un lugar de ambiente variable la evapotranspiración es de 0.75 mm/día, es la cantidad de agua que pierde por día.
Usos de los suelos	Los suelos son apropiados para: El uso apropiado para esta zona es fitocultural forestal, usos actuales: Maíz, frijol, trigo, verduras y frutales como durazno, pera, manzana, aguacate, entre otros.

Fuente: elaboración propia, 2018.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Conocer el estado actual del manejo y los beneficios de normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 en la producción de hortalizas en las fincas arrendada por la empresa Tierra de árboles, S.A. en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Describir las principales deficiencias en los procesos productivos del manejo de los cultivos hortícolas.
2. Determinar los principales problemas presentes en las fincas que afectan la producción de hortalizas.
3. Realizar un análisis FODA para ver cuáles son las deficiencias de las fincas con producciones de hortalizas y las necesidades de evaluaciones de riesgos en toda actividad agrícolas.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Información primaria

1.4.1.1. Entrevistas

Se realizó entrevistas al personal de las fincas, desde encargados, capataz y trabajadores de las fincas, sobre el manejo integrado, la organización estructural y el manejo agronómico de las principales producciones hortícolas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

A. Análisis FODA

Se realizó un análisis FODA, para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que puedan presentarse al transcurso de la producción de los cultivos, con esta técnica permitió ver las condiciones interna y externa del manejo de las fincas arrendadas pro la empresa Tierra de Árboles, S.A.

1.4.2. Información secundaria

La primera semana de febrero del 2018, se inició con una inducción de reconocimiento teórico de las principales fincas que tiene la empresa, a través del uso de mapas y registros, así mismo permitió identificar las áreas y tamaño de cada parcela que consisten las fincas. También se hizo una breve recopilación de datos sobre los beneficios de los registros de certificación de las fincas de la empresa de Tierra de Árboles, S.A: GLOBAL G.A.P. 5.1; Tesco Nature; SMETA 6.0 & For Live. Además, se recopiló la información de las principales plagas y enfermedades que se presentan en las etapas de producciones de Arveja china y dulce, Ejotes francés, Zucchini y mini vegetales, y otros factores que pueden influir en la producción de los cultivos.

1.4.2.1. Mapa general de recolección de datos de diagnóstico.

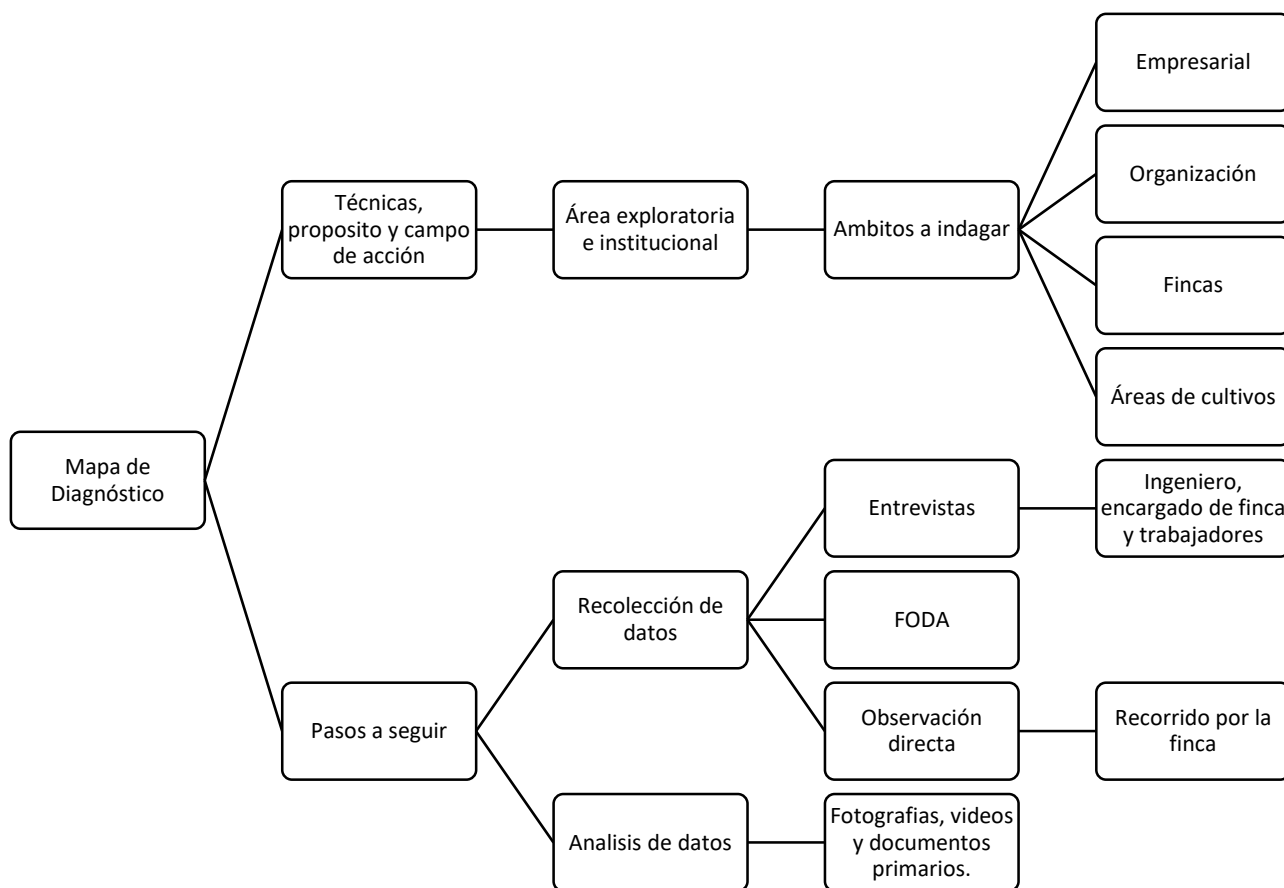


Figura 2. Diagrama general de intervención del diagnóstico en las fincas de Tierra de Árboles, S.A. **Fuente:** elaboración propia, 2018.

1.5. RESULTADOS

1.5.1. Administración de las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

Todas las fincas arrendadas por la empresa de Tierra de Árboles, S.A. tienden a tener las mismas estructuras administrativas, para una mejor administración y manejo general de las fincas. Así como se observa en la figura 3.



Figura 3. Diagrama de la administración general de la finca Las Gemelas.

La planificación de las actividades a nivel de fincas lo planifica el gerente general, el gerente administrativo y los epesistas, regularmente se tiene una reunión semanal (día viernes), para la entrega de informes y reportes de todas las actividades realizadas en la semana, asimismo la planificación de los trabajos para la semana próxima, posteriormente esta información es trasladada al encargado de finca, quien es el responsable de que dichas actividades agronómicas de la fincas en producción.

Al transcurso de la semana la ingeniera del departamento de control de calidad, realizar auditorías internas en las fincas, verificando el correcto funcionamiento de las fincas y que los mismos llenen los requisitos de certificación y auditoria por parte de las entidades de GLOBAL G.A.P. 5.1, SMETA 6.0, Tesco y For Live en las fincas arrendadas por la empresa Tierra de Árboles, S.A. anualmente.

1.5.2. Estructuras agronómicas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

1.5.2.1. Bodegas

Las fincas arrendadas por la empresa Tierra de Árboles, S.A. cuentan con bodegas, con estructuras similares, divididas en tres bodegas pequeñas, tal como se puede observar en la figura 4: la primera para almacenamiento de producto fitosanitarios como: Insecticidas, Fungicidas, Acaricidas, Herbicidas, productos biológicos, fertilizantes granulados y líquidos, y semillas de arveja china y dulce, ejote francés, zucchini y mini vegetales. La segunda para guardar uniformes de aplicación, equipos de aplicaciones y herramientas, entre otros objetos de trabajo de campo y la tercera una oficina perteneciente al encargado de finca y epesista.

Toda bodega debe ser construido en lugares amplios y de acceso fácil para el transporte de productos y traslado de equipos y herramientas de trabajo. Debido que los terrenos tienden a tener geografía variable, existen infraestructura de bodegas en laderas, esto puede provocar peligros o riesgos en la integridad de los trabajadores, por ende, deben ser construidos en zonas con espacios grandes de patios u corredores para ser transitada con mayor seguridad y cumplir con los requisitos de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1.



Figura 4. Descripción grafica de una de las bodegas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. “bodega de la finca Las Gemelas”

1.5.2.2. Servicios sanitarios

En las fincas de Tierra de Árboles, cuentan con cuatro servicios sanitarios y dos duchas, divididos de la siguiente forma; dos sanitarios para hombres y dos para mujeres, y una ducha para cada sexo, con el objeto de satisfacer las necesidades higiénicas de los trabajadores, también se hace para cumplir con la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, donde se busca siempre el bienestar de los trabajadores.

Las condiciones de los servicios sanitarios en estado de deterioro por falta de mantenimiento, así mismo el cuidado por parte de los trabajadores son deficientes, esto hace que las infraestructuras de los mismos, fuesen deteriorándose poco a poco. Las fincas cuentan con dos a cuatro servicios sanitarios distribuidos por todas las fincas, con el fin de evitar caminos extensos a los trabajadores para realizar sus necesidades. Para tener un mejor control del uso de los servicios sanitarios por parte de los trabajadores se ha asignado un personal encargado de velar por la limpieza y la higiene de los baños diariamente, así evitar peligros o riesgos en la salud de los trabajadores y el ambiente de trabajo sea más higiénico. Todas las fincas cuentan con el mismo modelo de sanitarios como se observa en la figura 5.



Figura 5. La infraestructura de los servicios sanitarios, como modelo descriptivo de la finca Las Gemelas.

1.5.2.3. Cámara biológica

La cámara biológica tiende a ser importante en fincas con certificación de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, debido que la cámara es una de las áreas donde los trabajadores aplicadores de productos fitosanitarios manipulan los productos, como bien se sabe que todo producto químico debe ser manipulado en un solo lugar y evitar derrames de químicos en cualquier área de la finca en producción.

En este caso, las fincas arrendadas por Tierra de Árboles, tienen una deficiencia en cuanto a infraestructuras de cámara biológicas, hay fincas que solo cuentan con una cámara biológica para cubrir una extensión de ocho hectáreas, esto puede crear un peligro para los trabajadores que manipulan los químicos y la mano de obra tiene a aumentarse, por el acarreo de las mezclas a distancias lejanas para su aplicación.

También las condiciones de las cámaras biológicas se encuentran en estado de deterioro, tal como se observa en la figura 6, con las medidas de seguridad inapropiada para el personal que labora en las fincas, deficientes en rotulación y las medidas de seguridad para todo empleado, las vallas y la puerta no se encuentra restringidos, esto puede incrementar peligros en la salud e higiene de los trabajadores de campo, así mismo para los visitantes.



Figura 6. Infraestructura de una cámara biológica de las fincas de Tierra de Árboles, S.A, Zaragoza, Chimaltenango.

1.5.2.4. Fuentes de agua para el sistema de riego.

Las fincas arrendadas por Tierra de Árboles cuentan con agua propio ya sea pozo mecánico, arrollo o fuentes manantiales, que tienden a suministrar el sistema de riego para los cultivos en las fincas a través de bombas eléctricas o motores mecánicos, estas fuentes de agua permiten a las fincas a tener producciones en época seca.

La calidad del agua de las fincas agrícolas, son de buena calidad con Ph CE óptimas para el sistema de riego en los cultivos y productos para exportación. En algunas fincas hacen uso de arroyos con falta de limpieza y mantenimiento como se puede observar en la figura 7, este tipo de agua puede ser peligroso para el riego por aspersion o para lavado de productos frescos a nivel de fincas. Mientras que los pozos mecánicas o reservorios tienden a ser de calidad, debido que se encuentra techados y tapados para evitar el ingreso de fuentes contaminantes a los mismos.

Los arroyos son los más susceptibles a contaminación por estar al aire libre, con acceso libre de animales, personas y residuos de envases químicos, por tal razón el uso del agua de arroyo debe ser tratada mediante filtros antes de ser utilizada en los cultivos y debe ser utilizada solo por riego por goteo. En general todas las fuentes de agua que utilizan las fincas deben ser filtradas y tratadas según las normas de calidad del agua.



Figura 7. Fuente de agua para riego de arroyo en finca Las Gemelas.

1.5.2.5. Equipos de riego

Los equipos utilizados para el sistema de riego en las fincas de Tierra de Árboles, localizadas en Zaragoza, Chimaltenango son dos: la primera, el uso de una bomba eléctrica que se encuentra cada pozo mecánico, con capacidad de succionar el agua hasta 12 h de trabajo, estas bombas van desde 2 a 5 HP, con caudales de 25 a 35 gal/min. Mientras que en otras fincas hay pozos mecánicos que solo tienen la capacidad de regar 30 min. a 1 h, por lo que es necesario supervisar a cada 30 min. la bomba, encender y apagar el mismo.

El segundo, el uso de una bomba que funciona con un motor de camión, que succiona 400 toneles de agua/hora equivalente a 1,300 L/min, este tipo de bombas más eficiente al momento de regar, pero incrementa la mano de obra por ser manual, ya que requiere un personal para su manipulación, y a la vez tiende a ser un peligro para la integridad del trabajador, por las condiciones que se encuentra los riesgos son altos al momento de ser manipulado, tal como se observa en la figura 8, además al área donde se encuentra sin mantenimiento y los espacios son pequeños al momento de que pueda ocurrir un accidente.

Las fuentes de agua por lo general son succionadas por los motores o bombas a una distancia que van desde los 300 m a 1000 m donde se encuentran los cultivos, y los equipos de riego deben recibir mantenimiento constantemente para evitar riesgo y peligros en los equipos de trabajos, asimismo en la integridad del personal y el medio ambiente.



Figura 8. Bodega del motor de camión de la bomba de riego en la finca Las Gemelas.

1.5.2.6. Sistema de riego

Las redes de tuberías del sistema de riego de las fincas de Tierra de Árboles, fueron diseñados por secciones, con el objeto de incrementar la eficiencia del sistema de riego en épocas seca. Además, cada sección tiene su propio caballete con una llave de copa para regular la presión y las jornadas de riego en las parcelas, tal como se observa en la figura 9. Para que el sistema de riego sea eficiente en el desarrollo de los cultivos de arveja china y dulce, zucchini, ejote francés y mini vegetales, las tuberías debe recibir mantenimiento en cada temporada de producción.

En este caso las fincas agrícolas que producción productos frescos para exportación, la red de tuberías del sistema de riego son deficientes en mantenimiento, en los caballetes existen muchas fugas, tuberías rotas o quebradas, esto hace que el caudal se disminuya considerablemente al momento de regar las parcelas y la necesidad de agua a los cultivos no cumpla con lo requerido para las plantas por las pedidas en las fugas. Debido que las fincas se encuentran certificadas con la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, todo el sistema de riego debe estar en óptimas condiciones, para evitar contaminación al agua por microorganismo y patógenos a los cultivos, ya que estos pueden ser un riesgo para el desarrollo de los cultivos disminuyendo sus rendimientos.



Figura 9. Modelo de caballete doble de para secciones de riego.

1.5.2.7. Principales Plagas en los cultivos hortícolas

Las plagas tienden a ser un riesgo para los cultivos de: arveja, zucchini, ejote francés y mini vegetales, debido que tienen la capacidad de reducir el rendimiento de las cosechas, causándoles daños su etapa de desarrollo, floración y cosecha. Las principales plagas en los cultivos para exportación de Tierra de Árboles, destacan los descritos en el cuadro 2.

Cuadro 2. Las principales plagas en el cultivo de arveja en finca Las Gemelas.

Plagas	Nombre científico	Área de la planta que ataca
Trips	<i>Frankiniella</i> sp.	hojas, tallos, flor y vainas
Larvas de lepidópteros	<i>Spodoptera</i> sp., <i>Trichoplusia ni</i>	hojas, primordios foliares y vainas
Mosca minadora	<i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard	hojas, tallos y vainas
Araña roja	<i>Tetranychus urticae</i>	hojas, tallos, flor
Pulgones	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	hojas (virus) y tallos
Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	Hojas, tallos, flores y vainas
Babosa	<i>Arion distinctus</i> (Linnaeus)	Vainas, tallos y raíces
Nematodos	<i>Prathylenchus</i> spp.	Raíces

El trips, gusano cogollero verde y araña roja son los que provocan más daños en los cultivos de arveja, ejote y zucchini, estas plagas tienen la capacidad de diseminarse rápidamente por todas las parcelas, generando daños en los cultivos severos y pérdidas de cosechas. Un claro ejemplo, figura 10 del daño que provoca el gusano cogollero en los folíolos de arveja.



Figura 10. Larva de *Trichoplusia ni* en cultivo de arveja.

1.5.2.8. Principales Enfermedades

Las enfermedades en los cultivos hortícolas, pueden ser de alto riesgo en las producciones, causando daños en el desarrollo vegetativos y perdidas en los rendimientos esperados. Dentro de las parcelas de los cultivos de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. existen enfermedades de importancias, tal como se observa en el cuadro 3, solo los más comunes entre los cultivos de arveja, ejote francés, zucchini.

Cuadro 3. Las principales enfermedades en el cultivo de arveja en finca Las Gemelas.

Enfermedades	Nombre agente casual	Área de la planta que ataca
Complejo de Damping Off	<i>Phytium sp</i>	Sistema radicular
	<i>Phytophthora sp</i>	Sistema radicular
	<i>Rhizotonia sp</i>	Sistema radicular y tallo
	<i>Fusarium oxysporium</i>	Sistema radicular, tallo y hojas
Mildiu lanoso	<i>Peronospora viciae</i>	Hojas, vainas
Mildiu polvoroso	<i>Oidium</i>	Hoja, tallos y vainas
Mancha negra	<i>Ascochyta sp</i>	Hojas y vainas
Mancha café	<i>Bortrytis sp</i>	Hojas, flores y vainas

Las enfermedades que más daños causan en cultivos de arveja es el complejo de Damping Off, la sintomatología puede ser vistas desde la germinación hasta en la etapa de fructificación, esto se debe que los suelos se encuentran contaminados, y no se ha tomado las medidas adecuadas para reducir los daños por estas enfermedades, en la figura 11 se visualiza los daños de fusarium en la etapa vegetativa de arveja.



Figura 11. Síntomas de *Fusarium oxysporium* en cultivo de arveja.

1.5.2.9. Actividades agropecuarias

El cuadro 4 presenta todas las actividades que se hace en una finca agrícola de Tierra de Árboles, S.A. arrendadas en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango.

Cuadro 4. Las principales plagas en el cultivo de arveja en finca Las Gemelas.

Actividades	Descripción
Preparación de suelos	Los suelos son arados y volteado con maquinaria, y de forma manual. El uso de maquinaria puede introducir nuevos patógenos a los suelos cuando la higiene es deficiente en los complementos del tractor y herramientas de trabajo.
Siembra	Las semillas utilizadas son tratadas con químicos de altos residuos, esto puede causar contaminación fértil a los suelos y a las fuentes de agua en épocas de lluvia.
Aplicación de pre-emergente	El uso del herbicida Sencor como pre-emergente en la etapa de siembra puede dañar la germinación de las plantas he incrementar la acidez de los suelos.
Control de malezas	El uso de herbicidas en los suelos como: Paraquat y Roundup (Glifosato), puede dañar la fertilidad de los suelos jóvenes, daños a los cultivos en etapa vegetativa y daños en la salud de los trabajadores por la pulverización.
Aplicación de fungicidas e insecticidas	Para el control de plagas y enfermedades se aplican: Carbendazim, Propamocarb, Pestil Out, Basillus, Bravo, azufre, Decis, BioDie, Trichoderma, etc. Esto son productos fitosanitarios de residuos bajos, no obstante, los riesgos que pueden ser al ser manipulados de forma incorrecta, al cultivo, personal y producto final.
Fertilización	La fertilización se hace al inicio de siembra y en etapas de desarrollo del cultivo con: MOB, UREA, Nitrato de potasio, calcio, Raizal, Acción múltiple, Potasio, Calcio Boro. Para mejorar las condiciones de crecimiento del cultivo, cuando se hace uso de dosificaciones altas pueden alterar el pH de los suelos y las fuentes de agua.
Tutoreo y piteado	El tutoreo se hace cuando el cultivo lleva 25 a 30 de siembra, se colocan los bambús a una distancia entre postura de 3 metros para una mayor resistencia de sostenibilidad y el piteado se hace cuando las plantulas alcanzan los 18 cm de altura, debido que la altura de la primera pita va desde los 13 a 15 cm del nivel del suelo. Todo este tipo de trabajo se hace con el objeto de evitar daños mecánicos a los cultivos, asimismo evitar la incidencia de enfermedades en las primeras etapas de los cultivos.
Riego	El sistema de riego funciona con fuentes de agua, como arroyos, reservorio, pozos mecánicos o nacimientos. Antes de ser utilizada en los cultivos, son filtrados y tratados según sea su procedencia, aunque el agua de reservorio y pozo mecánico son de buena calidad para el riego en cultivos de exportaciones. Todas las parcelas son regadas a cada diariamente con un lapso de 30 min. a 45 min. por llaves de caballetes, asi evitar riesgo en pérdidas de aborto de flores o incidencia de enfermedades en los cultivos.

1.5.2.10. Cosecha

La cosecha de cultivos de arveja y ejote francés, se inician a los 65 a 70 días después de la siembra, estos días dependerá del manejo agronómico brindado al mismo. Las cosechas de arveja son de 3 a 4 veces por semana y ejote francés son 2 veces por semana, las cosechas se hacen cuando las vainas alcanzan su punto de madurez y la calidad para exportación o según las indicaciones del departamento de control de calidad, de la planta de Tierra de Árboles, S.A.

En cada temporada de producción de arveja dulce y china dura de 4 a 6 semanas, dependiendo de la disponibilidad de agua en épocas de verano, en invierno la planta recibe más cantidad de agua por las lluvias y se hace más susceptible a enfermedades. La cosecha es realizada manualmente principalmente por hombres y mujeres según la temporada, ya sea de verano o invierno, cosechándose entre 90 kg/día -110 kg/día por cada persona cosechadora. Después de la cosecha, el producto es enviado a la planta procesadora ubicada en el kilómetro 40 de la ruta panamericana CA-1, del municipio de Sampango, departamento de Sacatepéquez.

1.5.2.11. Registros para certificaciones

En la finca Las Gemelas y las demás fincas registradas bajo las normas de GLOBAL GAP, tienden a registrar las actividades realizadas en cada temporada de cosecha, estas deben ser llevadas a cabo por el técnico de campo, encargado de finca y capataz, y el llenado de los formularios de las certificaciones es realizado por el técnico, basados en 18 actividades que se realizan en las fincas, tal como se detalla en el cuadro 5, estos registros son indispensables para las auditorias de campo, en las que se analiza si el manejo del cultivo es realizado bajo las normas establecidas por la empresa certificadora; entre estas empresas esta GLOBALGAP, BAMMA, TESCO NURTURE y For Life.

Cuadro 5. Los principales registros de certificaciones basados en las normas de GLOBAL G.A.P. 5.1 en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

0	
1. Higiene personal: resumen de todas las actividades a nivel de finca, diariamente.	2. Salud del personal: registros del personal con algún malestar dentro de las jornadas de labor en la finca.
3. Limpieza de uniformes: los uniformes de los aplicadores deben ser lavado semanalmente.	4. Limpieza de instalaciones: se debe limpiar las bodegas de agroquímicos y bodegas de herramientas, dos a tres veces por semana.
5. Plagueo: monitores de plagas y enfermedades semanalmente, en cada temporada de cosecha.	6. Siembra y semilla: registros de las fechas de siembras, variedad de semillas y códigos de lotes.
7. Calibración de bombas: calibrar las bombas de mochila en unas 3 a 4 veces por temporada de cosecha, con la técnica de tiempo y área.	8. Limpieza de vehículos: cada vehículo que recoge la cosecha, debe ser limpiada para evitar focos de contaminación al producto final.
9. Limpieza de equipos de aplicación: se lavan las bombas de mochila y toneles después de cada jornada de aplicación.	10. Cosecha: se registra todo el producto cosechado por áreas, variedad, cantidad y fecha de cosecha.
11. Limpieza de utensilios de cosecha: limpiar todos los utensilios antes de iniciar la jornada de cosechas, como: las cubetas, las canastas y despitadores.	12. Fertilización: se registran las fechas de aplicación, las áreas donde fueron aplicados y cantidad en kg/ha.
13. Kardex de productos: se debe llevar un control de los productos ingresados y egresados.	14. Horarios de riego: registros de turnos de riego, duración de turnos y el acumulado de las jornadas de riego.
15. Asesoría técnica en campo: capacitación al personal de campo y registros de los participantes.	16. Aplicación de fitosanitarios: registro del producto utilizado, dosis aplicado, registro del encargado de aplicación.
17. Gestión de reclamos: utilizado por el departamento de control de calidad.	18. Cambio de filtros: llevar un control de los cambios de filtros en cada temporada de producción.

1.5.3. Análisis FODA

La **figura 12** presenta un análisis de FODA, donde se muestran las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las fincas arrendadas por Tierra de Árboles para la producción de hortalizas.

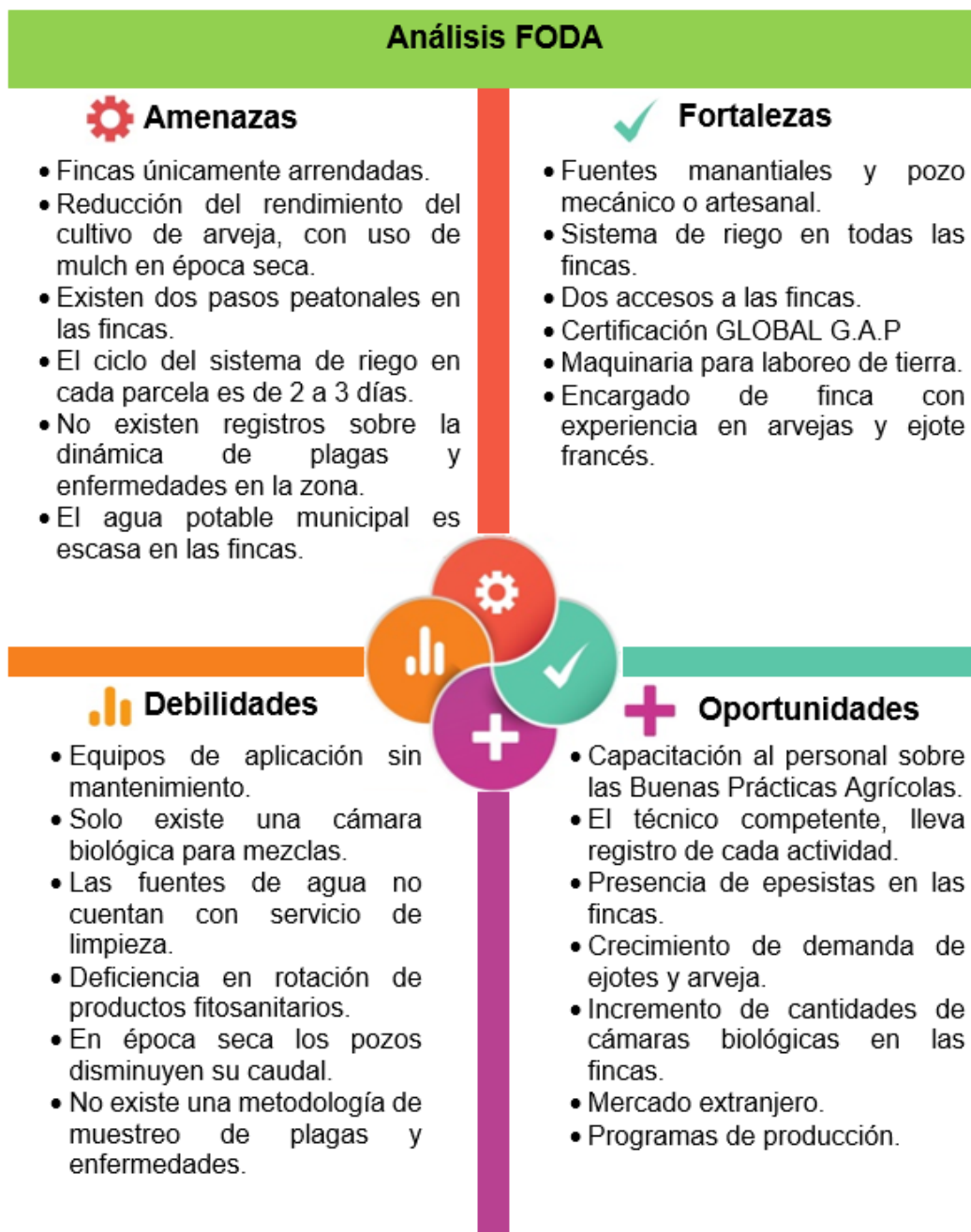


Figura 12. Las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas existentes en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

1.5.4. Los principales problemas encontrados

- I. Las fincas no cuentan con un plan de fertilización para cultivos de arveja y ejote francés, solo se realizan aplicaciones de fertilizante químico (18- 46- 0) al inicio de cada siembra se consideran que las aplicaciones foliares fortalecen los requerimientos de la planta.
- II. El uso de mulch en época de seca incrementa la severidad del hongo *Fusarium sp* en el suelo, debido a la acumulación de altas temperaturas (23 a 27°C) generadas por el nylon de mulch, causando problemas de desarrollo y reducción de los rendimientos por área esperados.
- III. Las aplicaciones de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades se utilizan las mezclas combinadas de 3 a 5 productos en una sola aplicación, por lo cual el ingrediente activo reduce el efecto fitosanitario, disminuyendo el rendimiento y la calidad del producto final.
- IV. El ciclo de los turnos de riego (1 hora/llave = 4 cuerdas) en el cultivo de arveja en época de seca, es de bajo nivel de lámina de riego, generando un estrés hídrico en la planta, debido a las temperaturas en horas pico que alcanzan los 23 a 27 °C, causando marchitez a la planta y por lo general reduciendo su desarrollo vegetativo.
- V. El uso de los mismos productos fitosanitario en cada temporada de cultivo de arveja y ejote francés, puede crear resistencia en la dinámica poblacional de las plagas y enfermedades, causando pérdidas en rendimientos.
- VI. Las fincas se encuentran en zonas centrales de otras actividades agrícolas, esto causa un incremento poblacional de las plagas en el cultivo de arveja, ejote francés, por el uso de productos fitosanitarios de menores residuos.
- VII. Las fincas están certificadas con la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, existe una deficiencia de documentos sobre los principales riesgos existente en una finca agrícola, relacionadas con todas las actividades agronómicas, asimismo deficientes de planes de mitigación.

1.6. CONCLUSIONES

1. Para cada área y actividades a nivel de fincas, se encontraron deficiencias en las condiciones de las instalaciones: bodegas, cámaras biológicas, sistemas de riegos, fuentes de agua por falta de mantenimientos y reparaciones para que sea áreas seguras para los trabajadores y productos finales, en cuanto al manejo de producciones a nivel de campo no existen monitoreo de plagas y enfermedades, las medidas de higiene en las cosechas son deficientes por parte de los trabajadores y los programas de productos fitosanitarios no son rotativos en cada temporada de producción.
2. En el caso de los problemas encontrados a nivel de fincas son: en época de seca el hongo de *Fusarium spp.* se disemina con facilidad en las parcelas de los cultivos, incremento de resistencia de plagas y enfermedades por falta de rotación de productos químicos, las jornadas de riego son cada 3 días causando estrés hídrico en las plantaciones, por ser fincas certificadas son deficientes con evaluaciones de riesgos en las actividades agronómicas.
3. En el análisis de FODA se determinaron existen deficiencias en el manejo cultural y agronómicos en las fincas, las áreas a las parcelas no se encuentran restringidas para animales y personas aledañas, por ende, se recomendó realizar evaluaciones de riesgos basados en la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 de forma genérica en las fincas arrendadas por la empresa Tierra de Árboles, S.A.

1.7. BIBLIOGRAFÍA

1. Agosto, A. 2018. Certificación GLOBAL G.A.P. 5.1 (entrevista). Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez, Guatemala, Tierra de Árboles, Departamento de Control de Calidad.
2. Agroes. 2019. Calidad del agua de riego para agricultura. Consultado 11 ene. 2019. Disponible en: <http://www.agroes.es/agricultura/agua-riegos-regadios/321-calidad-agua-riego-agricultura>
3. BAP. 2018. La gestión de suelo (en línea). Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Boletín de Buenas Prácticas Agrícolas. Consultado 23 mar. 2018. Disponible en: <http://www.buenaspracticasagricolas.ucr.ac.cr/index.php/manejo-suelo/la-gestion-del-suelo>
4. CLIMATE. 2018. Climas diferentes del departamento de Chimaltenango (en línea). Chimaltenango, Guatemala. Consultado 05 mar. 2018. Disponible en: <https://es.climate-data.org/region/954/>
5. FAO. 2019. Manejo y planificación integral de fincas: Tema 12. Consultado 9 ene. 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/ah646s/AH646S13.htm>
6. Girón, E. 2018. Manejo de arveja y ejote francés (entrevista). Aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango, Guatemala, finca “Las Gemelas”, Encargado de Fincas.
7. Girón, R. 2018. Funcionamiento del sistema de riego por goteo de la finca Las Gemelas (entrevista). Aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango, Guatemala, finca “Las Gemelas”, Capataz.
8. GLOBAL G.A.P. 5.1. 2018. Certificación GLOBAL G.A.P. 5.1. para cultivos (en línea). Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <https://www.globalgap.org/es/what-we-do/the-gg-system/>
9. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2018. Condiciones meteorológicas en la región de Chimaltenango (en línea). Consultado 26 mar. 2018. Disponible en: <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.htm>
10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala). 2010. Estudio semidetallado de los suelos del departamento de Chimaltenango, Guatemala (en línea). Guatemala. 1090 p. Consultado 04 mar. 2018. Disponible en: http://web.maga.gob.gt/wpcontent/blogs.dir/13/files/2013/widget/public/suelos_chimaltenango.pdf
11. Santos, J. 2011. Trabajo de graduación realizado en Grupo Hortícola de Exportación S.A. (GHORTEX S.A.) Sumpango, Sacatepéquez: manejo de cultivo de arveja china (*Pisum sativum* L.). Trabajo graduación Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 149 p.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE HORTALIZAS CON BASE EN LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1 Y FORMULACIÓN DE PLANES DE MITIGACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE DICHA NORMATIVA EN LAS FINCAS DE LA EMPRESA DE TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.

ANALYSIS AND EVALUATION OF RISKS IN THE PRODUCTION PROCESSES OF VEGETABLES BASED ON THE GLOBAL REGULATIONS G.A.P. 5.1 AND FORMULATION OF MITIGATION PLANS FOR THE COMPLIANCE OF SUCH LEGISLATION IN THE FINES OF THE COMPANY OF TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., MUNICIPALITY OF ZARAGOZA, DEPARTMENT OF CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.

2.1. PRESENTACIÓN

GLOBAL G.A.P. 5.1 es una norma de amplio reconocimiento a nivel internacional para la producción agropecuaria, donde vela por la inocuidad de las producciones de cultivos hortícolas seguras a productores/consumidores en cualquier región del mundo. En la actualidad esta norma pretende velar por los productos agrícolas que sean de alta calidad en los mercados, brindándoles frutas y verduras a las personas de manera fresca y libre de contenido de productos fitosanitarios, siempre buscando satisfacer las necesidades saludablemente.

Las Certificaciones GLOBAL G.A.P. 5.1 se basa en la inocuidad alimentaria y trazabilidad, medio ambiente, salud, seguridad y bienestar del trabajador, el bienestar animal, también incluye el Manejo Integrado del Cultivo (MIC), Manejo Integrado de Plagas (MIP), Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

La empresa Tierra de Árboles, S.A. se dedica a la producción y exportación de hortalizas como: arvejas, ejote francés, zucchini y mini-zanahoria. Las fincas de producción son arrendadas y certificadas con la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1, para incentivar el uso de las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs), basándose en el Aseguramiento Integrado de Fincas. En términos generales la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1, requiere evaluaciones de riesgos en nueve módulos principales, para el manejo adecuado de una finca agrícola, asegurando la integridad de los trabajadores, los cultivos y el medio ambiente.

Ante esta situación a la empresa exportadora de legumbres Tierra de Árboles, S.A. le exigen información actualizada de los módulos base de cultivos para fincas certificadas, con el fin de cumplir con los requisitos de ofrecer productos de calidad a nivel internacional, debido que la empresa solo cuenta con investigaciones y evaluaciones generalizadas sobre la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1, en general aún existe escases de información sobre los principales riesgos que representa cada uno de los sub-módulos base para cultivos a fincas, a los trabajadores, a la producción y al medio ambiente.

Para este trabajo de investigación se utilizaron métodos de campo pertinentes tales como: la encuesta, la entrevista directa a personal de fincas, la observación directa e indirecta.

Además, la revisión bibliográfica auxiliar a la obtención de la información, que permitió conocer las condiciones de las fincas, las actividades productivas y la eficiencia del manejo de los recursos.

Posteriormente, se realizó un análisis y evaluación de los principales riesgos de cada uno de los sub-módulos base para cultivos hortícolas, para detectar los peligros de altos impactos dentro de las fincas bajo certificación de GLOBAL G.A.P. 5.1 pertenecientes a Tierra de Árboles, S.A. y como toda evaluación siempre requiere el cumplimiento de un plan de mitigación a los riesgos, para brindar y ofrecer las mejores condiciones de trabajo y alta calidad de los productos. Con el objeto de brindar las mejores condiciones de trabajo, la mejor preservación de los ecosistemas y la alta calidad en los productos finales cumpliendo con los requisitos que tiende a ser requeridas en las auditorias.

Dentro de los resultados obtenidos de los nueve sub – módulos de Aseguramiento Integral de fincas fueron 215 riesgos encontrados, clasificados en cinco grados de aceptabilidad de riesgos que son los siguientes: trivial de nivel uno (1) fueron 17 riesgos, tolerable de nivel dos (2) con 38 riesgos, moderado de nivel tres (3) y cuatro (4) fueron 66 riesgos, importante de nivel seis (6) con 64 riesgos, mientras que los riesgos intolerables de grado nueve (9) fueron 30 riesgos, todos estos riesgos se visualizan en los cuadros del 9 al 46, asimismo se describen detalladamente para una mayor comprensión de cada uno de los mismos en cada cuadro.

Esta investigación se realizó con el objeto de ayudar a la empresa de Tierra de Árboles, S.A. a mejorar la continuidad del uso correcto de las Buenas Prácticas Agrícolas en todas las fincas arrendadas con certificación de la Normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1., asimismo es parte del Ejercicio Profesional Supervisada de Agronomía, que se llevó a cabo de febrero a noviembre del 2018.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Marco Conceptual

2.2.1.1. GLOBAL G.A.P. 5.1

GLOBAL G.A.P. 5.1 es una norma con amplio reconocimiento a nivel internacional para la producción agropecuaria, ofreciendo producciones seguras a productores y a consumidores en cualquier parte del mundo. Debido a que en la actualidad se pretende ofrecer productos agrícolas de alta calidad en los mercados y brindándole a las personas frutas y verduras frescas y de bajo contenido de productos agroquímicos, siempre buscan satisfacer las necesidades saludablemente.

Dentro de las Certificaciones GLOBAL G.A.P. 5.1 se cubre: inocuidad alimentaria y trazabilidad, medio ambiente, salud, seguridad y bienestar del trabajador, bienestar animal, incluye el Manejo Integrado del Cultivo (MIC), Manejo Integrado de Plagas (MIP), Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Cada una de estos temas se divide en subtemas que tienden a ser las certificaciones.

2.2.1.2. Certificaciones GLOBAL G.A.P. 5.1

BAP. (2018); Bustamante (2018) y Agosto, A. (2018) menciona que las certificaciones son un conjunto de normas que se dedican especialmente a las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs) en fincas con producciones de cultivos de consumo diario, esta pretende mostrar a los consumidores productos de alta calidad y seguridad, siempre y cuando respete la salud de los trabajadores y la calidad de los productos cosechados. además, las certificaciones evidencian que las fincas tienden a cumplir con todos los requisitos en las buenas prácticas en la agricultura, entre otros. Para verificar el cumplimiento de las normas cuando se realizan auditorias en las fincas con cultivos, con el fin de evaluar cada una de las certificaciones dentro de dichas normas.

2.2.1.3. Análisis de riesgos

Desde el punto de vista de la ONU mujeres (2018) y Toledo, T. (2017) el análisis del riesgo se basa en la elaboración de planes de mitigación para solucionar imprevistos o

emergencias en lugares con probabilidades que surja un evento. Mientras que la Fundación Elika (2018) evalúa los riesgos asociados a peligros en los productos agroalimenticios facilitando la toma de decisiones en materia de gestión de riesgos y su comunicación. Por lo general este análisis se hace con el propósito de determinar la naturaleza del riesgo y encontrar las medidas para minimizarlos o indicarlos a un nivel aceptable para los trabajadores de campo.

El Análisis de Riesgos se realiza en términos cualitativos generalmente. De tenerse datos, se podrá realizar una evaluación cuantitativa pero generalmente se carece de ellos o son poco fiables. Los pasos fundamentales que componen esta etapa son:

- Evaluación del Impacto
- Cuantificación o Categorización del Riesgo

A. Riesgos

Según la ISDR (International Strategy for Disaster Reduction) (2018) un riesgo se basa en la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento en un lugar determinado, produciendo consecuencias negativas, ya sea en el medio ambiente, en el personal de trabajo o en la producción. Con un evento de esta naturaleza puede causar pérdidas en producciones o áreas de cultivos, así mismo en la salud de los trabajadores de campo, un riesgo puede ocurrir en cualquier sitio donde existe un alto porcentaje de que ocurra un evento.

Un riesgo está compuesto por dos factores que son: **Amenaza**, que se refiere a un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. **Vulnerabilidad** se basa en las características y las circunstancias en que se encuentra una finca, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

Los riesgos se refieren al estado o situación presente en el área de trabajo que tiene el potencial de causar daños personales y/o materiales. Estos se clasifican a su vez, según como se describen en el cuadro 6.

Cuadro 6. Los principales tipos de riesgos que tienden a causar problemas en los procesos de producción.

Tipos	Descripción
Riesgos físicos	Son tipos o formas de energías existentes en un lugar de trabajo, dependiendo de ciertas condiciones y situaciones que pudieran causar daños al producto, medio ambiente y trabajadores.
Riesgos mecánicos	Es aquel que, en caso de no ser controlado adecuadamente, puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos, etc.
Riesgos biológicos	Son todas las sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden incorporarse al ambiente y que son capaces de afectar la salud de las personas, productos o medio ambiente.
Riesgos químicos	Se originan por diferentes aspectos de las condiciones y organización del trabajo. Cuando se producen tienen una incidencia en la salud y bienestar de las personas, como intoxicaciones, infecciones causando una distorsión en la actividad física de los trabajadores y en el desempeño del trabajo.
Riesgo microbiológicos	Son todos aquellos contaminantes provenientes de origen animal, humano y desechos orgánicos, que puede afectar la calidad del producto final, causando daños al consumidor final.

Fuente: elaboración propia, 2018.

Para comprender de la mejor forma un análisis del riesgo, se deben considerar los siguientes criterios:

- Riesgos externos que pueden afectar al producto o a los trabajadores.
- Riesgos externos que pueden afectar a la finca.
- Riesgos externos que pueden afectar la capacidad para ejecutar una labor.

2.2.1.4. Fases del análisis de riesgos

Como puede verse en la figura 13, existen tres fases, que consiste en realizar un análisis de riesgos, que son los siguientes:



Figura 13. Las tres principales fases de un análisis de riesgo. **Fuente:** elaboración propia, 2018.

A. Evaluación de riesgos

Según Pérez de Larraya Sagués, C. (2000) y Amézquita Marroquín, C. P. (2014) la evaluación de riesgos se basa en un proceso que se usa para disminuir los peligros dentro de una organización o finca, de esta forma analizarlas a fondo para buscarles una solución a un nivel aceptable. Con una buena evaluación se puede mejorar el ambiente laboral y hacer uso correcto de las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs). Desde el punto de vista de la Fundación Elika (2018), para llevar a cabo una buena evaluación es necesario seguir una serie de procedimientos científicos que estima la probabilidad de que pueda ocurrir un peligro en un área específica y buscar una medida de prevención.

Mientras que, las normas de GLOBAL G.A.P. 5.1, especifican que una evaluación de riesgos se basa en pasos importantes que se deben de seguir para darle una mejor protección a los productos hortícolas y a los trabajadores, con el fin de mejorar la prevención en las áreas con mayor peligro, de esta manera tener un mejor desenvolvimiento de los trabajadores y un nivel viable de trabajo.

A nivel general una evaluación de riesgo se realiza en lugares donde los peligros tienden a ser de nivel alto en ciertas áreas, puede ser en los productos, medio ambiente o a los trabajadores de campo, debido a que en el campo es donde existen más peligros. Para llevar a cabo un análisis de ello, es necesario indagar en el lugar y observar directamente los riesgos y de esta forma tomar una decisión de qué se puede hacer y las medidas preventivas adecuadas al lugar.

Una evaluación de riesgos es una fase importante para proteger los productos, los trabajadores, las fincas, la empresa, y así cumplir con los requisitos de la norma GLOBAL G.A.P. 5.1 en relación a las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs), así mismo ayuda a centrarse en los riesgos de suma importancia del lugar de trabajo; específicamente aquellas áreas que puedan causar daños reales y serios, de esta forma tomar las medidas simples, eficaces y de bajo costo que puedan controlar los riesgos con facilidad.

a) Pasos para la evaluación de riesgos

Según la Organización HSE (2018), para tener una evaluación concreta de los riesgos en una institución, empresa o finca de producción de cultivos se debe de seguir una serie de pasos, para lograr identificar los problemas de alta importancia en la producción, medio ambiente y trabajadores de campo.

i. Identifique los peligros

GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018) & Organización HSE (2018) señalan que, para identificar cómo podrían resultar dañados o lesionados los productos, el medio ambiente o los trabajadores, para comprender mejor a continuación se detallan algunos criterios:

- Caminar por el lugar de trabajo y observar qué cosas podrían causar daños.
- Pedir la opinión de los trabajadores, encargados de fincas sobre los riesgos que puedan causar daños.
- Verificar las instrucciones de los fabricantes o las hojas de datos técnicos de los productos químicos y la maquinaria ya que pueden ser muy útiles para identificar los peligros y su grado de severidad.
- Revisar los registros de incidentes y accidentes anteriores, ya que a menudo ayudan a identificar los peligros menos obvios, tener en cuenta los peligros que pueden afectar la salud a largo plazo, así como los riesgos de inocuidad alimentaria.

ii. Decida quién o qué podría resultar dañado y de qué manera

GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018) & Organización HSE (2018) mencionan que, para cada peligro tiene que ser claro quién o qué podría resultar dañado, esto ayuda a identificar la mejor manera de gestionar el riesgo.

- Algunas actividades tienen requisitos específicos.
- Algunos peligros requieren una mayor consideración, específicamente en situaciones donde los individuos puedan no estar en el lugar de trabajo todo el tiempo.

iii. Evalúe los riesgos y decida las precauciones

GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018) & Organización HSE (2018) indican que, para identificar los peligros, se debe decidir qué hacer con cada peligro, según las legislaciones de GLOBAL G.A.P. 5.1 se buscan las soluciones razonablemente viables para proteger a las personas del daño. Las soluciones deben ir acorde al nivel de peligro, la manera más fácil es comparar lo que ya se está haciendo con lo que se define como Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs).

En primer lugar, observar lo que ya se está haciendo, pensar sobre los controles ya establecidos y cómo está organizado el trabajo, después comparar estos datos con las buenas prácticas y determinar si se debe hacer algo más para lograr el nivel exigido por la norma.

Durante la evaluación se debe de considerar lo siguiente criterios:

- Se puede eliminar totalmente el peligro
- Buscarles una solución fácil de llevar a cabo
- Mejorar el área para que sea menos riesgoso.
- Gestionar los riesgos para que haya baja probabilidad de que ocasione un daño.

iv. Registre el plan de trabajo, los resultados e implementarlos

GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018) & Organización HSE (2018) mencionan que, para la puesta en práctica de los resultados de la evaluación de riesgos, marcará una diferencia en lo que se refiere a la inocuidad alimentaria, la salud, seguridad de los trabajadores y de las fincas. Después de realizar la evaluación de riesgos, se debe de compartir con los trabajadores y encargados, esto ayudará a completar la implementación. Para llevar a cabo esta fase, se deben de considerar los siguientes criterios:

- Realizar un control apropiado.
- Preguntar quién podría verse afectado.
- Considerar todos los peligros.
- Las precauciones sean razonables y el riesgo que sea bajo.
- Involucrar en el proceso al personal y encargados.

Para una mejor formulación del plan de acción se debe de incluir una mezcla de diferentes respuestas:

- Solución temporal hasta encontrar una medida más fiable.
- Soluciones a largo plazo para los riesgos de mayor probabilidad de accidentes.
- Soluciones a largo plazo a los riesgos de alto nivel de peligro.
- Capacitar al personal o trabajadores de campo sobre los principales riesgos que permanecen dentro de la finca y cómo controlarlos.
- Comprobar que las medidas de control sigan vigentes.

v. Revisar la evaluación y actualizar los datos

GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018) & Organización HSE (2018) mencionan que, las empresas tienden a introducir nuevos productos, equipos o sustancias en las producciones o fincas,

es necesarios actualizar los datos en estos casos, ya que estos nuevos procesos pueden generar nuevos peligros, de esta forma ver la situación de la finca o la empresa con respecto a las buenas prácticas. Algunas preguntas que permiten una mejor comprensión:

¿Ha habido cambios?, ¿Hay mejoras que todavía le quedan por hacer?, ¿Los trabajadores han detectado algún problema?, ¿Ha aprendido algo de los incidentes o casi incidentes?

- Asegurar mantener actualizada la evaluación de riesgo en las fincas.

B. Gestión de riesgos

En esta fase se determina cuál es el nivel de importancia del riesgo basándose en los resultados obtenidos en la fase anterior, de acuerdo al nivel de riesgo que representa en el producto y en los trabajadores y de esa manera analizar y buscar las opciones adecuadas para encontrarle una solución preventiva, correctiva y reductiva que sea beneficioso para las fincas en general; tal como puede observarse en la Figura 14, donde se indica el proceso de gestión de riesgos.

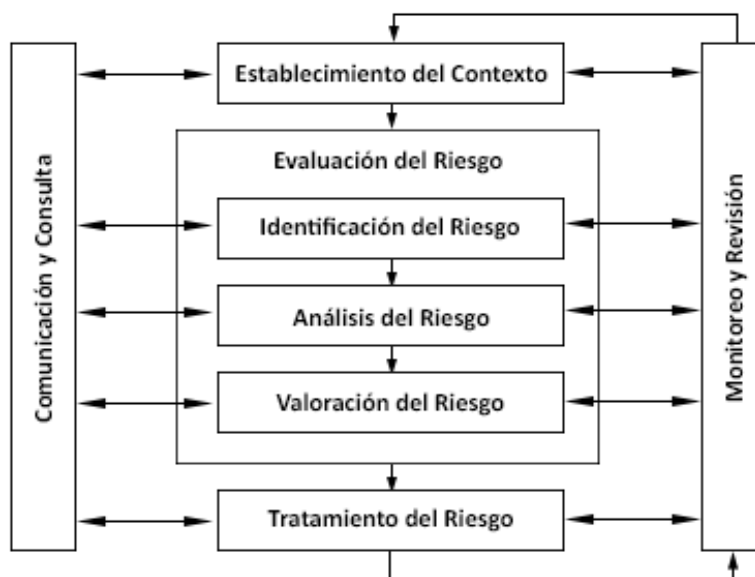


Figura 14. Diagrama general del proceso de gestión de riesgos. **Fuente:** <http://www.auditoriainternadegobierno.gob.cl/la-gestionriesgo/fases-gestion-de-riesgos/>

Villalobos, V. M. (2013) hace reflexión sobre los principales riesgos en la agricultura en general y los posibles daños que puedan ocasionar a los productos y al personal de trabajo, después de verificar los riesgos que puede causar un alto impacto en ellos, de esta forma buscar una solución y planificar una medida preventiva a los mismos.

Antón, J; Kimura, S. (2011) señalan que, el proceso de gestión que tiene ver con la incertidumbre que provoca el crecimiento de los cultivos, dentro de este tipo de riesgo, existen factores como: el agua, el suelo, la fertilización, las enfermedades o las plagas, etc. que pueden crear inconvenientes en los productos o a los trabajadores, así mismo en el medio ambiente.

Para gestionar los riesgos, aplique si es posible, los principios detallados a continuación, en el siguiente orden:

- Intente una opción menos arriesgada.
- Prevenga el acceso a un peligro.
- Organice el trabajo o las tareas para reducir la exposición al peligro.
- Entregue equipos de protección individual.
- Disponga de instalaciones para atender al personal.

C. Comunicación de riesgos

Este término se basa en el proceso interactivo de intercambio de información entre la evaluación, la gestión y el resto de datos involucrados dentro de un análisis de riesgo, basado en la norma de GLOBAL G.A.P. 5.1.

Según Gómez Castro, L. (2017) es un medio que se usa entre los procesos y los individuos que lo conforman en una estructura organizacional, la cual funciona con el intercambio de información asegurando que ésta es transmitida de manera correcta y clara siendo completamente entendida por los trabajadores y encargados. Se relaciona de gran manera con la evaluación de riesgos y la gestión de riesgos.

2.2.1.5. Plan de mitigación de los riesgos

Mitigación de riesgo significa disminuir la probabilidad del impacto de alguna situación de riesgo, por lo que es necesario buscar medidas preventivas a cada una de las áreas de mayor interés para la finca, con la idea de mejorar los procesos de producción de los cultivos, el medio ambiente y personal de campo.

De acuerdo con ReadyNC (2015), Benavides (2017) son estrategias que se utilizan para reducir los posibles riesgos que puedan ocurrir dentro de las fincas, de esta forma disminuir el impacto que pueda causar en el producto, medio ambiente, ecosistemas y a los trabajadores.

Los riesgos tienden a tener diferentes niveles de impacto en la producción y en la persona, de tal razón se busca reducir esos riesgos, buscando el umbral aceptable para satisfacer la calidad de los productos y el bienestar de los trabajadores. González, J. (2015) se basa en la evaluación de un área que representa un alto riesgo para los productos, medio ambiente y trabajadores, de tal forma de tomar medidas preventivas, reductivas o eliminarlas si el riesgo es de nivel bajo.

Según la norma de GLOBAL G.A.P. 5.1 la probabilidad de ocurrencia del riesgo y su impacto se identifica y se calcula en una fase temprana a fin de evitar el daño previsto en el área de trabajo. La elaboración de los planes se basa en cada sub-norma de GLOBAL G.A.P. 5.1 con el fin de mejorar las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs) en la producción de cultivos hortícolas.

A. Diferencias entre planes de mitigación y planes de contingencia

Dentro de las medidas a adoptar en una evaluación de riesgo de un área, se clasifican en mitigación y contingencia, cada tema tiene su propia metodología para el desarrollo de planes, tal como puede observarse en el cuadro 7.

Cuadro 7. Diferenciación entre planes de mitigación y planes de contingencia en una evaluación de riesgo.

Planes de mitigación de riesgos	Planes de contingencia de riesgos
<ul style="list-style-type: none"> • Las acciones se definen antes de que ocurra o no ocurra el riesgo. • Se asignan recursos por adelantado debido a la situación de riesgo identificada. • Se mitigan los riesgos que están por encima del umbral establecido, aplicando planes de respuesta para reducir probabilidad e impacto • Trabaja como un plan proactivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se planifican ciertas acciones que se ponen en marcha sólo si las señales de advertencia se disparan. • No se gastan recursos por adelantado • No tratamos de cambiar la probabilidad e impacto de un riesgo, pero planificamos como controlarlo en caso de que ocurra. • Trabaja como un plan reactivo.

Fuente: elaboración propia, 2018.

B. Beneficios del plan de mitigación de riesgos

- Mejorar las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs) en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.
- Reducir los daños por cada riesgo que afecte a las fincas.
- Mayor protección a los trabajadores.
- Establecer acciones en orden de prioridad, según las necesidades de las áreas afectadas en cada finca.

2.2.1.6. Aseguramiento integrado de fincas.

Normativa de GLABAL G.A.P. 5.1 (2018) menciona que dicha normativa se encarga de velar todos los procesos de certificaciones en la producción de producto, que abarca desde los usos generales de los suelos, materiales de propagación, procesos o actividades generales de producción a nivel de campo, las condiciones de los trabajadores, hasta los procesos de transformación de los productos.

La norma de IFA, tiende a ofrecer varios beneficios a los productores y empresas que producen o trabajan en la agricultura. Reduciendo los riesgos relacionados a la inocuidad alimentaria, promoviendo el desarrollo de las empresas exportadoras de hortalizas, con una visión clara con los riesgos, buscando beneficiar al consumidor y a la cadena de alimentos.

También sirve como plataforma de comunicación técnica para tener accesibilidad y facilidad en la consulta a lo largo de toda la cadena de alimentos, y logra adquirir una mejor transparencia en la calidad e inocuidad de los alimentos en producción. A continuación, se muestra (figura 15) un diagrama de los procesos a seguir para realizar un análisis, evaluación y plan de mitigación de los riesgos que se puedan presentar en fincas agrícolas.



Figura 15. Un enfoque modular para el aseguramiento integrado de fincas (IFA). **Fuente:** www.globlagap.org (IFA V5.0-2_july 16, doc. Versión español).

La norma de GLOBAL G.A.P 5.1, para el aseguramiento de fincas tal como se observa en la figura tres, los puntos de control y criterios de cumplimientos del IFA, se divide en varios módulos y cada uno tiende a cubrir diferentes requisitos y áreas o niveles de actividades en las zonas de producción de las fincas bajo certificaciones, para la determinación de los principales riesgos que pueden surgir dentro de todas las actividades que se realizan a nivel de campo. A continuación, se presenta esquema GLOBAL G.A.P. 5.1 en el sub-ámbito de producción agrícola, en sus tres secciones y las regulaciones aplicables: Módulo base para todo tipo de finca (AF), Módulo base para cultivos (CB), Frutas y hortalizas (FV).

A. Módulo base para todo tipo de finca (AF)

Según el SOHISCERT (2018), GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018) este módulo se encarga de verificar el cumplimiento de los sub-módulos a todas las empresas que tiene fincas bajo certificaciones, cubriendo todas las actividades agropecuarias. Dentro este módulo existe sub-módulos que requiere de mayor atención en las actividades por los diferentes tipos de riesgos que pueden originarse, dentro de los cuales están:

a. Manejo general de fincas

Según la FAO (2007) y GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018) el manejo de finca se basa en asegurar las actividades a nivel de campo, el cuidado de los cultivos, las infraestructuras, las instalaciones, los equipos, el uso de los suelos y el agua, que juntos constituyen el esqueleto de la finca, se gestionen adecuadamente con el fin de garantizar la producción segura de alimentos, la protección a los consumidores y el medio ambiente.

b. Higiene a nivel de fincas

López, M. A. (2007) menciona que la higiene surge a base de utilizar correctamente las Buenas Prácticas Agrícolas en una finca agrícola, con el fin de asegurar que los productos del campo, obtenidos por cultivos o recolección sean sanos, aptos y que no presente peligros o riesgos para el consumo humano. Tal como indica la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, todo producto fresco debe ser inocuo y de alta calidad para satisfacer las necesidades de consumidor, así mismo la higiene en los equipos, suelos, agua, trabajadores e instalaciones.

c. Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores de las fincas

Dentro de las normas de GLOBAL G.A.P. 5.1 y Serrano, M (2015) menciona que las personas son la clave para unan gestión eficiente y segura de las fincas agrícolas, para el ofrecimiento de productos inocuos y de calidad al consumidor, por tal razón debe asegurarse que haya una buena práctica en los campos vivida por el trabajador, que existan todas la medidas de prevención de los posibles riesgos que puedan existir en una finca agrícola; que el lugar de trabajo sea seguro para el trabajador y que tengan el equipamiento adecuado para trabajar, en caso de accidentes, debe recibir asistencia de primeros auxilios en tiempo y forma adecuada.

d. Protección de los alimentos

Según Fulladosa, M. (2013); GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018) y ANZFA (2018) la defensa de los alimentos se refiere a la contaminación accidentada o no intencionada de los alimentos desde la etapa de producción, cosecha, almacenamientos, transporte y empackado del

producto fresco, como lo son las hortalizas. Los peligros y riesgos en la contaminación de los alimentos pueden ser físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Por ende, este sub-módulo de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, de velar por los riesgos y peligros que puedan surgir en productos de consumo fresco y asegurar la calidad de los alimentos, de que provengan de fuentes seguras y verificadas, sin ninguna amenaza para el consumidor final.

B. Módulo base para cultivos (BC)

Según la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 (2018), en general este módulo es un requisito necesario para cualquier cultivo, de esta forma asegurar la calidad de los productos e inocuidad de los mismos acerca de las etapas que atravesó el producto desde la preparación de siembra hasta la fase de cosecha, pos-cosecha e introducción al mercado o consumidor final. Tal razón hay sub-módulos que requieren una evaluación de riesgos basados en las actividades que se practican en fincas hortícolas o las actividades que se hacen a nivel de finca. Estos son los sub-módulos que requieren evaluación de riesgos para que el producto final sea de calidad e inocuo.

a. Usos de fertilizantes orgánicos

Fortis Hernández, M. *et al...* (2009) y Muñoz-Villalobos, J. A. *et al...* (2014) mencionan que el uso de fertilizantes orgánicos tiende a mejorar la fertilidad y la calidad de los suelos para cultivos de exportación o cultivos bajo condiciones controladas orgánicamente. Así mismo, puede ser una fuente de ingreso de patógenos en los suelos, cuando el fertilizante orgánico a utilizar es proveniente de fuentes desconocidas, esto hace que se incremente la severidad de los patógenos en los suelos, causando daños y reducción en los rendimientos de los cultivos.

Por ende, la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1 menciona que es importante realizar una evaluación de los riesgos que representa el uso de fertilizantes orgánicos y las medidas necesarias a adoptar en cuanto al uso de los abonos orgánicos en cultivos para exportación, asegurando la calidad de los suelos, productos finales aptos para el consumo humano. El proceso de decisión de la fertilización implica tener en cuenta las necesidades del cultivo.

b. Las principales fuentes de agua

Según la FAO (2007) y Eco agricultor (2019) el agua es un recurso natural y escaso, por tanto, se debe utilizar de la mejor manera en la agricultura, evitando su contaminación y que permita su uso eficiente, mantenerlo protegido y una buena calidad para los cultivos de exportación. El agua se divide en tres formas de extracción, de pozos, ríos o arroyos y depósitos artificiales o reservorios de grandes volúmenes, todos estos son recomendables para el uso en las actividades de una finca agrícolas.

Por lo tanto, GLOBAL G.A.P. 5.1 requiere evaluaciones de riesgos y las medidas a adoptar en caso que la fuente de agua se encuentre contaminada, y los métodos a utilizar para mejorar su calidad para el sistema de riego en cultivos o para otras actividades de la finca.

c. LMRs (Residuos de productos fitosanitarios)

Según Cantín Galindo, S. *et al...* (2016) y FAO (2016) el límite máximo de residuos (LMR) se refiere al nivel máximo de residuos de un producto fitosanitarios presente en el interior o exterior de los alimentos frescos de consumo diario por el ser humano. Para ello se deben de utilizar correctamente los plaguicidas conforme a las buenas prácticas agrícolas y las normas de seguridad de los alimentos. De esta forma se garantiza que todo producto fresco (legumbres, hortalizas) tiene un amplio margen de seguridad, no sean perjudiciales para el consumidor final.

Por tanto, la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 requiere una evaluación de los principales riesgos que puedan presentarse al hacer uso de los productos fitosanitarios en los procesos productivos a nivel de campo y las medidas correctivas y preventivas, por tal razón, se deberán de utilizar correctamente los productos fitosanitarios, según las normas del país donde es exportado el producto final, asegurando la seguridad del consumidor final, trabajadores y medio ambiente.

C. Frutas y hortalizas (FV)

La Norma GLOBAL G.A.P. 5.1 menciona todas las actividades requeridas para la producción de Frutas y Hortalizas a nivel de fincas, donde se debe verificar el cumplimiento

de higiene en todas las etapas de la producción, desde las actividades pre-cosecha, tales como la gestión del suelo y las aplicaciones de productos fitosanitarios, hasta la manipulación del producto post-cosecha, el empaque y almacenamiento. Por ende, se requiere de evaluación de riesgo en algunos sub-módulos que son importantes en los procesos productivos de hortalizas para exportación, que son:

a. La calidad del agua en las actividades de pre-cosecha

Fertilizer (2019) menciona que la calidad del agua para las actividades de una finca agrícola, es importante, para producir alimentos de consumo fresco de alta calidad e inocuos para el consumo humano. Por lo tanto, existen varios factores que intervienen en la calidad del agua para riego y para otras actividades, como: problemas de salinidad, acidez, conductividad eléctrica, pH, contaminación biológica, física, química y microbiológica en las fuentes de agua.

Por ende, causando inconvenientes en el desarrollo y rendimientos de los cultivos, generando productos finales contaminados y daños para el consumidor. A base de ello la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 requiere evaluaciones de riesgos y medidas a adoptar, en cuanto, a la calidad del agua utilizada para actividades generales de una finca agrícola, donde encargado y los trabajadores que manejan el agua para riego deben asegurar los usos eficientes del agua en los cultivos hortícolas a nivel de campo y en fases de almacenamiento y empaquetado de los mismos.

b. Higiene en fase de cosecha y pos-cosecha

Lepper, J. A; Schneider, K. R. *et al...* (2017) y Serrano, M. (2015) mencionan que la salud e higiene en el personal de campo, los equipos utilizados y la higiene en las fases de cosecha o pos-cosecha de productos frescos como hortalizas, deben ser manipulados con todas las medidas de sanidad posible, para ofrecer productos de alta calidad e inocuo al consumidor final. Los trabajadores de las fincas agrícolas deben reconocer y establecer las buenas prácticas agrícolas que reduzcan al mínimo, el riesgo de contaminación entre productos frescos y fuentes de contaminación microbiana.

La normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, tiende a brindar alimentos seguros, inocuos, de alta calidad a los consumidores a nivel mundial; por tal razón, se requieren evaluaciones de riesgos en cuanto a la manipulación de productos a nivel de campo, transporte, almacenaje, todo lo relacionado con los equipos utilizados por el personal y las instalaciones generales de la finca. Así mismo, tomar las medidas preventivas y correctivas en cualquier ámbito que represente algún riesgo para el producto final.

2.2.2. Marco Referencial

2.2.2.1. Tierra de Árboles, S.A.

Es una empresa que se dedica a la producción y exportación de hortícolas (arvejas, ejotes, zucchini y mini zanahoria). En 1992 inició como empresa Ghorthex S.A. (Grupo Hortícola de Exportación), hasta en 2013 realizó una transición al nombre de Tierra de Arboles S.A. La sede central se localiza en el kilómetro 40 a 200 m de la ruta interamericana CA-1, municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez. La planta se divide en distintas áreas que son: Oficinas administrativas, planta empacadora, área de carga y descarga, así mismo cuenta con distintas fincas de producción, localizadas en distintas zonas de Chimaltenango y Zaragoza (Referencias personales).

2.2.2.2. Municipio de Zaragoza

Es un municipio que se localiza en la zona central del departamento de Chimaltenango, a una latitud norte de 17° 39' 00" y una longitud oeste de 90° 53' 26 " y a una altura de 1849 m s.n.m. según Santos, J. 2011 y Climate, 2018 el municipio de Zaragoza cuenta con 56 km² de extensión territorial, cuenta con varios ríos, y sus suelos son variados que van desde arcillosos, arenosos y limosos. Se localiza a 13 km del municipio de Chimaltenango y 64 km de la capital (departamento de Guatemala).

2.2.2.3. Descripción de la finca Las Gemelas

Esta finca está ubicada en el kilómetro 60.5 ruta panamericana CA-1, en la colonia Nueva Esperanza, aldea El Llano, se localiza a una latitud norte 14° 39' 12" y una longitud oeste de 90° 51' 52", con una altitud de 2030 m s.n.m. Esta finca se ubica a 7 km de la cabecera

departamental de Chimaltenango y a 5 km del municipio de Zaragoza. La finca Las Gemelas cuenta con 12.3 ha, donde se divide en áreas para cultivo de arveja china, arveja dulce, zucchini. En la figura 16, se observan las distintas áreas de la finca Las Gemelas, en el mapa de ubicación (Referencias personales).

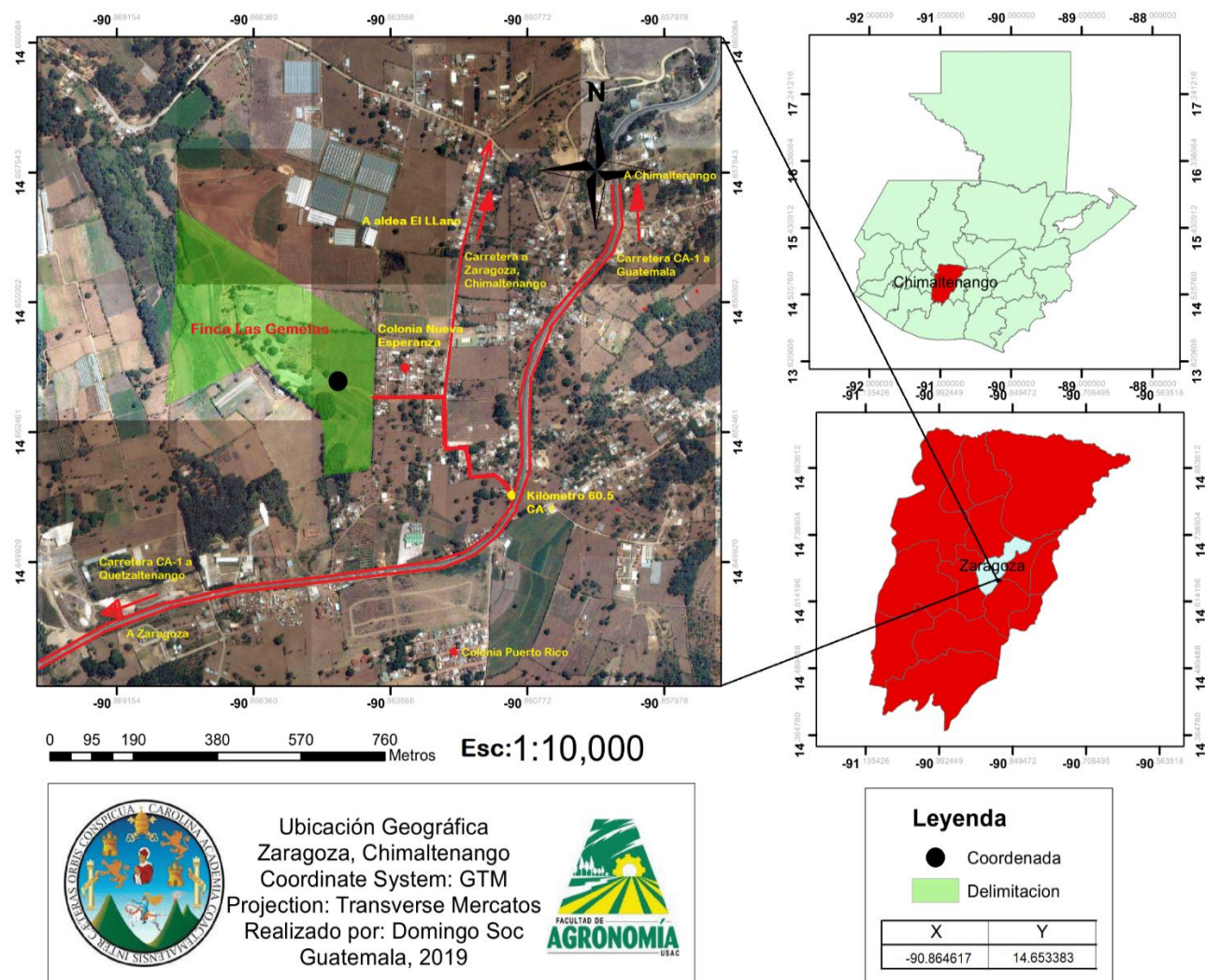


Figura 16. Mapa de ubicación de la finca Las Gemelas, colonia Nueva Esperanza, aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango. **Fuente:** elaboración propia, 2018.

2.2.2.4. Características geofísicas de las fincas

En virtud de que todas las fincas arrendadas por la empresa Tierra de Árboles, S.A. están en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango, en el cuadro 8, se describen las principales características sobresalientes de la zona.

Cuadro 8. Las características geofísicas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. en Zaragoza, Chimaltenango.

Ítems	Descripción
Temperatura	La temperatura máxima en promedio tiene un rango de 26 °C a 29 °C y la temperatura mínima en promedio ronda por 7 °C a 14 °C, y la media de los mismo esta entre 15 °C y 20 °C. Los meses más calurosos del año con un promedio de 17.7 °C de abril a mayo, y los meses de enero a febrero son los meses más fríos, con temperaturas promediando 14 ° C, en la aldea El Llano, hay días donde la temperatura baja hasta los 8 °C.
Suelos	Los suelos son de tipos variables que van desde color en húmedo oscuro pardo, amarillamiento de textura arcillosa, a color café oscuro de textura arenosa.
Recurso hídricos	En cada finca tiene su propio recurso hídrico, ya sea con pozo mecánico o nacimientos propios o arrendados, con caudales de 2 in/s. a 3 in/s.
Precipitación pluvial	La precipitación anual en la aldea El Llano, municipio de Zaragoza, Chimaltenango es de 1,424 mm anual. Los meses más secos son enero a abril con 4 mm. En los meses de mayo y junio cae la mayor parte de la precipitación con un promedio de 303 mm.
Vientos	En la aldea El Llano la velocidad es de 13.5 km/h en los meses de enero a junio, y una velocidad estimada de 25 km/h entre los meses de junio y diciembre.
Radiación solar	Por lo general se tiene un promedio de exposición solar de 6.6 h diarias, y una media de 7.5 h en los meses de enero a abril y en épocas de lluvia tiende a ser de 4 h diarias.
Evapotranspiración	Por ser un lugar de ambiente variable la evapotranspiración es de 0.75 mm/día, es la cantidad de agua que pierde por día.
Usos de los suelos	Los suelos son apropiados para: El uso apropiado para esta zona es fitocultural forestal, usos actuales: Maíz, frijol, trigo, verduras y frutales como durazno, pera, manzana, aguacate, entre otros.

Fuente: elaboración propia, 2018.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivo General

Contribuir con la empresa Tierra de Árboles, S.A. para el mejoramiento de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) basados en las normativas de GLOBAL G.A.P. 5.1 de Aseguramiento Integral de fincas certificadas.

2.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar y evaluar los principales riesgos en las áreas establecidas en las fincas, con base en las normativas de GLOBAL G.A.P. 5.1.
2. Elaborar planes de mitigación para el cumplimiento de todos los criterios de las normativas de GLOBAL G.A.P. 5.1 para cada área establecida en las fincas.
3. Identificar y mejorar las áreas de inmediato que presentan altos riesgos en los trabajadores, producciones de cultivos y medio ambiente.

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Metodología para el análisis y evaluación de riesgo de los módulos de Aseguramiento Integrado de fincas.

2.4.1.1. Fase preliminar de gabinete

Se utilizó el método exploratorio a nivel de finca y recolección de información bibliográfica necesaria para elaboración del trabajo de investigación, en base a la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1.

A. Información primaria

Se realizó un reconocimiento exploratorio de las principales áreas de las fincas certificadas que tiene la empresa Tierra de Árboles, S.A, donde se verificaron, mediante observación directa, los posibles riesgos que puedan existir en cada área, según los requisitos de la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1.

En esta fase de recolección de datos, se hizo uso de la técnica de entrevista para obtener la información de los riesgos y peligros que pueden existir en las fincas.

a. Entrevistas

Se entrevistó al personal de la finca de forma directa de uno a uno, con el encargado, capataz y trabajadores que laboran en las fincas, sobre los principales riesgos que puedan existir en las fincas, y el peligro que pueda existir en cada una de las áreas de la finca ya sea a la producción, al medio ambiente o a los trabajadores. Las entrevistas se realizaron a personas de varios años laborando para la empresa, debido que son los más conocedores de los riesgos que puedan existir dentro de las áreas de las fincas, ver modelo de entrevista en Anexo I.

B. Información secundaria

Se hizo una búsqueda exploratoria de datos sobre la empresa Tierra de Árboles S.A. y en archivos escritos como: libros, trabajos de otras empresas, tesis, informes, entre otras fuentes, lo cual permitió conocer con bases teóricas, los principales ítems para el análisis de riesgos en una finca agrícola, bajo certificación de GLOBAL G.A.P. 5.1.

2.4.1.2. Métodos y criterios para realizar la valoración del riesgo

La matriz semicuantitativa adaptada para la valoración de riesgos se refiere a una representación gráfica del plano de intersección entre probabilidades de un acontecimiento y sus consecuencias e impactos, que permitió identificar situaciones de riesgo, organizar acciones de prevención y mitigación, para establecer planes de acción concretos para resolver o continuar con la operación, además, la cual fue de ayuda para la realimentación periódica, lo que contribuye a la curva de aprendizaje de toda la empresa agrícola.

Pérez de Larraya Sagués, C. (2000) y Amézquita Marroquín, C. P; Pérez Vidal, A. *et al...* (2014) mencionan que para valorar o estimar el riesgo, se debe utilizar la matriz semicuantitativa adaptada, donde interpolando la probabilidad de que ocurra el suceso con la consecuencia que este puede tener o la gravedad de dicho suceso.

Con base en este matriz, se establecieron los planes de mitigación en caso de que ocurrieran los riesgos. Para la valoración de riesgos se utilizó como modelo el cuadro 9 y la construcción de los principales riesgos en cada uno de los ítems de los sub-módulos de los ámbitos de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1.

A. Probabilidad

Según Amézquita Marroquín, C. P; Pérez Vidal, A. *et al...* (2014) para la apreciación de la probabilidad de utilizaron 3 niveles:

- **Baja:** (Puntuación: **1**) el daño ocurrirá raras veces en las distintas áreas de actividades de las fincas agrícolas.
- **Media:** (Puntuación: **2**) el daño ocurrirá en algunas ocasiones en las distintas áreas de actividades de las fincas agrícolas.
- **Alta:** (Puntuación: **3**) el daño ocurrirá siempre o casi siempre en las distintas áreas de actividades de las fincas agrícolas.

B. Consecuencias

Según Amézquita Marroquín, C. P; Pérez Vidal, A. *et al...* (2014) para la apreciación de las Consecuencias se usaron 3 niveles:

- **Baja:** (Puntuación: **1**) son eventos que ocurren a nivel de producción en el cultivo, al personal o consumidor final, que no requiere mayor atención, rotulaciones, zanjas, caminos en deterioro.
- **Moderada:** (Puntuación: **2**) son eventos donde el afectado requiere atención, mejoramiento, cambios, como: falta de filtros, uso incorrecto de equipos, etc.
- **Extrema:** (Puntuación: **3**) son eventos que requiere mayor atención y corrección inmediata, tales como: contaminación, intoxicaciones, falta de equipos y manipulación de productos fitosanitarios.

El cuadro 9 presenta una matriz semicuantitativa adaptada para el análisis y evaluación de riesgos, para la valoración de los riesgos se utilizaron dos variables como la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y las consecuencias del riesgo encontrados en las distintas áreas y actividades de las fincas, las cuales permitieron identificar el nivel del riesgo estimado en las fincas agrícolas de Tierra de Árboles, S.A. Mediante la siguiente fórmula se puede determinar nivel de riesgo estimado de un evento en un lugar determinado, en las distintas actividades en las fincas de Tierra de Árboles, a nivel de producción agrícola.

$$\text{Valoración del riesgo (Riesgo estimado)} = \text{probabilidad} * \text{consecuencia}$$

Cuadro 9. Matriz semicuantitativa adaptada para análisis y evaluación de riesgos.

Grado de estimación de riesgo			Consecuencia		
			Baja	Moderada	Extrema
			1	2	3
Probabilidad	Baja	1	1	2	3
	Media	2	2	4	6
	Alta	3	3	6	9

Fuente: Pérez de Larraya, C (2000) y Amézquita Marroquín, C. P; Pérez Vidal, A. *et al...* (2014). Revista EIA, Colombia.

2.4.1.3. Plantillas para la el análisis y evaluación de riesgos.

Con esta plantilla (figura 17) se verificaron los principales peligros o riesgos de cada uno de los sub-módulos de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1., así mismo permitió determinar el grado estimado de riesgo y los posibles afectados en cada uno de los peligros encontrados.

Posible afectado	Peligro	Riesgos	Valoración del riesgo		
			- P- Probabilidad	- C- Consecuencia	- R- Riesgo estimado
			1,2,3	1,2,3	P * C

Figura 17. Plantilla para el análisis y evaluación de riesgos para recopilación de resultados a nivel de fincas de Tierra de Árboles, S.A. **Fuente:** elaboración propia, 2018.

2.4.2. Metodología para la planificación de las medidas de mitigación de los principales riesgos en una finca agrícola.

Para la elaboración de los planes de mitigación de los principales riesgos, que pueda existir en las distintas áreas de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. se basó en el uso del diagrama general de grado de aceptabilidad de riesgo, como se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Matriz general para el grado de aceptabilidad de los riesgos de una finca agrícola.

Grado de riesgo		Consecuencia		
		Baja	Moderada	Extrema
Probabilidad σ	Baja	Riesgo Trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente: Amézquita Marroquín, C. P; Pérez Vidal, A. *et al...* (2014) y Ganoulis, J. (2009).

2.4.2.1. Criterio de aceptabilidad

Se debe partir de la base de que ninguna estimación de riesgo es aceptable y que hay que corregir cualquier situación de riesgo detectada. La valoración muestra la existencia y la magnitud aproximada del riesgo, a efectos de priorizar las medidas preventivas a adoptar. Para ello se usó el cuadro 11, para clasificar la aceptabilidad de cada uno de los riesgos encontrados en una finca agrícola.

Cuadro 11. Criterios de la aceptabilidad de los riesgos de una finca agrícola.

Grado de riesgo	Acción
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se debe de considerar soluciones rentables y comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.
Moderado	Se deben de hacer esfuerzos para reducir el riesgo y las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un periodo determinado.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo y se debe remediar el problema en un tiempo inferior al de riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible resolver el problema se debe de suspender la actividad o trabajo.

Fuente: elaboración propia, 2018.

La **figura 18** presenta una descripción secuencial de todos procesos utilizados para la elaboración de todas las medidas de mitigación, para cada uno de los riesgos encontrados en las diferentes actividades y áreas de las fincas con certificación de GLOBAL G.A.P. 5.1.

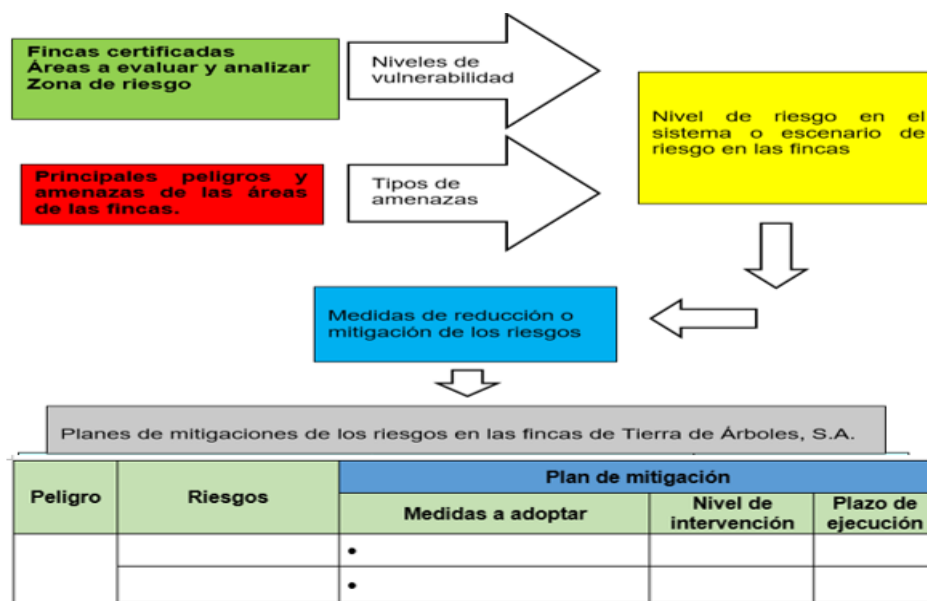


Figura 18. Diagrama de la metodología para la formulación de planes de mitigación de riesgos en las fincas de Tierra de Árboles, S.A. **Fuente:** elaboración propia, 2018.

2.4.3. Metodología para la clasificación de los eventos de altos riesgo en las fincas.

Para brindar recomendaciones a los eventos de mayor riesgo dentro de las fincas, se basa en los riesgos que requieren corrección inmediata, como lo son los riesgos intolerables. Para identificar y clasificar los riesgos, acorde a su grado de aceptabilidad, según el cuadro 12.

Cuadro 12. Clasificación general de los niveles de riesgos que pueden presentarse en las actividades generales de una finca agrícola.

Clasificación de los niveles de riesgos		
Grados de riesgo	Nivel de aceptabilidad del riesgo	Nivel de intervención o plazo de ejecución
1	Trivial	Largo plazo
2	Tolerable	Largo plazo
3, 4	Moderado	Mediano plazo
6	Importante	Corto plazo
9	Intolerable	Corrección inmediata

Fuente: elaboración propia, 2018.

2.4.4. Variables evaluadas

Para el análisis, evaluación de los riesgos y la planificación de las medidas de mitigación de los mismos, se realizó una evaluación de riesgos de cada sub-módulo de los módulos de Aseguramiento Integrado de Fincas y con sus medidas de mitigación para que el lugar de trabajo esté en óptimas condiciones, en cuanto a medio ambiente, trabajadores y producciones de cultivos hortícolas para exportaciones, en las fincas bajo certificación de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 se describen cada uno los 9 sub-módulos, que requieren evaluaciones de riesgos.

2.4.4.1. Manejo general de fincas (AF)

Para la toma de datos, se realizó una evaluación de los riesgos y las medidas a adoptar, sobre las condiciones del campo de trabajo, las infraestructuras, las instalaciones y los equipos, que juntos constituyen el esqueleto de la finca, con el objeto de garantizar una producción segura de alimentos, la protección a los consumidores y el medio ambiente.

2.4.4.2. Higiene a nivel de fincas (AF)

Se realizó una evaluación de los riesgos y las medidas a adoptar, sobre las condiciones de higiene en equipos de trabajo, maquinaria, instalaciones y producciones a nivel de campo, para abogar por la calidad e inocuidad del producto final, por ende, deben asegurar que se realicen las buenas prácticas para disminuir los riesgos de higiene asociado al producto final y que los trabajadores comprendan los requisitos en el desempeño de las tareas.

2.4.4.3. Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores de las fincas (AF)

Para la toma de datos, se realizó una evaluación de los riesgos y las medidas a adoptar, al lugar de trabajo, las instalaciones, la seguridad de los trabajadores y el ambiente de descanso, para asegurar que haya una buena práctica segura en el lugar de trabajo y los trabajadores tengan un ambiente seguro, con el equipamiento adecuado para trabajar, en caso de accidentes, debe recibir asistencia en tiempo y forma adecuada.

2.4.4.4. Protección de los alimentos (AF)

Se realizó una evaluación de los riesgos y las medidas a adoptar, sobre los usos de productos fitosanitarios, medidas de higiene en los campos de producción, las condiciones de las instalaciones para el almacenaje de producto final, para asegurar la buena calidad e inocuidad de los alimentos en todas las etapas de la operación de los cultivos y asegurar que todos los alimentos provengan de fuentes seguras y verificadas, sin ninguna amenaza para el consumidor final.

2.4.4.5. Usos de fertilizantes orgánicos (CB)

Para la toma de datos, se realizó análisis y evaluación de los riesgos, y las medidas a adoptar, sobre el uso de los abonos orgánicos a nivel de campo, las fuentes proveedoras de los abonos de mayor uso en las fincas, así mismo la seguridad y bienestar de los trabajadores al momento de manipular fertilizantes frescos como compost, estiércol frescos y lombri compost, sin el uso del equipo adecuado. Esta evaluación se hizo con el fin de mejorar los métodos correctos en la aplicación de fertilizantes orgánicos en los suelos y los procedimientos correctos para evitar pérdidas en las cosechas, rendimientos de los cultivos y contaminación a los suelos.

2.4.4.6. Las principales fuentes de agua (CB)

Se realizó una evaluación de los riesgos y las medidas a adoptar, en cuanto a las condiciones que se encuentra las principales fuentes de agua para toda actividad agrícola de la finca, las condiciones que se encuentran, su localización y los métodos utilizados para su almacenaje. Con el objeto de utilizar el agua de forma eficiente y adecuada en los cultivos, evitando posibles riesgos en las producción y cosecha final, así mismo al medio ambiente y a los trabajadores de campo, para evitar contaminación al mismo y que permita su uso eficiente, mantenerlo protegido y una buena calidad para los cultivos.

2.4.4.7. LMRs (Residuos de productos fitosanitarios) (CB)

Se realizó una evaluación y análisis de los riesgos que puedan presentarse al momento de utilizar los productos químicos en las distintas etapas de los cultivos, los tipos de productos fitosanitarios a utilizarse, los métodos que se utilizan en la manipulación de los productos químicos, los niveles de dosis utilizadas en cada fase de aplicación, y los peligros que pueden presentarse en los fumigadores al hacer contacto con los químicos. La evaluación de los riesgos en este sub módulos fueron con el objeto de velar por la calidad de los productos, ofrecer productos frescos inocuos, seguros al consumidor final, asegurando el cumplimiento y el uso correcto de los productos fitosanitarios en los cultivos para exportación.

2.4.4.8. La calidad del agua en las actividades de pre-cosecha (FV)

Se realizó una evaluación de los riesgos y las medidas a adoptar, en cuanto a las condiciones del agua utilizada para el manejo de los cultivos en riego, las fuentes de agua para el lavado de los productos, equipos, herramientas, para la higiene personal de los trabajadores. Por tal razón, el encargado y los trabajadores de fincas deberán utilizar correctamente el uso del agua en los cultivos, evitar el uso de fuentes de agua contaminada para riego, toda agua debe ser filtrada y tratada antes de ser utilizada, las condiciones del pozo debidamente restringido a personas extrañas o animales, así evitar ser contaminada.

2.4.4.9. Higiene en fase de cosecha y pos-cosecha (FV)

Para la recolección de datos, se realizó una evaluación de los riesgos y las medidas a adoptar, en cuanto a las condiciones de los equipos, herramientas utilizadas en las fases de cosechas y la higiene personal de los trabajadores que manipulan el producto final a nivel de finca. Con el objeto de abogar por la calidad e inocuidad del producto final, para el consumo humano, siguiendo los principios de higiene apropiados de mantener las herramientas, equipos, instalaciones y todas las actividades relacionadas de las actividades de manipulación del producto final.

2.4.5. Análisis de datos

Para cada uno de los sub-módulos analizados y evaluados se utilizaron los siguientes métodos:

- a. Recolección de datos a través de los siguientes criterios:
 - Visitas a nivel de fincas.
 - Usos de fotografías.
 - Uso de mapas y registros de certificaciones anteriores.
 - Entrevistas a personal de campo.
- b. Ordenamiento de los datos colectados para su análisis.
- c. Revisión de datos a través de literaturas y comparación de datos con los textos de la Normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1.
- d. Organización de la información, según el orden de las variables descritas en la Normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1.:
 - Manejo de finca (AF)
 - Higiene a nivel de finca (AF)
 - Salud, seguridad, bienestar de los trabajadores (AF)
 - Protección de los alimentos (AF)
 - Uso de fertilizantes orgánicos (CB)
 - Las principales fuentes de agua (CB)
 - Residuos de productos fitosanitarios (LMRs) (CB)
 - Calidad del agua en las actividades de pre-cosecha (FV)
 - Higiene en cosecha y pos-cosecha (FV)
- e. Codificación de las variables, para su análisis y evaluación.
- f. Análisis y evaluación de riesgos, utilizando la matriz de semicuantitativa adaptada, del cuadro 4.
- g. Asignación del nivel de riesgo, grado de aceptabilidad y coloración de todos los riesgos utilizando los cuadros 5 al 7.
- h. Plan de mitigación para cada uno de los riesgos detectados, según su análisis y evaluación del nivel de riesgo que presentan en las distintas actividades de las fincas.
- i. Generar explicaciones o discusiones de cada uno de los riesgos encontrados en los sub-módulos analizados.

2.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.5.1. Módulo base para todo tipo de finca (AF).

2.5.1.1. Manejo general de fincas (AF)

Para esta variable de respuesta se realizaron tres fases para la evaluación de riesgos y los planes de mitigación, de las cuales se determinaron los principales riesgos sobre el manejo de general de fincas a través de entrevistas. Se obtuvieron resultados de los principales riesgos y las medidas a adoptar para reducir los posibles daños que puedan presentarse dentro de las actividades agrícolas, se realizó análisis, evaluación y planes de mitigación de los principales riesgos de: uso anterior del terreno, el suelo, el agua, actividades alógenas y otros impactos adyacentes, ver datos en los cuadros 13 al 17.

Cuadro 13. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre el manejo general de una finca agrícola.

Auto preguntas	Si	No	En caso de respuesta negativa
- El terreno adquirido para la siembra de cultivos hortícolas y legumbres estuvo mucho tiempo sin actividad agrícola.	✓		---
- Son permitidos los animales bovinos dentro de las parcelas después de una temporada de cosecha.		✓	El encargado de finca debe evitar el ingreso de animales bovinos en los terrenos para siembra de hortalizas.
- Las condiciones del terreno son óptimas para la siembra de legumbres para exportación.		✓	Los suelos vírgenes tienden a ser óptimos para las siembras de cultivos para exportación.
- Se tomaron medidas preventivas antes de iniciar las preparaciones para siembra.	✓		---
- Existen caminos peatonales hechos por personas ajenas al dueño de la finca.	✓		---
- Se limpian las parcelas para hortalizas antes de iniciar la preparación de suelos.	✓		---
- Se tiene a la mano los registros de usos anteriores del terreno.		✓	Se buscan los registros del uso del terreno hasta donde sea posible.

Cuadro 14. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el uso anterior del terreno en una finca agrícola.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
El suelo, el trabajador y los cultivos actuales.	Que el terreno anterior haya sido utilizado para uso granja avícola, fabrica.	2	1	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una inspección a nivel de finca sobre su uso anterior. Revisar el historial de la finca de los últimos 5 años. Dejar de cultivar la finca en un lapso de tiempo de 2 a 4 años. 	Largo plazo
	Restos de residuos de origen de ganado y plásticos de mulch en el terreno	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Verificar las normativas sobre el uso recomendado a los suelos con este tipo de contaminación. Limpiar y desinfectar los suelos antes de ser preparados para siembra. 	Largo plazo
	El terreno es utilizado para pastoreo de animales de ganadería.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una limpia minuciosa en la finca hasta estar completamente libre de contaminación. Sembrar en el terreno hasta estar completamente limpio. 	Mediano plazo
	Presencia de residuos de productos químicos en el suelo	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar la finca antes de iniciar a trabajar los suelos. Verificar si los residuos encontrados no son peligros para el cultivo. Realizar un análisis de suelos tipo físico-químico. 	Mediano plazo
	Uso masivo de productos químicos en cultivos rotativos o anteriores.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Ver el historial de los pesticidas utilizados en el cultivo anterior. Realizar un análisis de pesticidas a los cultivos en rotación. 	Corto plazo
	El terreno para producción de hortalizas es utilizado como vertedero de desechos tóxicos.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Descartar las zonas del terreno, que sean utilizadas para vertedero toxico, para otros proyectos. Limpiar las zonas donde son almacenados desechos tóxicos antes de preparar el suelo, y dejar esa área para otras estructuras de la finca. Sembrar cultivos o plantas arbóreas en esas zonas. Desinfección del suelo antes de sembrar cultivos para exportación. 	Corrección inmediata
	Restos de residuos del cultivo anterior e incorporado al suelo.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Desinfectar el suelo antes de sembrar el cultivo previo. Realizar un análisis de suelos tipo Fito patogénico. Sembrar cultivos resistentes a suelos contaminados con patógenos. 	Corto plazo
	El terreno es utilizado para siembras de pastos para animales de ganadería.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar los residuos y restos de forrajes con máquina para evitar incidentes en el campo. Utilizar el equipo ideal para preparar el suelo. Tener acceso al historial del terreno sobre animales peligrosos o venenosos. 	Largo plazo
	Existencia de camino peatonal o carretera de terracería en medio de la finca.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Delimitar las áreas de cultivo con alambres de púas. Sembrar plantas resistentes para barreras vivas. 	Corto plazo
	Las áreas de siembra para hortalizas se encuentran cerca de carreteras asfaltadas de mayor tránsito de vehículos.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Delimitar las zonas aledañas a las carreteras con barreras vivas. Utilizar rótulos o señales para indicar que es área de cultivos de consumo verde. Sembrar en las orillas de carreteras a una distancia de 3 a 5 metros. 	Mediano plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 15. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el uso de los suelos de una finca agrícola.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Suelos, cultivos actuales, trabajadores y medio ambiente.	Residuos de desechos de animales bovinos en los suelos.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar y desinfectar el suelo y acumular los residuos en un lugar específico. Todo residuo de animales bovinos debe ser incorporado al suelo antes de la siembra. 	Largo plazo
	Presencia de residuos o envases de productos químicos en los suelos.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Revisar las parcelas en cada temporada de producción. Recoger y guardar todo residuo encontrado en el suelo. Almacenar en la canasta de recepción de envases vacíos de la finca. 	Mediano plazo
	Alto contenido de metales pesados en el suelo.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Realizar análisis de suelo a nivel de laboratorio antes de preparar el suelo. Verificar el tipo de cultivo que fue sembrado anteriormente. Verificar el historial de los químicos y fertilizantes utilizadas con anterioridad. 	Corto plazo
	Excesivo uso de productos fitosanitarios y fertilizantes en el cultivo anterior.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Evitar aplicaciones innecesarias, sin ser requerida por el cultivo. Aplicar los productos fitosanitarios según los requerimientos de cultivos. Tener en cuenta los límites de residuos permitidos para conservar la fertilidad de los suelos. En suelos ácidos utilizar cal dolomita para corregir el pH. 	Largo plazo
	Pérdidas de la capa superior del suelo en épocas de lluvia en suelos de ladera.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> En los suelos con pendientes 30% en adelante realizar terrazas. Utilizar barreras vivas en las laderas para evitar la erosión al suelo. Realizar zanjas o drenajes en las partes altas, para evitar pérdidas del horizonte 0 del suelo. 	Mediano plazo
	Plantas no deseadas (malezas) en las áreas de cultivo, convirtiéndose en hospederos de plagas y enfermedades.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar toda plantación de malezas en los suelos jóvenes en fertilidad. Verificar las plantas hospederas de plagas y eliminarlas, para evitar focos de los mismos en las producciones posteriores. Realizar chapeos en los alrededores de los cultivos. 	Corto plazo
	Los fuertes vientos pueden dañar las barreras vivas y desplome de árboles en zonas de producción.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la calidad de las barreras vivas en cada etapa de producción. Eliminar las ramas secas de los árboles al inicio de producción. Desmochar los árboles dentro o en las orillas de las parcelas de cultivos. 	Corto plazo
	Ausencia de drenajes o zanjas para escorrentía en zonas de cultivos en épocas de lluvia.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar los drenajes en cada inicio de temporada de producción. Desviar las zanjas o drenajes a los lados de las parcelas con cultivos. Profundizar los drenajes principales, y evitar inundaciones en las partes bajas del terreno. 	Mediano plazo
	Inundaciones en épocas lluviosas dentro de las plantaciones.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Las áreas inundadas en plena cosecha, no se recomienda cosechar esa área debido que los productos frescos pueden estar contaminados. Señalizar las zonas de los cultivos inundados y evitar ser cosechados. Llevar un registro de las zonas con mayor inundación, para mejorar en las próximas temporadas de producción. 	Corrección inmediata

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 16. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de fuentes de contaminación alógenos de una finca agrícola.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Maquinaria, equipos, trabajadores, suelos y cultivos actuales.	El vehículo para transportar el producto final es usado para otras actividades.	2	1	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> El vehículo utilizado sea específicamente para transportar productos frescos. Lavar y desinfectar el transporta antes de trasportar los productos. Llevar registros de la calidad de higiene del transporte. 	Largo plazo
	Cuando se transporta el producto, puede contaminarse con residuos de otros productos.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Los productos de legumbres y hortalizas no pueden ser mezclados con productos a granel. Utilizar separadores para trasportar productos del mismo tipo. Supervisar y monitorear las condiciones de transporte en cada jornada de trabajo. 	Largo plazo
	Cuando se necesite un producto para controlar plagas o enfermedades, pero el agro-servicio está lejos, mientras que la enfermedad o plaga se propaga y daña el cultivo.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Tener en bodega productos curativos, preventivos y de erradicación disponibles para cualquier imprevisto. Muestreos continuos en las parcelas, para llevar un control de plagas y enfermedades. 	Mediano plazo
	Mezcla de productos fitosanitarios incompatibles causando daños a los cultivos en procesos de producción.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar productos individuales para tener un mejor control en las plagas y enfermedades. Conocer la compatibilidad de los productos fitosanitarios. Utilizar productos compatibles para una mejor eficiencia en el control. 	Corto plazo
	Uso de producto químicos no autorizados en los cultivos para exportación.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Leer los panfletos antes de usar cualquier producto fitosanitario. Evitar el uso de productos fitosanitarios no certificados en los cultivos en cultivos para exportación. Tener acceso al listado de productos permitidos para el cultivo actual. 	Largo plazo
	Presencia de cultivos diferentes a legumbres en los alrededores y estos puede generar daños al cultivo presente.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar trampas amarillas y azules en los lados limitantes a cultivos adyacentes. Incrementar las barreras vivas en las zonas donde existan otros cultivos, diferentes a legumbres u hortalizas. 	Largo plazo
	Presencia de residuos o cañas del cultivo de maíz creando incidencia de patógenos.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar todo residuo del cultivo anterior para evitar focos de patógenos. Limpiar las áreas de cosecha al final del ciclo. Incinerar todo resto de cultivos anteriores. 	Corto plazo
	Al mecanizar el suelo, la maquinaria tuvo contacto con otros suelos y cultivos contaminados.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Desinfectar los complementos del tractor cada final de aradura. Limpiar las herramientas de arado al inicio de una jornada de trabajo. 	Mediano plazo
	Las herramientas de trabajo son usadas para diferentes actividades, esto puede infectar suelos nuevos.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Lavar y limpiar los equipos de trabajo en cada final de jornada. Desinfectar las herramientas al momento de iniciar otro tipo de trabajo. 	Mediano plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 17. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de contaminación adyacente de una finca agrícola.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Cultivos actuales, suelo, trabajadores y medio ambiente.	Ingreso de animales domésticos dentro de las parcelas por accidente.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Identificar el área donde ingresan los animales domésticos. Cercar con vallas o barreras vivas en los lugares donde hay casas. Colocar rótulos de restricción de animales dentro de las parcelas. 	Mediano plazo
	Los vecinos utilizan zonas vertederas de basuras cercanas a las parcelas en producción.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Colocar rótulos de la prohibición de depósito de basuras en las áreas en producción. Limpiar constantemente las áreas o parcelas de la finca. Supervisar semanalmente todas las áreas de la finca. 	Corrección inmediata
	Aplicaciones de herbicidas en los caminos dentro de la finca fase de cosecha.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Suspender el uso de herbicida en la etapa de cosecha. Realizar chapeos de forma cultural en los caminos de mayor uso en la finca. Brindar una breve asesoría a vecinos sobre no usar productos no certificados. 	Corto plazo
	El alto uso de productos fitosanitarios en los cultivos adyacentes puede crear resistencia a plagas y enfermedades.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Asesorar al vecino para rotar el uso de productos fitosanitarios. Realizar monitoreos sobre la resistencia de las plagas. 	Corto plazo
	Humo y polvos provocados por la maquinaria y quema de rastrojos por parte de los productores de los terrenos adyacentes.	2	1	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Verificar el momento en que el vecino quema los rastrojos e informarle sobre los daños. Sembrar plantaciones de árboles pequeños y evitar el ingreso de polvos y humos a los cultivos. 	Largo plazo
	Presencia de residuos tóxicos en las escorrentías e inundaciones provenientes de los terrenos adyacentes.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar las zanjas y cunetas que se encuentran alrededor de las parcelas. Los productos inundados no se cosecharán. No sembrar en las zonas con mayor inundación. 	Corrección inmediata
	En las fincas hay zonas de bosque que pueden ser hospedero de plagas y enfermedades.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Realizar limpiezas constantes en todos los alrededores de la finca. Eliminar plantas hospederas de plagas. Desmochar las ramas de los árboles, puede que cause daños a la producción. 	Largo plazo
	Cuando no hay personal en las instalaciones, pueden ingresar personas extrañas que se lleven productos, dañen o destruyan las infraestructuras (bodegas, cama biológica, etc.).	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo constante de la finca o área de producción por parte del encargado. Asignar un guardián en la finca. Cercar con vallas y prohibir el ingreso de personas a la finca. 	Mediano plazo
	En las distintas labores de la finca, algunos trabajadores no se den abasto para terminarlas y hayan atrasos en el manejo del cultivo.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Organizar bien el trabajo, darle tareas específicas a cada trabajador. Realizar trabajos por separado, para que los trabajadores sean más eficientes y eficaces. 	Largo plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

La figura 19 presenta los resultados de los principales riesgos encontrados y la clasificación de los mismos según sea su grado de aceptabilidad, también la cantidad de riesgo en cada grado, así mismo la gráfica representativa del porcentaje que representan cada tipo de riesgo encontrado dentro de las actividades del manejo general de las fincas.

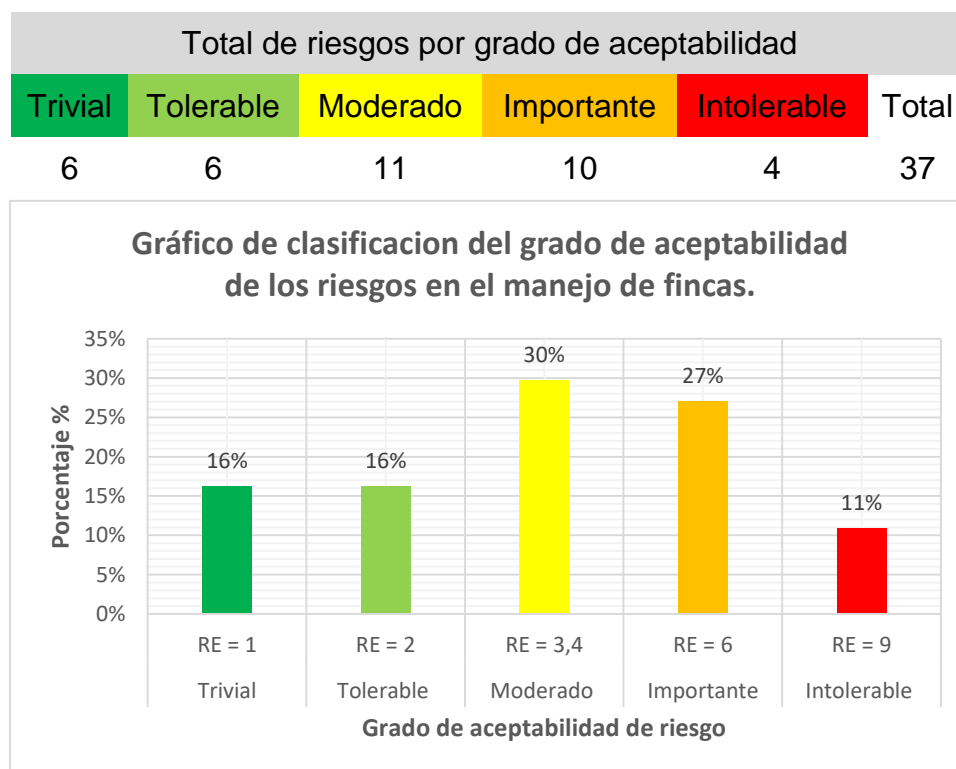


Figura 19. Grafica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados en el manejo general de la finca.

En base a los resultados obtenidos en el manejo general de fincas, se determinó que para el manejo adecuado de una finca agrícola en condiciones óptimas para estar bajo certificaciones de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, se requiere una serie de actividades para que en conjunto formen el esqueleto de una finca agrícola. Así mismo, se asimiló que existen una serie de riesgos que pueden afectar su funcionalidad correctamente. Tal como lo menciona la FAO, para que toda finca sea funcional, se debe de cuidar y producir alimentos de alta calidad para el consumo humano, debe pasarse por varias actividades como el cuidado de cultivo, el suelo, el agua, las seguridades de los trabajadores de campo y el medio ambiente.

En base a estas teorías, se hizo un breve análisis sobre el manejo general de las fincas a través de auto preguntas, tal como se indica en el cuadro 13, con ayuda de toda la información recopilada en las entrevista y charlas personales que se sostuvo con los encargados de fincas, las cuales sirvieron para que la preguntas fuesen formuladas correctamente. Todos los datos recabados sirvieron para generar la lista de los principales riesgos y peligros que pudiesen suceder a nivel de finca, tal como se observa en los cuadros 14, 15, 16 y 17, donde se describen detalladamente los posibles riesgos en cuanto al uso anterior del suelo, el manejo del suelo, fuentes de contaminación alógenos y otros impactos adyacentes en el manejo general de una finca agrícola.

Para poder disminuir o mitigar cada riesgo se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos, de acuerdo con su nivel de estimación y aceptación; todos estos datos fueron hechos a base de los requerimientos de GLOBAL G.A.P. 5.1, para las auditorías anuales de las fincas bajo certificación; donde se realizó una evaluación a cada riesgo encontrado y la clasificación de los mismos, para verificar el nivel de riesgo que puedan presentarse en el uso de los suelos, a la integridad del trabajador y el medio ambiente.

Para una mejor comprensión de los mismos se determinó que el 100 % de los riesgos encontrados en este sub-módulo manejo general de fincas, las cuales se clasificaron en varios rangos de aceptabilidad (figura 19); donde el 30 % de los riesgos que presenta un riesgo estimado de niveles tres (3) y cuatro (4), con un grado de aceptabilidad moderado, esto da a entender que las actividades o las condiciones que se encuentra la finca son óptimas para producción de cultivos para exportación, donde el pazo para la corrección de estos riesgos es mediano.

También hubo un 27 % de riesgos de grado de aceptabilidad importante, el 11 % de los riesgos intolerables las cuales requieren una corrección inmediata, para evitar incidentes en las producciones y en la seguridad de los trabajadores, mientras que el 16 % de los riesgos fueron triviales, al igual que en riesgos tolerables, estos riesgos no representan peligro ninguno en toda actividad de las fincas, pero hay que tenerlos presente.

2.5.1.2. Higiene a nivel de fincas (AF)

Para la obtención de los resultados de esta variables, se observaron todas las actividades a nivel de campo mediante visitas, con el objeto de encontrar todos los riesgos y peligros en higiene existentes en una finca agrícola bajo certificación de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, a base de los datos obtenidos se realizó una evaluación de riesgo y planes de mitigación de cada uno de los riesgos encontrados, para asegurar la calidad del producto final, la seguridad del consumidor, los trabajadores y el medio ambiente, indicadas en los cuadros 18 al 22.

Cuadro 18. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre el manejo de higiene en una finca agrícola.

Auto preguntas	Si	No	En caso de respuesta negativa
- Las condiciones de los servicios sanitarios en la finca son óptimas para su uso cotidiano.	✓		---
- Las aguas negras de los sanitarios son depositadas en fosas sépticas lejanas a agua de riego.	✓		---
- Las estructuras de las bodegas son construidas a base de normas y usos.		✓	La bodega de la finca debe tener divisiones.
- Existen equipos de derrames en bodegas y cámaras biológicas para la realización de mezclas.	✓		---
- Existen centros de acopio o almacenaje de productos en la finca.		✓	La finca en producción de producto para exportación deber tener centros de acopios.
- Las áreas de preparación de mezclas en mantenimiento y seguro para el personal.	✓		---
- La infraestructura de bodegas se localiza en terrenos planos.	✓		---
- Las fuentes de agua son circuladas por vallas y restringidas para personal no autorizado.		✓	Las fuentes de agua deben estar circuladas.
- Las bodegas se encuentran rotuladas según sea su uso.	✓		---
- El agua de riego es aceptable para cultivos de exportación.	✓		---

Cuadro 19. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de higiene en las instalaciones e infraestructura.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Trabajadores, cultivos actuales, agua y suelo.	Las aguas negras de los sanitarios pueden contaminar las aguas subterráneas.	3	3	9	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Las aguas negras de los sanitarios deben tener su planta de tratamiento. Construir los sanitarios en zonas alejadas de fuentes de agua. Evitar construir fosas sépticas cercanos a pozo de agua. 	Corrección inmediata
	Las bodegas sin rotulación de las áreas de equipos y productos químicos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar las condiciones de bodegas en cada ciclo de producción. Asignar un lugar específico para almacenamiento de herramientas, equipos y productos fitosanitarios. Rotular el uso de cada área de la bodega, para una mayor identificación. 	Mediano plazo
	Sin mantenimiento a áreas de cámara biológica y BioDep.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> En cada inicio de temporada mejorar las vallas de la cámara y BioDep. Identificar las medidas requeridas para uso de una cámara biológica. 	Corto plazo
	Derrames de productos químicos fuera de la cámara biológica.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar a los aplicadores sobre el uso correcto de una cámara biológica. Toda mezcla de productos fitosanitarios debe ser en la cámara biológica. Limpiar todo residuo de productos fuera de la cámara biológica. 	Mediano plazo
	Las condiciones en deterioro de los servicios sanitarios.	2	1	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Los sanitarios deben ser construidos con materiales lavables. Las instalaciones sanitarias deberían estar limpias y en buenas condiciones para evitar contaminación a los suelos y agua. Tener registros sobre los usos y mantenimientos de los sanitarios. 	Largo plazo
	La bodega de herramientas y equipos no tienen divisiones.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Señalizar el uso de cada una de las divisiones de la bodega. Capacitar a los trabajadores sobre el uso correcto de las bodegas. 	Largo plazo
	El acceso a las bodegas es dificultoso por estar construidas en laderas.	2	1	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> La bodega debe ser construida en áreas planas y de acceso fácil para los trabajadores o almacenamiento de productos químicos. Las bodegas deben ser construidas con base en las normas de auditoría de GLOBAL G.A.P. 5.1. 	Largo plazo
	La cantidad de sanitarios en las fincas no da abasto para el personal.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Debería de haber como mínimo tres servicios sanitarios a nivel de finca. Construir como mínimo dos baños para mujeres y hombres. 	Mediano plazo
	La distribución de los sanitarios en las fincas es deficiente.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> La distribución de los sanitarios debe ser proporcional al tamaño de fincas. Instalación de sanitarios bien distribuidos en áreas específicas de la finca. Los sanitarios deben ser construidos en las orillas de las parcelas a ser cultivadas. 	Corto plazo
	El muro perimetral del pozo de agua en deterioro.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Revisión del muro perimetral del pozo agua en cada etapa de cosecha. Mantenimiento del área del pozo mensualmente, para evitar contaminación. 	Corto plazo
El pozo de agua se encuentra destapado o cubierto por plásticos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> La tapadera de toda fuente de agua debe ser de metal o concreto. Supervisar las condiciones del pozo de agua constantemente. 	Mediano plazo	

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 20. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de higiene en instalaciones y parcelas.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Producto final, trabajadores, suelo y medio ambiente	Mezclas de productos fitosanitarios dentro del área de producción.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Las mezclas de productos fitosanitarios deben ser únicamente en las cámaras biológicas localizadas en las fincas. Capacitar a los trabajadores y encargados sobre donde realizar las mezclas para evitar contaminación al producto final. Las mezclas deben ser fuera de las parcelas cuando la cámara está lejos. 	Corto plazo
	Derrames de mezclas químicas dentro del cultivo.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> El área con derrame de producto químico no debe ser transitada. Las áreas con residuos de productos fitosanitarios no deben ser cosechadas. Identificar el área con señalización de que fue contaminada con productos químicos (productos fitosanitarios). 	Mediano plazo
	Presencia de heces fecales de animales en el cultivo.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Delimitar el área con heces fecales y verificar el nivel de contaminación al cultivo. Delimitar con mallas o barreras a los alrededores del cultivo. Supervisar las áreas de producción constantemente. 	Mediano plazo
	El centro de acopio con presencia de animales domésticos.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> El centro de acopio debe estar completamente limpio y desinfectado. El producto final debe ser colocado sobre tarimas. La estructura o área del centro de acopio debe tener un muro perimetral (con maya, nylon u otro material resistente) para evitar acceso a animales al área y que contaminen el producto. 	Corrección inmediata.
	El agua del pozo se encuentra sucia por residuos de cosecha.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> El pozo de agua debe estar completamente sellado y bajo llave la tapa. Limpieza del pozo de agua mensualmente y de forma manual. La infraestructura del pozo debe ser resistente en época seca y época de lluvia. Limpia y chapeo en los alrededores del pozo de agua. 	Mediano plazo
	Acceso de cualquier persona a extraer agua con cubetas en el pozo de agua.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> El pozo debe ser delimitado con valla, cedazo, alambre de púa o muro de contención (block). La tapa debe estar bajo llave y solo el encargado tiene derecho de verificar las condiciones del pozo. 	Corto plazo
	La ubicación de los sanitarios se encuentra lejos las zonas de producción.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Los sanitarios deben ser construidos en lugares dependiendo de la legislación local. Los sanitarios deben estar en lugares razonables a la producción. Los sanitarios no deben ser construidos en zonas de inundaciones o en lugares de mucha pendiente. 	Largo plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 21. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de higiene en maquinarias, equipos y herramientas de trabajo.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Trabajadores, cultivos actuales y suelo.	Los implementos del tractor se encuentran sucios por estiércol de animales.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Lavar los implementos acoplados al tractor. Desinfectar los equipos de tractores antes de iniciar las labores. Transitar los tractores en lugares o caminos limpios, y adecuados. 	Corto plazo
	Derrame de aceites de componente del tractor en el campo.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Brindar mantenimientos constantes a los tractores y todas sus partes funcionales para evitar fugas de aceites o combustibles. Eliminar los suelos contaminados minuciosamente y verterlos en lugares donde no afecta los cultivos previos. 	Largo plazo
	Bombas de mochila con fugas de las mezclas.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar las bombas en cada jornada de aplicación. Mantenimiento a las bombas en cada etapa del desarrollo del cultivo. Suspender el uso de las bombas con fugas dentro de los cultivos. Adquirir nuevos equipos de aplicación, para mayor protección a los cultivos. 	Corto plazo
	Tractores con residuos de cosechas en cada jornada de trabajo.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar los discos del arado después de cada jornada de trabajo. Cualquier parte del equipo debe limpiarse, para evitar contaminación por patógenos. 	Mediano plazo
	Bombas de mochilas no son lavadas después de una jornada de aplicación.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Al final de cada aplicación de los productos fitosanitarios al cultivo, los equipos deben lavarse. Asignar bombas de uso específico para productos fitosanitarios y herbicidas. 	Mediano plazo
	Los equipos de aplicaciones tienen fugas en el tanque.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Revisar los equipos antes de iniciar las labores. Brindar mantenimiento general a los equipos de aplicación. Las bombas de mochila que no son remediabiles en su arreglo, enviarlas a plantas de reciclaje. 	Corrección inmediata
	Los toneles de aplicaciones no son lavados después del trabajo.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Asignar toneles solo para uso de mezclas de productos fitosanitarios. Lavar con detergente los toneles de mezcla, después de las aplicaciones. 	Corto plazo
	Uniformes de aplicaciones con residuos de productos fitosanitarios.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Lavar los uniformes y desinfectar los uniformes semanalmente. Dejar de utilizar los uniformes dañados o en estado de deterioro. Dejar de utilizar los uniformes viejos. 	Corto plazo
	Azadones y machetes son usadas para eliminación de fuentes de contaminación.	3	1	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Desinfectar las herramientas después de realizar una actividad distinta a preparación de suelos. Usar equipos diferentes a las de trabajos de suelos y chapeos en eliminación de basura o fuentes de contaminación. 	Mediano plazo
	Las cubetas usadas para llenado de bombas de mochila son usadas para mezcla de concreto.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Dejar de utilizar las cubetas con residuos de concreto. Lavar completamente las cubetas después de ser utilizadas con concreto. 	Largo plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 22. Evaluación de riesgo y planes de mitigación de higiene en el ámbito de producciones.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Cultivos actuales, suelo y trabajadores.	Los trabajadores entren al área de cultivo en fase de cosecha con uniformes sucios con fuentes contaminantes.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar al personal antes de iniciar cada jornada de trabajo. Evitar el ingreso de trabajadores provenientes de cultivos contaminados. Restringir el ingreso del personal al cultivo con algún tipo de contaminación. Capacitar al personal de campo sobre las buenas prácticas agrícolas. 	Corto plazo
	Productos químicos derramados por vecinos cercanos a la producción o cerca de las fuentes de agua.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el nivel de daño que puede causar al cultivo en producción. Se evalúa el grado de contaminación del derrame al cultivo actual. Que el pozo de agua esté lejos de cultivos adyacentes. Se prohíbe sembrar cerca de cultivos adyacentes, sin barreras vivas o muertas. 	Mediano plazo
	Aplicar productos fitosanitarios o herbicidas en zonas de pastos forrajeros para animales bovinos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Dejar espacios entre los pastos y el cultivo en producción. Evitar aplicaciones innecesarias a los pastos aledaños al cultivo. No asperjar restos de productos fitosanitarios a los pastos para animales. 	Mediano plazo
	Ingreso al cultivo después de una visita a otro cultivo, tiende a ingresar patógenos a las parcelas limpias de enfermedades y plagas.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Colocar rótulos de señalización sobre la buena higiene en los cultivos. Se prohíbe el ingreso de personas sin estar desinfectadas al cultivo. Desinfectar el personal con producto químico y uso adecuado de las Buenas Prácticas Agrícolas. 	Corto plazo
	Resto de rastrojos o residuos de cultivos anteriores con presencia de enfermedades y se contaminen los cultivos actuales.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Desinfectar el suelo al inicio de cada ciclo productivo. Sacar toda la basura del cultivo anterior antes de sembrar. 	Corto plazo
	Los trabajadores ingresan a los cultivos en cosecha con residuos de productos fitosanitarios en los uniformes.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Tener un compañero de trabajo en la puerta para que abra y cierre las puertas cada vez que se saque la cosecha. Nunca abrir las dos puertas al mismo tiempo en las zonas de invernaderos. 	Mediano plazo
	Los trabajadores o visitantes consumen alimentos dentro de las parcelas, dejando botada la basura entre los surcos.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Se cuenta con toneles y botes de basura rotulados y distribuidos en toda la finca. Se le recuerda constantemente a los trabajadores y visitantes que deben depositar la basura en su lugar. 	Largo plazo
	Los visitantes y trabajadores ingresan a las zonas de cultivos sin desinfectarse, introduciendo enfermedades y plagas que afecten el cultivo actual.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Colocar pediluvio y maniluvio, con un producto desinfectante e indicar a todos que deben desinfectarse. Las visitas nunca deberán ingresar sin supervisión en las zonas de cultivo. 	Corto plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

La figura 20 presenta un resumen global de la cantidad de riesgos encontrados en cada grado de aceptabilidad de riesgo, así mismo como una descripción grafica en porcentaje de forma representativa de los riesgos en el sub módulo de higiene a nivel de fincas.

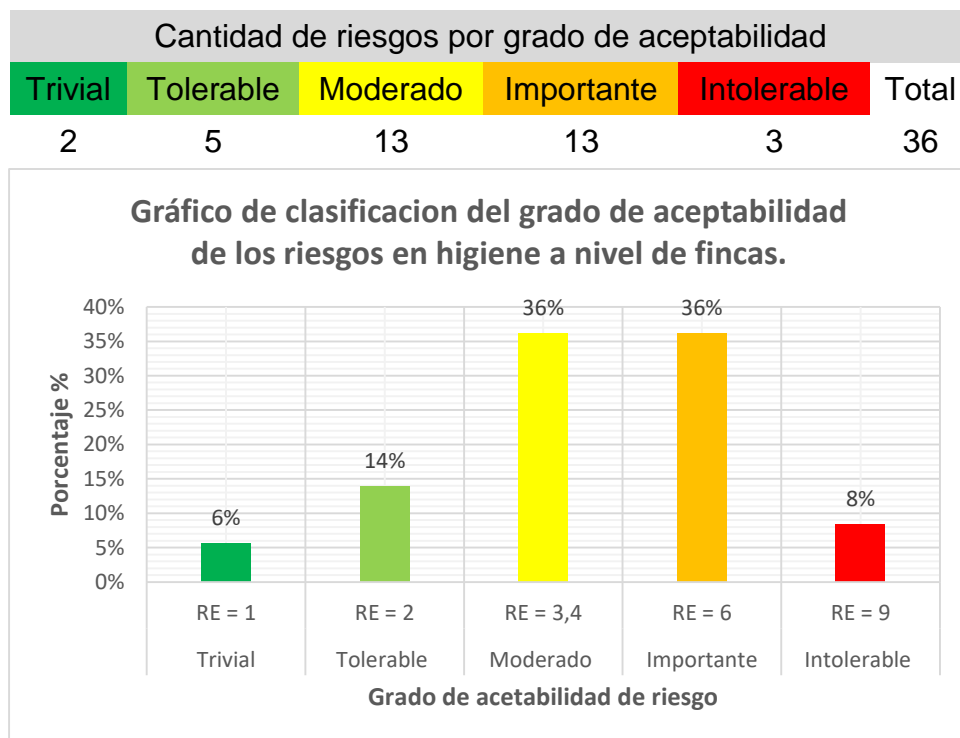


Figura 20. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la higiene a nivel de finca.

Con base en los resultados obtenidos en las medidas de higiene a nivel de finca, se determinó que la higiene en toda finca agrícola es de suma importancia, para producir alimentos frescos, sanos e inocuos libres de contaminación física, química, biológica y microbiológica, es necesario utilizar correctamente las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs).

Las Buenas Prácticas Agrícolas es uno de los requisitos primordiales para toda finca bajo certificación de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, donde se requiere higiene máxima en todas las actividades de una finca agrícola, desde la preparación de suelos, manejo de productos químicos, usos de las instalaciones, y la higiene de los trabajadores. Según la FAO y GLOBAL G.A.P. 5.1, para que todo producto final sea óptimo para el consumo humano, debe producirse alimentos de buena calidad e inocuo.

En esta variable se hizo un breve análisis sobre las medidas de higiene que se practican a nivel de fincas, a través de charlas personales con trabajadores, encargados de las fincas, tal como se indica en el cuadro 18, para tener una idea coherente sobre las medidas de higiene que se practican a nivel de fincas, desde la preparación de suelos, manipulación equipos y herramientas, las medidas de higiene dentro de las producciones de campo.

Todos los datos sirvieron para formar una lista de los principales riesgos y peligros que pudiesen suceder a nivel de finca, tal como se observa en los cuadros 19, 20, 21 y 22, donde se describen detalladamente los posibles riesgos de higiene al hacer uso de las instalaciones, maquinarias y equipos, en las herramientas de trabajo y en el área de producciones.

Para evitar estos posibles riesgos o peligros sobre la práctica de higiene a nivel de fincas, se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos, de acuerdo con su nivel de estimación y aceptación, con el fin de evitar contaminación en el producto final; todos estos datos fueron hecho a base de los requerimientos de GLOBAL G.A.P. 5.1, para las auditorías anuales de las fincas bajo certificación.

Para una mejor comprensión de los mismos se determinó que el 100 % de los riesgos encontrados en este sub-módulo de higiene a nivel de fincas, las cuales se clasificaron en varios rangos de aceptabilidad, como se observa en la figura 20; donde el total de los riesgos con porcentaje alto fueron los de grado moderado e importante con un 36 % de grado de aceptación que presentan un riesgo estimado de niveles tres (3), cuatro (4) y seis (6), esto da a entender que se deben de mejorar las buenas prácticas agrícolas a nivel general de las fincas con certificación de GLOBAL G.A.P. 5.1.

por ende, requieren atención a mediano y corto plazo para corregir todas las medidas de higiene posible, para que las producciones y producto final sean aptos para el consumo humano. También hubo un 6 % de riesgos de grado de aceptabilidad trivial y 14 % de riesgo tolerable, estos riesgos no representan ningún peligro en la calidad de los productos finales, mientras que el 8 % fueron de riesgos intolerables, las cuales requieren una corrección inmediata, para evitar contaminación microbiana en las producciones y en la seguridad de los trabajadores.

2.5.1.3. Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores de las fincas (AF)

Para la recolección de los datos, se realizaron visitas de campo a nivel de fincas y se observó las distintas actividades que realizan los trabajadores a nivel de campo, con el objeto de encontrar todos los riesgos y peligros en higiene existentes en una finca agrícola bajo certificación de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, a base de los datos obtenidos se realizó una evaluación de riesgo y planes de mitigación de cada uno de los riesgos encontrados, como se pueden observar en los cuadros 23 al 27, para asegurar el bienestar y seguridad de todos los trabajadores y encargados de las fincas.

Cuadro 23. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores de una finca agrícola.

Auto preguntas	Si	No	En caso de respuesta negativa
- El trabajador porta los equipos necesarios al manipular productos químicos.		✓	Todos trabajadores encargados de manipulación de químicos deben portar uniforme y equipo.
- La práctica de lavado de manos lo realizan los trabajadores en cada horario de alimentación y refacción.	✓		---
- Los trabajadores autorizados en manipulación de productos fitosanitarios tienen conocimiento sobre su uso y peligro que presenta.	✓		---
- Los productos químicos tienen su propia bodega donde son almacenados.	✓		Debe de existir bodegas para cada equipo y herramienta de trabajo.
- La finca cuenta con varios centros de lavamos para la higiene personal de los trabajadores.		✓	Tiene que ser prioridad en las fincas.
- Se les brinda los primeros auxilios a trabajadores con accidentes leves como: cortes o raspones.	✓		---
- Existe botiquín en las bodegas de las fincas.		✓	En la finca debe existir un botiquín con todos los suministros.
- La manipulación de maquina solo es personal autorizado.	✓		---
- Los árboles son desmochados al inicio de la temporada de producción.		✓	Se debe de hacer, para evitar incidentes.
- Mejoramiento de los caminos más transitable al inicio de la temporada de producción.	✓		---
- Hay espacios para descanso y para la ingestión de alimentos (almuerzo y refacciones) a nivel de finca.		✓	Debe de existir un área solo para personal de la finca.
- El personal encargado de la manipulación de químicos es autorizado por el técnico o encargado de finca.	✓		---
- El trabajador está informado sobre los posibles peligros que puede existir en la finca.	✓		---

Cuadro 24. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores I.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Trabajadores y cultivos actuales	El personal de campo tenga contacto con heces fecales de animales por accidente.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Retiro del personal del área de producción para no contaminar la cosecha. Enviar a lavarse las manos en los centros de lavado e higiene. Supervisar la calidad de higiene antes de su reingreso al cultivo. 	Largo plazo
	Consumo de alimento dentro de las parcelas de hortalizas.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal sobre la prohibición del consumo de alimentos dentro del cultivo. Evitar el ingreso de alimentos dentro de las parcelas o áreas de cultivos. Supervisar a los trabajadores antes del inicio de jornada de trabajo. 	Mediano plazo
	Consumo de alimento después de realizar aplicaciones, sin lavarse las manos.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Instruir al personal sobre las buenas prácticas agrícolas. Colocar centros de lavados de manos según la cantidad de personas que laboran en la finca. Rotular los centros de lavados de manos sobre el triple lavado. 	Corto plazo
	Contacto directo con los productos fitosanitarios al realizar mezclas y almacenamiento de los productos.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Usar el equipo adecuado durante las mezclas de productos químicos. Usar de forma correcta los equipos de protección, por parte de los aplicadores o fumigadores de productos fitosanitarios. Todo producto fitosanitario debe ser almacenado en bodegas. Lavarse las manos después de manipular productos químicos. 	Mediano plazo
	Permanencia de trabajadores en ambientes cerrados (bodegas de químicos, e invernaderos), donde se aplican productos fitosanitarios.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Después de la aplicación se prohíbe el ingreso del personal al área de aplicación. Esperar hasta que el producto fitosanitario aplicado, se encuentre seco en las hojas de las plantas, para el reingreso de los trabajadores. 	Corto plazo
	Derrame de mezclas de productos fitosanitarios en el cuerpo del trabajador mediante fugas en las bombas de mochila.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Retirar la persona del área de derrames de productos fitosanitarios. Llevar la persona afectada al área de lavamanos, regadera y lava ojos. Brindar los primeros auxilios, si el momento lo requiere. 	Corto plazo
	Intoxicación de los trabajadores por restos de residuos de productos fitosanitarios al momento del tallado y tutorio de cultivo a nivel de campo.	1	2	2	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Retirar la persona intoxicada dentro del área de cultivos. Brindarle los primeros auxilios. Tener en bodega un botiquín con los insumos necesarios. Tener en oficina de la finca los contactos de emergencia, bomberos, cruz roja, etc. 	Mediano plazo
	El agua para consumo diario no es tratada mediante eco filtros.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Colocar centros de eco filtros en las fincas. Tratar las aguas de consumo diario, para evitar infecciones a los trabajadores. Realizar un análisis de laboratorio del agua potable, para ver si es óptimo, para el consumo humano. 	Corrección inmediata

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 25. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores II.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Trabajadores y cultivos actuales	Ausencia de un área específica para consumo de alimentos y refacciones.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un lugar específico para que los trabajadores tengan su espacio. Construir un área con techo y bancos para consumo de alimentos. Debe ser un lugar retirado de las áreas de bodegas y áreas de cultivos. 	Largo plazo
	Inhalación de sustancias tóxicas al momento de realizar aplicaciones dentro de las parcelas hortícolas.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Que el personal use el equipo adecuado de aplicaciones. Supervisión del uso del equipo de trabajo al momento de hacer contacto con productos químicos. Cambiar los filtros de las mascarillas en cada temporada de producción. 	Mediano plazo
	El personal de campo desconoce los productos permitidos en el cultivo actual.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Revisar los panfletos de los productos antes de su uso. Verificar si el producto fitosanitario es recomendable para el cultivo actual. Capacitar al personal y encargado de finca en no usar productos no permitidos o autorizados por el supervisor. 	Largo plazo
	Uso incorrecto de los equipos de protección al momento de realizar aplicaciones.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal sobre el uso correcto del equipo de aplicación. Personal sin equipo evitar su ingreso al área de manipulación de productos fitosanitarios. Utilizar los equipos de protección correctamente. 	Corto plazo
	Almacenamiento de combustibles en lugares para el consumo de alimentos.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Todo producto inflamable debe estar en bodegas. Identificar el área de combustibles. Establecer un área específica para un extinguidor. 	Largo plazo
	Manipulación de compost o estiércol sin los equipos adecuados.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Suministrar a los trabajadores los medios adecuados para el trabajo. Los trabajadores deben guardar estrictas normas de higiene personal. 	Mediano plazo
	Presencia de reptiles e insectos dentro de las áreas de cultivos.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar sobre los posibles peligros dentro de los campos con abundantes pastos. Realizar chapeos de malezas constantes en las caminos y orillas de los cultivos. 	Largo plazo
	Ausencia de lavamanos cercanos a los servicios sanitarios.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Los lavamanos deberán estar junto a cada área de los servicios sanitarios. Todo centro de lavamanos debe estar equipado con cubeta con agua potable, jabón, toallas desechables y bote de basura. 	Corto plazo
	Presencia de trabajadores con síntomas de dolores o enfermedad dentro de los cultivos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Cualquier trabajador con síntomas de dolores, avisar de inmediato al encargado de la finca. Retirar el personal enfermo de las actividades de campo y llevarlo al médico. Brindarle los primeros auxilios, si los síntomas son menores. 	Mediano plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 26. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores III.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Trabajadores y cultivos actuales	Accidentes mediante cortes u heridas de personas en los campos de producción.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> • Todo trabajador que presente dolores, heridas, llagas o algún síntoma de cualquier enfermedad no debe entrar en contacto, ni con el producto, ni con cualquier otra superficie, utensilio o equipo, que pudiera posteriormente contaminar el producto. • Cortadas o lesiones menores de la piel, pueden ser atendidas en el lugar con insumos de primeros auxilios. 	Corto plazo
	Después de cada comida o refacción el trabajador no se lava las manos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Recordarle al trabajador, ya sea verbalmente o por medio de anuncios ubicados en los baños, que se debe lavar las manos. • Supervisar el estado higiénico del trabajador después de cada actividad alimentaria. • Llevar registros de higiene personal en toda finca agrícola. 	Mediano plazo
	Contacto directo con fertilizantes orgánicos al ser trasladados a las parcelas a ser cultivadas.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipos adecuados al manipular abonos orgánicos. • Llevar registros sobre la forma correcta de aplicar y manipular un abono orgánico. 	Largo plazo
	Exposición de los trabajadores a condiciones desfavorables de trabajo.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> • Que los trabajadores usen capas protectoras en las áreas de trabajos y botas de plásticos. • Suspender labores en el campo cuando existe peligro a la integridad del trabajador. 	Largo plazo
	Exposición de los trabajadores a radiaciones solares.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores usen vestimentas de trabajo apropiadas que permitan la transpiración del calor con el medio ambiente de trabajo. • Verificar los horarios favorables de trabajos para los trabajadores de campo. • Adecuar áreas de sombra para las pausas de descanso de los trabajadores. • Mantener agua a temperatura ambiental (fresca), para la ingesta constante de líquidos. 	Corto plazo
	Presencia de suelo deslizante, obstáculos o sustancias que puedan provocar una caída por tropiezo o resbalón.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el área de trabajo en cada inicio de producción. • Reparación de las áreas con mucha pendiente con formación de gradas. • Evitar derrames de combustibles o productos químicos en las áreas de trabajo. • Eliminar bambú o restos de residuos en el campo o en caminos más transitables. 	Mediano plazo
	Caídas de escaleras al momento de realizar limpieza en las instalaciones.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuar las superficies de trabajo en alturas. • Suministrar herramientas, equipos para el trabajo seguro. • Capacitar los trabajadores al hacer uso de escaleras. 	Mediano plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 27. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores IV.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Trabajadores y cultivos actuales	Caídas con el equipo al momento de realizar aplicaciones.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Revisar las mangas de los equipos de aplicaciones antes de iniciar labores. Capacitar a los trabajadores sobre las áreas de mayor riesgo de caídas. Evitar acarreo de productos químicos con cubetas en la mano a la hora de realizar aplicaciones en las producciones. 	Mediano plazo
	Desplome de ramas secas de árboles en áreas de trabajo.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Desmochar los árboles en las zonas de trabajo, al inicio de cada temporada de producción. Eliminar los árboles que puedan presentar incidentes al inicio de temporada de producción. Supervisar las condiciones del ambiente de trabajo a nivel de campo. 	Corto plazo
	Caída del personal al trasladar canastas de producto cosechado del centro de acopio al vehículo.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Arreglar los caminos de mayor uso para el traslado del producto final. Usar equipos de protección personal para el acarreo de producto final. El acarreo del producto final debe ser trasladadas de forma individual. 	Largo plazo
	Posibles lesiones del tractorista al conectar los implementos al tractor.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal o tractorista sobre las condiciones del tractor. Solo personal autorizado puede manipular implementos del tractor. 	Mediano plazo
	Accidentes provocados por el sobre esfuerzo del trabajador al cargar objetos o cargas.	2	1	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Establecer pausas y descansos a lo largo de la jornada. Disponer de equipos apropiados para el levantamiento de cargas. Capacitar a los trabajadores en levantar cargas según su capacidad de esfuerzo. 	Largo plazo
	El ruido de los equipos de aplicación puede crear pérdida auditiva, sin equipos de protección.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar equipos de protección auditiva y ocular al momento de manipular equipos con vibraciones o ruidos. Mantenimiento constante a los equipos y maquinarias. Rotar el personal en la manipulación de equipos de aplicaciones. 	Largo plazo
	Ingestión o inhalación de productos químicos al momento de realizar las mezclas.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Solo personal autorizado puede ingresar al área de mezclas. Capacitar a los trabajadores sobre la peligrosidad de los productos químicos. Uso adecuado de los equipos de protección. 	Mediano plazo
	Intoxicación del personal de aplicación al momento de aplicar productos fitosanitarios.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal sobre los peligros que presentan los productos fitosanitarios, al momento de ser manipulados. Utilizar el equipo adecuado como lentes, mascarillas, guantes, botas y overoles. 	Corto plazo
	Cables eléctricos tendidos en los suelos o sin señalización de peligro.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de las bodegas, recubrimiento de cables eléctricos con poliductos. Todo cable eléctrico debe ser señalizados con rótulos. Todo cable eléctrico debe estar suspendidas en postes. 	Corto plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos en la variable de salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, se describe de forma resumida en la figura 21, donde son divididos según sea su grado de aceptabilidad y una gráfica del porcentaje global de cada uno de los riesgos encontrados a nivel de fincas.

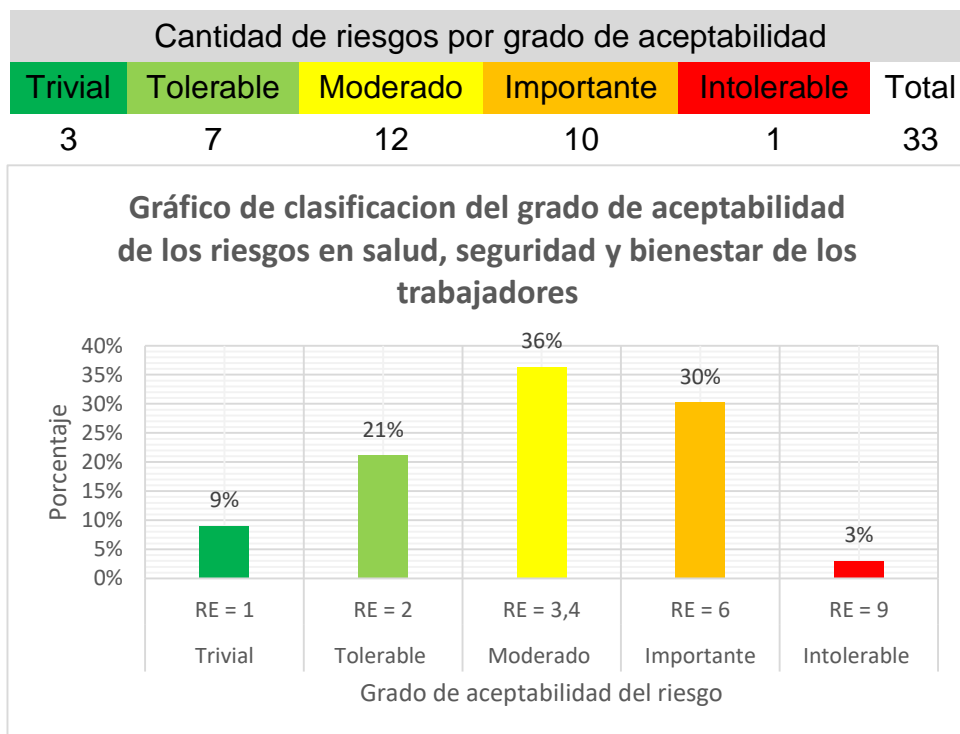


Figura 21. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores.

La salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, son importantes en el campo de la agricultura, tal como mencionan Serrano, M. (2015) y Gómez Carreto, T. *et al...* (2014) que el trabajador no se considera en su dimensión justa los aspectos de seguridad e higiene para proteger la vida y condiciones de buena salud de quienes desempeñan su labor cultivando y produciendo productos frescos a nivel de campo, en ocasiones el trabajo con condiciones precarias es normal y que las exposiciones a los riesgos también.

Para que el ambiente de trabajo sea óptimo para el trabajador, se hizo uso de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, para realizar una evaluación de los principales riesgos que pueden presentarse en toda actividad laboral y en espacios de convivencia de los trabajadores de las fincas agrícolas.

Para la recopilación de datos de esta variable, se hicieron entrevistas a los trabajadores de las fincas, con toda la información recopilada se hizo una serie de preguntas, tal como se indica en el cuadro 23, para tener una idea coherente sobre las condiciones que viven los trabajadores a nivel de campo y los espacios que se les brinda para la convivencia entre ellos mismo. Con esto datos se formuló una lista de los principales riesgos y peligros que pudiese presentar en la integridad del trabajador en los campos de producción de cultivos hortícolas, tal como se observa en los cuadros 24, 25, 26 y 27, donde se describen detalladamente los posibles riesgos en la salud, en la seguridad y en el bienestar del trabajador.

Para evitar estos posibles riesgos o peligros en cuanto a la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos, de acuerdo con su nivel de estimación y aceptación, con el fin de evitar peligros sobre la integridad del trabajador; todos estos datos fueron hechos a base de los requerimientos de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, que son requeridas para las auditorías anuales de las fincas bajo certificación.

Para una mejor comprensión de los mismos se determinó que el 100 % de los riesgos encontrados en este sub-módulo de salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, las cuales se clasificaron a su rango de aceptabilidad, como se especifica en la figura 21; donde el total de los riesgos con porcentaje alto fueron de grado moderado con 36 %, que presenta un riesgo estimado de nivel tres (3), cuatro (4) y el segundo fue el grado importante con 30 % de riesgo estimado nivel seis (6), debido a que hubo más riesgos detectados de grado moderado e importante, las condiciones de trabajo para los trabajadores deben mejorarse; para evitar incidentes en las distintas labores que realizan a nivel de campo.

Por ende, se requiere atención a mediano y corto plazo para corregir todos los posibles riesgos detectados. También hubo 9 % de riesgo trivial y 21 % de riesgo tolerable, estos riesgos no representan ningún peligro para el trabajador, pero siempre hay que estar atentos a los mismos; mientras que 3 % fueron de riesgos intolerables, los cuales requieren una corrección inmediata, y evitar inicios de labores, si las condiciones de trabajo no han tenido mejoría, de esta forma evitar incidentes graves en la integridad del personal de finca.

2.5.1.4. Protección de los alimentos (AF)

Para la obtención de los datos, se observaron todas las actividades y áreas sobre el manejo del cultivo en general mediante visitas de campo y entrevista al personal, con el objeto de encontrar todos los riesgos y peligros existentes en una finca agrícola bajo certificación de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, con base en los datos obtenidos se realizó una evaluación de riesgo y planes de mitigación de cada uno de los riesgos encontrados, ver cuadros 28 al 31, para asegurar la calidad de los alimentos, que sean seguros para el consumo humano.

Cuadro 28. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre defensa o protección de los alimentos de una finca agrícola.

Auto preguntas	Si	No	En caso de respuesta negativa
- El personal encargado de cosecha legumbres utiliza los equipos de higiene (mascarillas, lentes, guantes).		✓	El uso de equipo de higiene es primordial en el proceso de cosecha.
- A los trabajadores enfermos (salud) no se les permite el ingreso a las fincas o parcelas en proceso de cosecha.	✓		---
- Se respetan los intervalos de carencia de productos en los cultivos.	✓		---
- Los productos utilizados para el control fitosanitario son de residuos bajos.		✓	Se deben de utilizar solo productos permitidos.
- Restricción de animales domésticos dentro de las parcelas o finca.	✓		---
- Los trabajadores respetan el uso restringido de joyas o prendas inadecuadas para el trabajo de campo.	✓		---
- El vehículo que se encarga de transportar el producto se encuentra limpio y desinfectado.	✓		---

Cuadro 29. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la defensa o protección de los alimentos I.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P * C				
Cultivos actuales, producto final, consumidor final y trabajadores	Al momento de clasificar los productos, los trabajadores no tomen medidas de desinfección de manos y/o guantes, ocasionando contaminación al producto.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Cada vez que se clasifican los productos deben de usar guantes y desinfectarse antes de realizar la labor, para llevar un producto al mercado inocuo y de buena calidad. Los empleados de campo deben realizarse el triple lavado de manos, en cada actividad distinta a la fase de cosecha. Utilizar el equipo de protección adecuadamente, según las indicaciones del encargado o supervisor. 	Corrección inmediata	Encargado de finca
	Los equipos utilizados en la manipulación de los productos no hayan sido desinfectados.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Lavar los equipos en cada jornada de corte y clasificación de la cosecha. Desinfectar los equipos con ácido cítrico para obtener productos de calidad. Supervisar a cada trabajador (a) en cada jornada de trabajo, que si haya cumplido con la limpieza y desinfección correcta del equipo a utilizar en el proceso de cosecha. 	Corto plazo	Encargado de finca
	El agua utilizada para riego y asperjado de productos fitosanitarios es proveniente de fuentes desconocidas.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Que el agua de riego sea proveniente de pozos mecánicos. Contar con análisis de agua en cada temporada y fases de producción del cultivo. La calidad de agua a utilizar sea la apropiada para riego y para las mezclas de productos químicos. 	Mediano plazo	Supervisor y técnico
	Los trabajadores pueden estar con alguna sintomatología de dolores de cabeza, estomago o muscular dentro de la zona de cosecha.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Tener un registro disponible de la salud del personal en cada jornada de trabajo. Retiro del personal enfermo de la finca, hasta que su salud sea óptima para la manipulación de productos. El reingreso de la persona enferma con anterioridad debe presentar una constancia médica, para poder incorporarse al trabajo. 	Largo plazo	Encargado de finca
	En la etapa de cosecha se realicen aplicaciones de productos fitosanitarios que tengan más de tres días de intervalo a la cosecha y que los productos cosechados tengan residuos químicos que afecten la salud de los consumidores.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar y proporcionar un programa de aplicaciones donde se indique el intervalo a cosecha y productos permitidos para el cultivo. Respetar los intervalos de carencia en días de los productos fitosanitarios después de ser aplicados sobre los cultivos. 	Corrección inmediata	Técnico y supervisor

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 30. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la defensa o protección de los alimentos II.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P * C				
Cultivos actuales, producto final, consumidor final y trabajadores	Uso de productos fitosanitarios no permitidos para el cultivo en producción y desconocimiento del intervalo de residuos en las cosechas.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Revisión constante de los productos permitidos para el cultivo actual. Leer los panfletos antes de utilizar productos fitosanitarios en fases de cosecha. Evitar el uso de productos desconocidos o no permitidos en el cultivo actual. 	Corto plazo	Técnicos, supervisor y control de calidad
	Aplicación de productos con alto porcentaje de residuos al mismo tiempo que el corte o cosecha de legumbres.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Suspender aplicaciones de productos fitosanitarios al momento de realizar la cosecha. Aplicaciones de productos fitosanitarios después de la cosecha o el corte de legumbres a nivel de campo. Evitar cosechar en parcelas en plena aplicación de productos fitosanitarios. 	Corrección inmediata	Técnico, supervisor, encargado de finca
	Los productos fitosanitarios son almacenados por un alto periodo en bodega y son aplicados en fase de cosecha, pueden estar vencidos, afectando la calidad de los alimentos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Evitar almacenaje de productos fitosanitarios por largos periodos sin uso. Llevar inventarios de los productos disponibles en bodegas en cada temporada de producción. Retiro de los productos con altos periodos de almacenaje en bodegas. Revisar los panfletos y la fecha de vencimientos de los productos antes ser utilizados. 	Mediano plazo	Técnico
	Aplicación de fertilizantes orgánicos foliares en fases de cosecha.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal y encargado de finca en evitar el uso de abonos orgánicos en fases de cosecha. Utilizar abonos foliares líquidos y sin residuos en los cultivos. Las aplicaciones foliares sean suspendidas antes de la floración. 	Largo plazo	Técnico
	Animales domésticos en áreas vecinas invadiendo los campos en producción en fase de cosecha.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar constantemente las parcelas en producción. Rotular las parcelas en producción sobre la prohibición de ingreso de animales. Cercar con vallas las parcelas o el terreno en general. 	Corto plazo	Encargado y trabajadores de finca
	Lavado del producto cosechado en campo con agua de riego.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el uso de agua de riego para el lavado de producto fresco cosechado. El agua para lavado de producto de consumo fresco debe ser tratada o agua potable de condición óptima. 	Mediano plazo	Técnico de campo y encargado de finca.

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 31. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la defensa o protección de los alimentos III.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P * C				
Cultivos actuales, producto final, consumidor final y trabajadores	Al momento de cosechar y clasificar los productos los trabajadores llevan objetos como joyas, sin redcilla en el cabello y otros, que pueden caer dentro del producto, contaminándolo.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a todos los trabajadores y concientizarlos de no usar ningún objeto extraño al momento de cosechar y clasificar el producto final. • Retirar el personal del área de cultivos, si cuenta con objetos restringidos en las parcelas de trabajo. • Supervisar la higiene del personal antes iniciar labores. 	Corrección inmediata	Encargado de finca, técnico de campo y control de calidad
	El producto cosechado es almacenado en el campo y no en el centro de acopio, donde puede ser contaminado por animales o personas no autorizadas en el área de trabajo.	2	1	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Elegir un área específica dentro de la finca para el almacenaje de los productos cosechados. • El centro de acopio debe estar circulado y con bases de tarimas, plásticos, etc. 	Largo plazo	Encargado de finca
	El producto cosechado es arrojado o botado accidentalmente en el campo y es recogido nuevamente para su almacenaje, tiende a tener contaminación variable.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar almacenar los productos cosechados, que hayan tenido contacto con el suelo u con otros residuos. • Todo producto arrojado o botado en el suelo debe ser eliminado del lote de cosecha. 	Mediano plazo	Encargado de finca
	El vehículo que transporta la cosecha, se encuentra sucio y puede contaminar físicamente con residuos variables (tierra, arena, palillos de leña, resto de productos anteriores, etc.) al transcurso del transporte.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar la higiene del transporte antes de cargarlo con producto. • Lavar el transporte en cada acarreo de hortalizas a nivel de campo. • Llevar un registro de higiene de vehículos a nivel de campo. 	Mediano plazo	Técnico de campo
	Canastas utilizadas para el almacenaje del producto tienen residuos de productos fitosanitarios.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Lavar y desinfectar las canastas antes de su uso. • Reportar al supervisor y control de calidad si alguna canasta está contaminada con productos químicos. • Evitar el uso de canastas con altos residuos químicos para almacenar producto final cosechado. 	Corrección inmediata	Encargado de finca
	Las cubetas usadas para cosecha son utilizadas para mezclas de productos fitosanitarios.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar uso de equipos de cosecha que hayan tenido contacto con productos fitosanitarios. • Asignar cubetas específicamente para el corte de legumbres a nivel de campo. 	Corrección inmediata	Técnico y encargado de finca
	Los visitantes de fincas pueden tener contacto con el producto final sin lavarse las manos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Todo visitante a nivel de finca debe lavarse las manos antes de ingresar a las parcelas de los cultivos en fase de cosecha. • Restringir el ingreso de personas ajenas a las áreas de cosecha. • Rotular las áreas de los cultivos con acceso restringido. 	Mediano plazo	Encargado de finca.

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Para una mayor comprensión de los riesgos encontrados, se clasificaron en grupos según su grado de aceptabilidad, asimismo una gráfica descriptiva del porcentaje global que representan cada grupo de riesgo, en la variable de protección de los alimentos, tal como se visualiza en la figura 22.

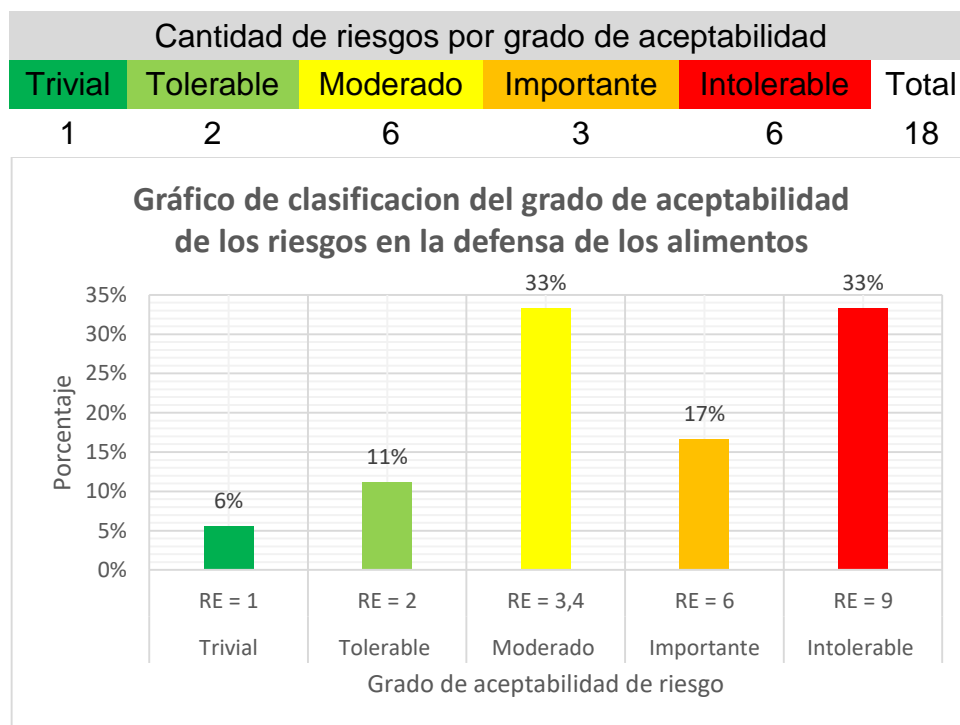


Figura 22. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la defensa de los alimentos.

La protección de los alimentos, es importante en la fase de la producción de cultivos hortícolas para exportación, según Fulladosa, M. (2013) y ANZFA (2001) las actividades asociadas con la protección del suministro de alimentos contra actos intencionales o deliberados de contaminación, al momento de almacenaje del producto final, el transportar o manipular el producto en el empaque, puede contaminarse mediante fuentes contaminantes como químicas, físicas, biológicas y microbiológicas.

Para que el producto final sea seguro para el consumo humano, se siguieron las instrucciones de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, para realizar una evaluación de los principales riesgos que pueden presentarse en todas las actividades a realizarse para asegurar la calidad de los alimentos.

Para la recopilación de datos de esta variable, se hicieron entrevistas genéricas y charlas personales con los trabajadores, y uso de fotografías sobre la protección de los alimentos a nivel de campo, con toda la información recopilada se hizo una serie de preguntas, tal como se indica en el cuadro 28, para tener una idea coherente sobre las medidas que se toman en la manipulación de los productos finales, desde la fase de producción, manipulación de plaguicidas, las medidas de higiene para proteger los productos finales, aseguran su calidad y consumo por el consumidor final.

Con estos datos se formuló una lista de los principales riesgos y peligros que pudiesen presentar en todas las fases de producción de alimentos de consumo fresco a nivel de finca, tal como se observa en los cuadros 29, 30 y 31, donde se describen detalladamente todos los posibles riesgos en la manipulación del producto final. Para evitar estos posibles riesgos y peligros en la defensa o protección de los alimentos, se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos, de acuerdo con su nivel de estimación y aceptación; todos estos datos fueron hechos con base en los requerimientos de auditorías anuales de las fincas bajo certificación de GLOBAL G.A.P. 5.1.

Para una mejor comprensión de los mismos se determinó que el 100 % de los riesgos encontrados en este sub-módulo de protección de los alimentos, las cuales se clasificaron en varios rangos de aceptabilidad, como se observa en la figura 22; donde el total de los riesgos encontrados con grado intolerable fue 33 %, que presentan un riesgo estimado de nivel nueve (9), eso da a entender que la mayoría de los riesgos evaluados necesitan corrección inmediata, para evitar los posibles peligros de contaminación y que afecte la salud del consumidor, por lo tanto hay que corregir todos los riesgos de alto peligro para bríndale una mayor protección a los alimentos de consumo fresco a nivel de campo.

Mientras que el grado moderado de riesgo fue 33 % con un nivel de riesgo estimado de tres (3) y cuatro (4), todo producto fresco debe ser asegurada con todas las medidas de higiene posible. El resto de riesgos encontrados de grado trivial, tolerable e importante fueron pocos, con porcentajes de 6 %, 11 % y 17 % para cada uno, por ende, todo trabajo y manipulación de alimentos se debe de hacer con todas las medidas de precaución, para que los alimentos sean sanos y seguros para el consumo humano.

2.5.2. Módulo base para cultivos (CB).

2.5.2.1. Usos de fertilizantes orgánicos (CB)

Para esta variable de respuesta se recolectó información mediante entrevistas a personal que laboran en las fincas agrícolas, asimismo, como revisiones bibliográficas. Se obtuvieron resultados de los principales riesgos para la realización de las evaluaciones de riesgos y las medidas a adoptar para reducir los posibles daños que puedan causar el uso de los fertilizantes orgánicos en los suelos, cultivos, medio ambiente y trabajadores de campo, ver cuadros 32 al 34, con el objeto de brindar productos de consumo fresco de alta calidad para el consumidor final y las medidas de higiene de la finca.

Cuadro 32. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre el uso de fertilizantes orgánicos en una finca agrícola.

Auto preguntas	Si	No	En caso de respuesta negativa
- Los fertilizantes orgánicos son aplicados a los suelos al inicio de la siembra.	✓		---
- Todo producto de compost o estiércol utilizado ha sido analizado en laboratorios.		✓	Se debe de hacer, para evitar contaminación a los suelos.
- El compost o estiércol es manipulado solo por el personal autorizado.	✓		---
- El uso de abono orgánico es debidamente desinfectado antes de ser incorporado al suelo.		✓	Los abonos orgánicos a ser utilizados deben ser certificados.
- Los fertilizantes orgánicos son utilizados completamente secos, para no cambiar el pH del suelo.	✓		---
- Los fertilizantes de compost son adquiridos en casas comerciales reconocidos.	✓		---
- Los abonos orgánicos son utilizados en su totalidad y no se encuentra almacenados en las fincas.	✓		---

Cuadro 33. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el uso de fertilizantes orgánicos en una finca agrícola I.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Cultivos actuales, trabajadores, suelo	El abono orgánico es aplicado de forma incorrecta en los cultivos.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Que el abono orgánico sea aplicado en fase de preparación de suelos. Uso de mulch en los cultivos, para evitar contaminación en los productos finales por patógenos o fuentes contaminantes del abono. Se deberá considerar el periodo entre la aplicación del fertilizante orgánico y el cultivo (periodo entre la cosecha). 	Corto plazo
	El personal estuvo en contacto con el abono orgánico y luego estuvo en contacto con parcelas en fase de cosecha.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Asignar personal directo en trabajos con abonos orgánicos en las fincas. Evitar ingresos de personas que estuvieron en contacto con abonos o estiércol en áreas de centros de acopios. Lavarse las manos y los equipos utilizados. 	Mediano plazo
	El fertilizante no haya pasado el proceso de compostaje y al momento de aplicarlo altere la temperatura y la acidez del suelo provocando daños a las plantas.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Se aplica cal en el terreno si se presenta alguna alteración del pH para controlar el problema. Evitar uso de fertilizantes de compostaje desconocidos en terrenos nuevos. Realizar estudios de análisis de metales pesados y elementos que aporta el abono orgánico. 	Mediano plazo
	Al momento de hacer una aplicación, en algunas ocasiones el pH del agua puede alterarse y los productos no realizan su función afectando las plantas.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Verificar el pH del agua en cada inicio de temporada de producción. Utilizar un corrector de pH si alguna vez cambia el rango, o cuando sea necesario. Realizar un análisis de agua y suelo en cada inicio de temporada de producción. 	Largo plazo
	Los trabajadores se lavan las manos en almacenamientos de agua, después de manipular compost o estiércol frescos.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Todo trabajador que haya manipulado compost o estiércol fresco debe lavarse las manos. Capacitar al trabajador sobre las buenas prácticas agrícolas. Evitar lavar equipos e higiene personal en las fuentes de aguas almacenadas. 	Corto plazo
	El uso de compost o estiércol fresco en los suelos puede contener patógenos que afecten el desarrollo del cultivo.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Que el abono orgánicos o compost sea aplicado en el suelo de forma recomendable. El compost es comprado, el proveedor debe garantizar la calidad y el tratado del mismo. El producto comprado debe contener un análisis químico, para tener como respaldo a sucesos dañinos que pueden afectar el desarrollo de las plantaciones. 	Mediano plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 34. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el uso de fertilizantes orgánicos en una finca agrícola II.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Cultivos actuales, trabajadores, suelo	Al momento de aplicar los fertilizantes orgánicos de compost, podría contener restos de metales o vidrios, que pueden dañar los suelos.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Se hace un estudio de procedencia del abono orgánico antes de adquirirlo o comprarlo. Adquirir abonos orgánicos de casas comerciales reconocidos y de alta calidad nutricional. 	Largo plazo
	Al momento de preparar el abono orgánico, para incorporar al suelo pueda que haya presencia de micro-organismos patógenos que afecten las plantas.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis de laboratorio del compost o estiércol fresco antes de incorporarlo al suelo. Evitar el uso de compost de fuentes desconocidas. Suspender el uso del compost si existen objetos dañinos al personal o a la calidad de los suelos. 	Largo plazo
	Almacenamiento de abonos orgánicos o estiércol fresco cerca de centros de acopio de producto cosechado y fuentes de agua.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> La zona de preparación de compost deberá estar lejos de las fuentes de agua y centros de almacenamiento de cosecha final. El compost o estiércol fresco debe estar en un lugar restringido, y evitar el tránsito de personas, maquinarias o animales. El proceso de manipulación de los abonos orgánicos debe hacerse lejos de centros de acopio o en bodegas de equipos y herramientas. 	Mediano plazo
	Equipos (canastas, cubetas, palanganas) utilizados para la manipulación de fertilizantes orgánicos, son usados para la cosecha.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Todo equipo que tuvo contacto con fertilizantes orgánicos sin ningún tratamiento deben ser desinfectados antes de ingresar a nuevos terrenos o para uso en otras actividades. Utilizar equipos adecuados al manipular compost. 	Corrección inmediata
	Usos de estiércol o compost de fuentes desconocidas a nivel de mercado local.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Todo fertilizante de procedencia desconocida debe estar sujeto a pruebas antes de ser utilizado en los cultivos. Evitar la compra de compost en lugares pocos reconocidos por otros agricultores. 	Corto plazo
	Transporte de los fertilizantes orgánicos, compost o estiércol frescos en vehículos de mayor uso para otras actividades agrícolas.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> El vehículo que reparte los fertilizantes orgánicos a nivel de fincas, debe desinfectarse al final de la actividad o jornada de trabajo. Al momento de transportar compost o estiércol fresco, evitar transportar otros cargamentos. Evitar contacto de compost con cargamento de producción de hortalizas, debido que pueden contraer patógenos o fuentes contaminantes para consumidor final. 	Largo plazo
	Elaboración del compost o procesos del estiércol dentro de las fincas.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> El encargado de finca deberá conocer y demostrar que el proceso utilizado en la elaboración de compost es controlado. Construir o preparar áreas de barreras vivas en zonas de elaboración de compost para evitar el lixiviado del mismo a las fuentes de agua. 	Largo plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

La **figura 23** presenta un resumen general del total de los riesgos encontrados en cada grado de aceptabilidad y una gráfica representativa en porcentaje de los riesgos evaluados y analizados para mejorar las condiciones de uso de fertilizantes orgánicos.

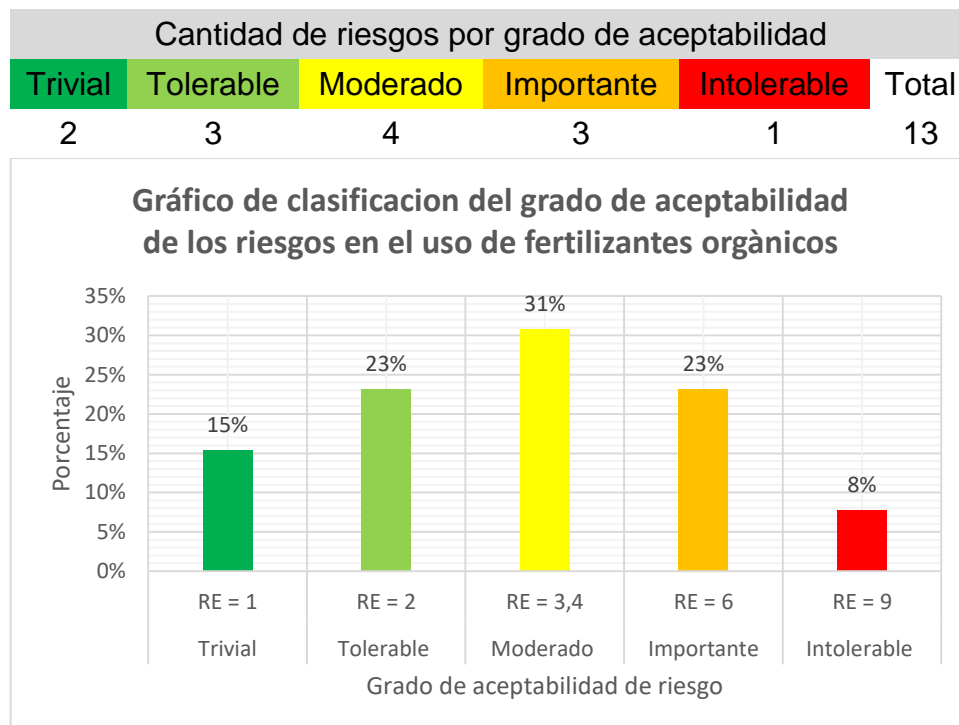


Figura 23. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre el uso de fertilizantes orgánicos.

El uso de los fertilizantes orgánicos para cultivos hortícolas para exportación, requieren medidas óptimas, para su aplicación en los suelos, y las medidas a incorporar para no contaminación en los suelos, el producto final y la higiene personal de los trabajadores encargados de las manipulaciones de los mismos.

Según Fortis Hernández, M. (2009); Amézquita Marroquín, C. P. *et al...* (2009) y Ellena, M. *et al...* (2017). el uso de abonos orgánicos puede incrementar la fertilidad de los suelos, así mismo, pueden incrementar la incidencia de plagas y enfermedades en los suelos. Por tal razón la normativa Global G. A. P, requiere evaluaciones de los posibles riesgos que pudiesen presentarse al hacer uso de compost y estiércol fresco en cultivos para exportación.

Para la recopilación de datos de esta variable, se hicieron entrevistas genéricas con los trabajadores, con base en lo cual se hizo una serie de preguntas (cuadro 32) sobre las medidas que las fincas utilizan para evitar riesgos, así mismo, sirvió para detectar todos los posibles riesgos químicos, biológicos, físicos y microbiológicos que puedan existir al hacer uso de compost y estiércol fresco, en los cultivos, en el suelo, plantaciones y trabajadores.

Con esto datos se formuló una lista de los principales riesgos y peligros que se pudiesen presentar en todos los procesos de manipulación de fertilizantes orgánicos a nivel de fincas, tal como se observa en los cuadros 33 y 34, donde se describen detalladamente todos los posibles riesgos de los usos de fertilizantes orgánicos a nivel de fincas. Para evitar estos posibles riesgos y peligros, se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos, todos estos datos fueron hechos con base en los requerimientos de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1.

Se determinó que el 100 % de los riesgos encontrados en este sub-módulo de uso de fertilizantes orgánicos, las cuales se clasificaron en varios rangos de aceptabilidad, como se describen en la figura 23; donde el total de los riesgo encontrados con grado moderado, hacen el 31 %, y presentan un riesgo estimado de nivel tres (3) y cuatro (4), eso da a entender que la mayoría de los riesgos encontrados y evaluados presentan un riesgo medio, en el usos de abonos orgánicos en los cultivos para exportación; esto quiere decir, que todas las actividades que hace los trabajadores de finca, han tomado la medidas necesarias para incorporar los abonos orgánicos al suelo.

Sin embargo, se debe de seguir monitoreando y corrigiendo cada uno de los posibles riesgos encontrados. Mientras que el grado trivial fue de 15 %, el grado tolerable e importante fue 23 % estos riesgos no requieren una corrección inmediata, pero hay que estar atentos a ellos. Para finalizar el grado intolerable de todos los posibles riesgos encontrados eso solo representó un 8 % de nivel de riesgo estimado de nueve (9), por lo general las fincas que están bajo certificación si están haciendo uso correcto de los compost, estiércol fresco al ser incorporado en los suelos, donde la higiene de la producción, el suelo y los trabajadores encargados de la manipulación han tomado las medidas adecuadas, tal como lo requiere la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, para toda finca agrícola.

2.5.2.2. Las principales fuentes de agua (CB)

Para esta variable se realizaron visitas de campo, entrevista personales con trabajadores de las fincas, mediante las cuales se obtuvieron resultados de los principales riesgos, para la realización de las evaluaciones de riesgos y las medidas a adoptar para reducir los posibles daños que puedan causar al utilizar aguas contaminadas para toda actividad de una finca agrícola, con el fin de brindar producciones sanos e inocuos y aptas para el consumo humano, indicadas en los cuadros 35 al 38.

Cuadro 35. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre las condiciones de las fuentes de agua de una finca agrícola.

Auto preguntas	Si	No	En caso de respuesta negativa
- Las fuentes de agua están debidamente protegidas por valla y muros.		✓	Todas las fuentes de agua deben estar protegidas.
- Los lavados de los equipos solo se hacen en los lugares permitidos.	✓		---
- Todos los envases vacíos son almacenados en recipientes plásticos, evitando la contaminación de las fuentes de agua.	✓		---
- El mantenimiento de las fuentes de agua es constante, evitando su contaminación.		✓	Se debe de hacer en cada temporada de cosecha.
- Los reservorios y pozos son tapados, restringidos.		✓	Se debe de hacer.
- Las fincas no tienen cámaras para procesamiento de abonos orgánicos.	✓		---
- El agua de arroyo es filtrada y tratada antes de ser usada para riego.	✓		---

Cuadro 36. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre las principales fuentes de agua en una finca agrícola I.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Cultivos actuales, suelo, agua, trabajadores, medio ambiente y consumidor final.	Presencia de animales en las zonas de fuentes de agua.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Tener un mejor control sobre la presencia de animales domésticos dentro de las fincas. Evitar ingresos de animales cercanos a las fuentes de agua. Colocar vallas metálicas o alambres de púas en los alrededores de las fuentes de agua. 	Corto plazo
	Las aguas negras son vertidas a las cuencas, laderas, quebradas que pasan por las fincas.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> No utilizar el agua con incidencia de aguas negras o alguna otra fuente de contaminación. Las aguas cercanas a casas habitacionales no son aptas para cultivos hortícolas. Utilizar agua de pozos o reservorios debidamente protegidos. 	Corrección inmediata
	Lavado de equipos de aplicaciones cercanos a orillas de ríos o pozos de almacenamiento.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Los equipos de aplicaciones deben ser lavados en cámaras biológicas y BioDep. Limpiar los equipos de aplicación lejos de las fuentes de agua. Evitar derrames de residuos o restos de productos en cualquier área de la finca. 	Corto plazo
	Los trabajadores de las fincas realicen mezclas de producto químico cercanos a pozo de agua, sin previo aviso al encargado de finca.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Todas las mezclas de productos químicos deben realizarse en lugares autorizados por el supervisor. Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de la calidad del agua para los cultivos en procesos de producción. Las mezclas de productos fitosanitarios deben ser hechas en las cámaras biológicas distribuidas en las zonas específicas de las fincas. 	Corto plazo
	Depósito de envases vacíos de productos fitosanitarios cercanos a las fuentes de agua.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Los envases vacíos de productos fitosanitarios deben ser depositados en la jaula de envases en la cámara biológica. No tirar envases vacíos cerca de las fuentes de agua al final de cada jornada de trabajo. Supervisar las actividades y preparaciones de mezclas en cada aplicación de productos fitosanitarios. 	Largo plazo
	Derrames de aceites o combustibles cercanos a las fuentes de agua para riego.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Maquinaria y equipos de trabajos deben estar situados en lugares lejos de las fuentes de agua. Revisar toda fuente de combustible presente en el campo y retirar los mismos a lugares seguros. Evitar la manipulación y almacenamiento de canecas de combustibles cerca de las fuentes de agua. 	Largo plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 37. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre las principales fuentes de agua en una finca agrícola II.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Cultivos actuales, suelo, agua, trabajadores, medio ambiente y consumidor final.	Las fuentes de agua son limpiadas con cubetas o recipientes de uso doméstico.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> El mantenimiento de las fuentes de agua se hace al inicio de cada temporada de producción. Se deberán utilizar los equipos necesarios para limpiar y brindarle mantenimiento a los pozos. Después de limpiar los pozos de agua se deberá extraer toda el agua disponible. Para que el agua tenga mejor calidad, se deberán de esperar como mínimo unos 3 días, antes de ser utilizada en los cultivos en procesos de producción. 	Mediano plazo
	El almacenamiento del agua en reservorios puede contaminarse por escorrentía de agua de lluvia, polvos, etc.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> El almacenamiento del agua debe hacerse en reservorios que cumplan con los requisitos de seguridad al personal y la calidad del mismo. Las estructuras de los reservorios deben ser hechas a base de concreto y con tapaderas para evitar accesos de fuentes contaminantes. 	Corto plazo
	Presencia de abonos orgánicos cerca de los pozos de aguas.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Todos los procesos con fertilizantes orgánicos deben ser realizados lejos de las fuentes de agua (pozos, manantiales o reservorios). El encargado de finca deberá supervisar los lugares adecuados para la preparación de compost o estiércol fresco. 	Corto plazo
	El terreno adyacente a la fuente de agua es de uso para ganado vacuno.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Las barreras vivas deberán ser sembradas a los alrededores de las fuentes de agua. Construir muro perimetral de concreto en las orillas de las fuentes de agua. 	Largo plazo
	Presencia de granjas avícolas en las cercanías de las fuentes de agua.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Construir muros perimetrales con vallas o alambres de púas alrededor de las fuentes de agua. Utilizar barreras vivas y muertas para mantener las fuentes de agua seguros para las plantaciones. El área de almacenamiento de agua debe ser tapada y techada. Construir muro perimetral o de contención en los límites del terreno de la granja avícola. 	Corto plazo
	En época seca las fuentes de agua pueden secarse afectando el proceso productivo.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Verificar el caudal de la fuente de agua antes de iniciar la preparación del suelo. Recabar datos históricos de la fuente de agua en relación a su comportamiento en época seca y época de lluvia. 	Corto plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 38. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre las principales fuentes de agua en una finca agrícola III.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Cultivos actuales, suelo, agua, trabajadores, medio ambiente y consumidor final.	La fuente de agua no es suficiente para abastecer los requerimientos del cultivo en época seca.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Los programas de siembras deberán ser acorde a la capacidad del agua para el sistema de riego. Buscar otras alternativas para el sistema de riego y evitar pérdidas en las producciones. Utilizar aguas de reservorios con previo análisis de su calidad para el cultivo. 	Largo plazo
	Por la localización de los pozos de agua, en épocas de lluvia pueden sufrir inundaciones por escorrentía.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de los pozos mecánicos, nacimientos de agua o reservorios en cada temporada de producción. Crear zanjas o drenajes alrededor de las fuentes de agua para evitar el ingreso de escorrentías a los mismos. Las fuentes de agua deben estar tapadas y rotulados de las restricciones de ingresos de personal ajeno a la finca. 	Corrección inmediata
	Depósitos de basuras por parte de personas ajenas a las fuentes de agua de las fincas.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> El encargado de finca deberá supervisar las condiciones de la finca en general continuamente. Eliminar caminos peatonales innecesarios dentro de las fincas, para tener un mejor control sobre las actividades. En las orillas de caminos peatonales deberán existir barreras vivas. 	Mediano plazo
	Usos del agua por varios productores a la vez, puede contaminarse, afectando la producción.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Evitar que otros productores tengan acceso a las fuentes de agua. Si las fuentes de agua son compartidas con otros productores, estos deberán cumplir con los horarios de turnos rotativos. 	Largo plazo
	El almacenamiento del agua en condiciones desfavorables o en lugares inadecuados puede ser contaminado por animales, patógenos.	3	1	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Los reservorios deberán ser construidos al aire libre, sin presencia de animales o árboles que lo obstaculicen. El almacenamiento de agua debe estar en terrenos planos. Todo reservorio o almacenamiento de agua en las fincas deberá estar tapados o circulados por cedazo. 	Mediano plazo
	El agua de río puede tener inundaciones por residuos químicos, biológicos.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> La supervisión de las estructuras de las fuentes de agua, deberá ser anual, para evitar contaminaciones o accidentes por parte de los trabajadores de campo. 	Corto plazo
	Los reservorios de agua son situados a orillas de granjas, casas, caminos o carreteras.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Las fuentes de agua cerca a lugares con actividades distintas a las que se realizan en la finca, deben ser analizadas constantemente. Si en dado caso el agua presenta contaminación microbiana, suspender su uso en cultivos y en otras actividades. 	Corto plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

En la figura 24, se describen el porcentaje representativa del total de los riesgos encontrados en cada grado de aceptabilidad de riesgos, en las actividades de la finca, asimismo el total de riesgos según su nivel de riesgo.

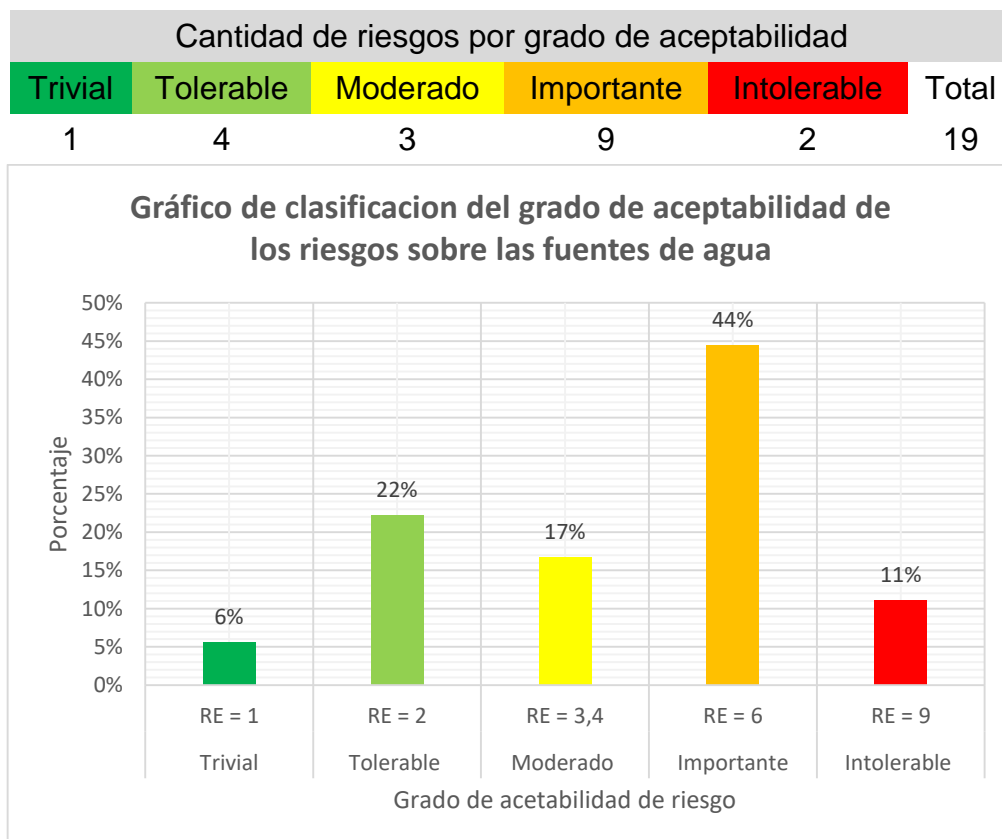


Figura 24. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre las principales fuentes de agua.

Las fuentes de agua son importantes para una finca agrícola que se encuentra certificada con la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1. Según la FAO (2007) y Eco agricultor (2019) el agua es un recurso natural y escaso, por tanto, se debe utilizar de la mejor manera en la agricultura, evitando su contaminación y que permita su uso eficiente, mantenerlo protegido y una buena calidad para los cultivos de exportación.

Po lo tanto, dentro de las normativas de GLOBAL G.A.P. 5.1, se requiere una evaluación de los riegos que pueden presentarse en las principales fuentes de agua. Para la obtención de estos datos, se hicieron entrevistas genéricas a personal de fincas, a base del mismo se redactaron una serie de preguntas (cuadro 35) sobre las medidas que las fincas utilizan para

evitar riesgos en las fuentes de agua, las que sirvieron como guía, para detectar todos los posibles riesgos químicos, biológicos, físicos y microbiológicos que puedan existir en las fuentes de agua de mayor uso en las fincas agrícolas de la empresa de Tierra de Árboles. Con esto datos se formuló una lista de los principales riesgos y peligros que pudiesen existir en las principales fuentes de agua de las fincas, tal como se observa en los cuadros 36, 37 y 38, donde se describen detalladamente todos los posibles riesgos que pueden surgir en las fuentes de agua. Para evitar estos posibles riesgos y peligros, se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos, y los plazos requeridos para mejorar su calidad; todos estos datos fueron hechos con base en los requerimientos de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1.

Finalmente se determinó que el 100 % de los riesgos encontrados en este sub-módulo de fuentes de agua en las fincas, se clasificaron en varios grupos de acuerdo con su nivel de aceptación y grados de estimación, como se describe en la figura 24; donde el total de los riesgo encontrados con grado importante fue 44 %, con una estimación de riesgos de nivel seis (6), esto da a entender que todas las fuentes de agua requieren ser atendidas, para evitar la contaminación en su calidad, y que sean óptimas para el sistema de riego por goteo en cultivos hortícolas, produciendo alimentos de calidad e inocuos, para el consumo humano.

Mientras que el total de riesgos de rango trivial representa el 6 %, rango tolerable 22 %, rango moderado 17 %, esto indica que los riesgos que requieren menor atención fueron pocos, al final el grado intolerable fue el 11 %, con nivel de riesgo nueve (9), en estos riesgos intolerables en donde se debe de enfocar todo encargado de finca, para mejorar la calidad del agua a utilizarse para riego en los cultivos.

Con todos los datos recopilados, se comprende que los estados de las fuentes de agua son aptos para el sistema de riego de los cultivos, dando a entender que las fincas en general han tomado las medidas preventivas para mantener las fuentes de agua, en óptimas condiciones para los procesos de producción agrícola.

2.5.2.3. LMRs (Residuos de productos fitosanitarios) (CB)

Para la obtención de resultados se realizaron entrevistas a encargados, trabajadores de las fincas, visitas de campos en áreas de mezclas y aplicación de productos en los cultivos, mediante las cual se obtuvieron resultados para la realización de las evaluaciones de riesgos y las medias a adoptar para reducir los posibles daños que causan el uso de productos fitosanitarios y el manejo que se dan a los mismos en los cultivos, ver cuadros 39 al 43, con el fin de ofrecer productos de calidad, libres de residuos químicos y seguros para el consumo humano.

Cuadro 39. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre el manejo de los productos fitosanitarios en una finca agrícola.

Auto preguntas	Si	No	En caso de respuesta negativa
- Se hace análisis físico-químico al suelo antes de ser preparado.		✓	Antes de iniciar labores en suelos nuevos de debe hacer un análisis de laboratorio del suelo.
- Cuando se realiza rotación de cultivos en los terrenos se llevan registros de todos los productos aplicados y permitidos en los cultivos.	✓		---
- Todos los productos utilizados en los cultivos son permitidos según las normas de LMRs.	✓		---
- Los trabajadores tienen conocimientos de los peligros que presentan los productos químicos.	✓		---
- En los programas de aplicaciones solo se utilizan productos permitidos a los cultivos actuales.	✓		---
- Se respetan los días de intervalos de reingresos a los cultivos según las indicaciones de los productos fitosanitarios.		✓	Se debe de hacer por seguridad a la salud de personal y consumidor final.
- Usos apropiados de los equipos de aplicación por parte del personal de aplicación.	✓		---
- Los trabajadores mantienen una buena higiene después de manipular los productos fitosanitarios.		✓	Deben practicarlos.
- Todos los residuos son vertidos en los BioDep y la cámara biológica para lavar los equipos de aplicación.	✓		---

Cuadro 40. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el manejo de los residuos de productos fitosanitarios (LMRs) I.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Producto final, cultivos actuales, trabajadores, agua y suelo.	Restos de residuos químicos desconocidos en suelos nuevos.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de adquirir nuevos terrenos para siembra, se deben recolectar registros históricos sobre los usos anteriores. • Realizar un análisis químico del suelo, para verificar que el suelo adquirido es apto para la siembra y para la salud de los trabajadores. 	Largo plazo
	En la rotación de cultivos, se hizo uso de productos químicos no permitidos a otros cultivos, dejando residuos en el suelo.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento de rotar cultivos se deben aplicar productos recomendables y permitidos a los cultivos posteriores. • Evitar el exceso de uso de productos químicos a cultivos rotativos en el terreno. • Eliminar todos los residuos o restos de cultivos de rotación, antes de iniciar la preparación del suelo. 	Corto plazo
	Uso de productos no recomendados para los cultivos actuales.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar productos específicos para los cultivos, para que no haya ningún problema de contaminación química. • El supervisor de las aplicaciones debe sugerir productos permitidos y certificados directamente a los cultivos actuales. 	Mediano plazo
	No observar ni cumplir con las instrucciones de usos de los panfletos o etiquetas de los productos fitosanitarios.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer las fichas técnicas de los productos fitosanitarios utilizados. • Utilizar productos fitosanitarios de casas comerciales reconocidas, y completamente identificados según las normas de Agrequisa y Global GAP. • Evitar el uso de productos sin panfletos en cultivos para exportación. 	Corrección inmediata
	Los trabajadores desconocen o no respetan el intervalo de la última aplicación y la cosecha.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> • Leer y respetar las instrucciones de los panfletos: cuantos días tarda la concentración del producto en los frutos para poder cosechar. • Aplicar productos químicos con residuos bajos y de intervalos de carencia de uno a dos días en fases de cosecha. • Evitar cosechar legumbres con intervalos de días extensos. 	Corto plazo
	Usos excesivos de los productos fitosanitarios en los cultivos actuales para el control de patógenos.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • El encargado de las aplicaciones debe hacer muestreos de plagas y enfermedades antes de aplicar un producto químico. • Las aplicaciones se deben hacer semanalmente o según las condiciones fitosanitarias de las plantaciones. • Cada productos debe aplicarse según las normas indicadas en el panfleto, el programa de aplicaciones basadas en las normas de GLOBAL GAP. 	Mediano plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 41. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el manejo de los residuos de productos fitosanitarios (LMRs) II.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Producto final, cultivos actuales, trabajadores, agua y suelo.	Sin mantenimiento a los equipos de aplicaciones de mayor uso.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Los equipos utilizados para la aplicación, no deberán tener fugas o derrames de productos. Mantenimiento general de los equipos de aplicaciones de productos fitosanitarios al inicio de temporada de producción. Calibración de los equipos mensualmente a nivel de campo y el trabajador encargado debe calibrar su propio equipo de trabajo. 	Corrección inmediata
	No respetar el intervalo de días entre la aplicación y la cosecha del producto a nivel de campo.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Revisar las instrucciones de los productos en los panfletos antes de ser utilizados. Aplicar los productos de intervalos de carencia de varios días después de la germinación o en etapa vegetativa del cultivo. Evitar la aplicación de productos de intervalos de carencias de varios días en fase de floración y cosecha. 	Corto plazo
	Los trabajadores (fumigadores) de campo realicen aplicaciones en parcelas el mismo día de cosecha del producto final.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Las aplicaciones se deben realizar después de las cosechas o con un lapso de un día de anterioridad. Aplicar productos fitosanitarios de intervalos de carencia de un día o horas. Aplicar productos de bajos residuos dentro de los productos a cosechar. Evitar cosechar productos con pulverizaciones en las parcelas en plena cosecha. 	Corrección inmediata
	Los trabajadores por descuido colocan los botes, bolsas y otros productos químicos en las canastas para uso de almacenaje de producto cosechado.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Tener un recipiente específico para transportar los productos fitosanitarios. Cada aplicador o fumigador debe ser responsable de hacer uso y cuidado de su equipo de trabajo. Identificar con códigos los botes o cubetas utilizadas para las mezclas de productos fitosanitarios. 	Corto plazo
	Aplicaciones de productos fitosanitarios en la mañana y en la tarde los trabajadores realizan actividades de limpia, tallado y guiado de plantas.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Se notifica a los trabajadores de campo que no deben ingresar a las parcelas cuando acaban de ser asperjada. Respetar las normas de ingreso a las parcelas asperjadas. Reingreso del personal de mantenimiento de los cultivos después del secado o disuelto los residuos de moléculas de los productos en el aire. 	Corrección inmediata
	Uso inapropiado de los equipos de aplicación o pulverizaciones de los productos fitosanitarios.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación y demostración práctica con los trabajadores de campo sobre el uso correcto de los equipos. Comprobación de calibración y mantenimiento de las máquinas y equipos de aplicación por un técnico. Cumplir con las normas de seguridad en las aplicaciones de productos fitosanitarios. 	Mediano plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 42. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el manejo de los residuos de productos fitosanitarios (LMRs) III.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Producto final, cultivos actuales, trabajadores, agua y suelo.	Deriva de productos químicos desconocidos al cultivo actual provenientes de cultivos vecinos.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Evitar recolección de cosecha en esa zona de la parcela cercana a otros cultivos o parcelas de otros productores. Vigilar la deriva de productos químicos provenientes de cultivos vecinos. Construir o sembrar plantaciones que sirvan de barrera viva o muerta como medio divisorio de parcelas o terrenos. 	Largo plazo
	Uso excesivo de dosificaciones de los productos químicos en los cultivos en producción.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Antes de realizar mezclas de productos fitosanitarios, se deberá leer toda la información del panfleto o etiqueta. Realizar muestreos de plagas y enfermedades antes de realizar aplicaciones. Aplicar las dosis recomendadas de cada uno de los productos fitosanitarios según los programas de aplicaciones. 	Corto plazo
	Los equipos de aplicaciones no son lavados después de cada jornada de trabajo.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Cada trabajador encargado de las aplicaciones deberá ser responsable de lavar su equipo de fumigación o pulverización al final de la jornada de trabajo. El encargado de finca supervise la limpieza adecuada de los equipos de aplicación al final del día o al inicio de otra jornada de aplicación. 	Corto plazo
	En la preparación de las mezclas de productos químicos, se tiende a mezclar varios productos a la vez, generando una mezcla toxica para las plantaciones.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mezclas de productos fitosanitarios con alto porcentaje de compatibilidad entre sí. Leer las indicaciones de compatibilidad antes de mezclar los productos fitosanitarios. No se deberán mezclar los productos incompatibles, si accidentalmente son mezcladas, se deben suspender las aplicaciones para evitar contaminación toxicológica para el cultivo. 	Mediano plazo
	Mezcla de productos químicos no compatibles, creando una mezcla que puede dañar o quemar las plantaciones, disminuyendo su desarrollo y calidad en crecimiento.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Los productos alcalinos y aceites no se deben mezclar. Evite mezclas de productos fitosanitarios que ejercen el mismo control en el cultivo. Plaguicidas, fungicidas y fertilizantes solubles pueden ser mezcladas, bajo supervisión de un técnico agrícolas. 	Largo plazo
	Usos de coadyuvantes o aceites no permitidos para cultivos frescos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Evite el uso de aceites en los cultivos, cuando no sean requeridos para una mejor pulverización. Aplicar productos coadyuvantes en épocas de lluvia, para una mayor efectividad de los productos en las plantaciones. 	Mediano plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 43. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre el manejo de los residuos de productos fitosanitarios (LMRs) IV.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación		
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución
		1,2,3	1,2,3	P * C			
Producto final, cultivos actuales, trabajadores, agua y suelo.	Usos de productos trasvasados y sin panfletos o etiquetas de identificación.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Todo producto fitosanitario sin etiqueta deberá ser eliminado o enviado de vuelta al centro proveedor. • Los productos químicos trasvasados pueden reducir su calidad y los residuos o ingredientes activos, pueden dañar el follaje o los cultivos. • Evitar el uso de productos químicos sin identificación. 	Largo plazo
	Los trabajadores de campo hayan manipulado productos químicos y luego realizan otras actividades como cosecha de productos sin lavarse las manos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Asignar actividades laborales específicas a cada trabajador de campo. • Los trabajadores que hayan manipulado productos químicos deben lavarse y desinfectar las manos y los equipos de trabajos. • Los trabajadores deberán respetar las normas de actividades, restringir acceso a personal en actividades de cosecha del cultivo. 	Mediano plazo
	Boquillas de bombas o equipos de pulverización en estado de deterioro, pulverizando más productos sobre las producciones.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión y calibración de las bombas de mochilas para mejorar la calidad de pulverización y aspersión. • Cambios de boquillas cuando estas presentan fugas o deterioros. • Todos los equipos de pulverización deberán recibir mantenimiento general para evitar excesos de productos o sobre dosis en las plantaciones. 	Corrección inmediata
	Restos de residuos de productos fitosanitarios en el vehículo que transporta productos cosechados.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • El conductor del vehículo deberá barrer y lavar los interiores del equipo que transporta la producción a planta empacadora. • Tener datos o registros de las condiciones de los vehículos que ingresan a las fincas en producción. • Todo derrame de productos fitosanitarios dentro del transporte deberá ser limpiados y lavados con los equipos de higiene. 	mediano plazo
	La bodega de productos químicos, ingresa cualquier trabajador para guardar canastas y equipos de cosecha.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> • Asignar una bodega específicamente para almacenar los productos fitosanitarios. • Restringir el acceso de trabajadores no autorizados dentro de la bodega de productos fitosanitarios. • Identificar mediante rótulos las bodegas de productos químicos. 	Corto plazo
	Dejar productos químicos cercanos a centros de acopio o áreas de lavado de manos.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar los productos fitosanitarios en la bodega de químicos. • Supervisar que todo producto utilizado sea guardado en la bodega de químicos. • Evitar almacenar productos en áreas de centros de acopio. 	Largo plazo
	Los envases de productos fitosanitarios se encuentran con desperfectos en la tapa.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> • Todo envase con desperfecto de fábrica deber ser reportado al técnico de campo. • Evitar uso de productos abiertos sin previo aviso o daños sufridos en el transporte. 	Corto plazo

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

El uso de los productos químicos tiende a presentar riesgos en los cultivos y trabajadores, por tal razón los riesgos encontrados en esta variable fueron clasificados según sea su grado de aceptabilidad, según se observan en la figura 25.

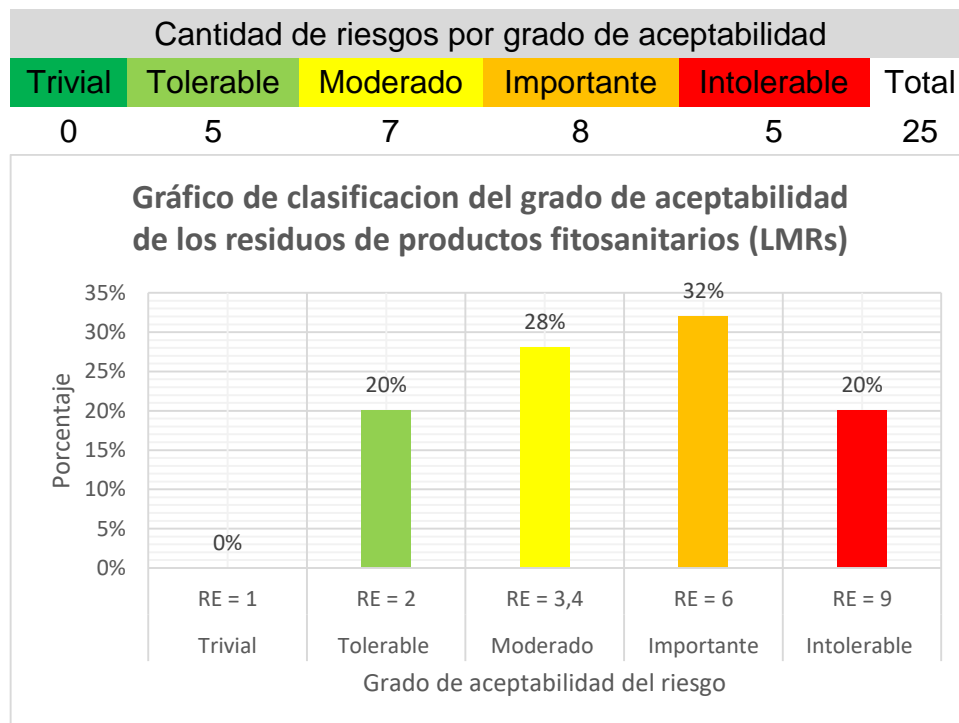


Figura 25. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre los residuos de productos fitosanitarios (LMRs).

Los límites máximos de residuos presentes en productos de consumo fresco, es de suma importancia para todo producto agrícola para exportación, tal como mencionan Cantín Galindo, S. (2016) y FAO (2016) el límite máximo de residuos (LMR) se refiere al nivel máximo de residuos de un producto fitosanitarios presente en el interior o exterior de los alimentos frescos.

Para ello se debe garantizar el uso correctamente los plaguicidas conforme a las buenas prácticas agrícolas y las normas de seguridad de los alimentos. Por lo tanto, dentro de las normativas de GLOBAL G.A.P. 5.1, en el módulo base para cultivos, requiere una evaluación de los riesgos que pueden presentarse en cuanto al usos de los productos fitosanitarios.

Para la obtención de estos datos, se hicieron entrevistas genéricas y charlas personales con los encargados de fincas y revisiones bibliográficas, con toda la información obtenida se redactó una serie de preguntas (cuadro 39) sobre las medidas que las fincas utilizan para evitar riesgos en la producción de cultivos hortícolas, las cuales sirven como guía, para detectar todos los posibles riesgos químicos, físicos que puedan existir en los productos finales, a través de usos incorrectos de productos químicos, las manipulaciones y el manejo de los mismo en las distintas etapas de producción.

Con estos datos se formularon una lista de los principales riesgos y peligros que pudiesen presentarse con el uso incorrecto de los equipos y la manipulación de los productos químicos en las actividades de manejo fitosanitarios en los cultivos, tal como se observan en los cuadros 40, 41, 42 y 43, donde se describen detalladamente todos los posibles riesgos que pueden surgir con el uso de los plaguicidas y fungicidas en cultivos para exportación. Para evitar estos posibles riesgos y peligros, se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos y los plazos requeridos para su corrección inmediata.

Finalmente se determinó que el 100 % de los riesgos encontrados, se clasificaron en cinco grupos de acuerdo con su nivel de estimación y rango de aceptabilidad del riesgo, como se describen en la figura 25; donde el total de riesgo intolerable de nivel 9 encontrados representan el 20 %, riesgos importante de nivel seis (6) fue 32 %, riesgos moderado de nivel 3, 4 fue 28 % y los riesgos de grado tolerable y trivial de nivel dos (2) y uno (1) fue 20 % y 0 %, esto indica que todos los riesgos encontrados de nivel nueve (9), tienen que ser corregidos de inmediato, antes de continuar labores de campo, mientras que los riesgos de nivel uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4) y seis (6) deben ser corregidos, para evitar contaminación por residuos de los productos y disminuir o erradicar todos los riesgos en estas variables.

En base a todos los riesgos encontrados las fincas tienden a cumplir con los requisitos que requiere la normativa de Global G.A.P. 5.1, en las auditorias anuales, para contemplar aseguramientos adecuados al producto final y que sea seguro para el consumo humano, los encargados de fincas y técnicos deben velar por el cumplimiento de los usos y manipulaciones de los productos fitosanitarios al igual que el manejo y condiciones de los equipos utilizados en las aplicaciones.

2.5.3. Frutas y verduras (FV)

2.5.3.1. La calidad del agua en las actividades de pre-cosecha (FV)

Se realizaron visitas de campo y entrevistas personales a trabajadores de las fincas, mediante la cual se obtuvieron resultados para la realización de las evaluaciones de riesgos sobre la calidad del agua en las actividades de agronómicas de las fincas y las medidas a adoptar para reducir los posibles daños que causa el uso de agua contaminada para riego en los cultivos para exportación, ver cuadros 44 al 47, con el fin de ofrecer Hortalizas libres de contaminación, sano e inocuo para el consumo humano.

Cuadro 44. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha en una finca agrícola.

Auto preguntas	Si	No	En caso de respuesta negativa
- El agua para riego de los cultivos es proveniente de pozos mecánicos.	✓		---
- Existen registros y análisis de la calidad de agua para riego y óptimo para el cultivo actual.	✓		---
- Las fuentes de agua están circuladas con vallas.		✓	Las fuentes de agua deben estar circuladas con vallas, como medidas de protección a la calidad del agua.
- Las fuentes de agua contaminados no se usan para riego en cultivos.	✓		---
- El agua proveniente de reservorio y de rio es filtrado y tratado antes de ser utilizada.		✓	El técnico debe supervisar y asesorar el uso correcto del agua para riego.
- En los lugares de reservorio y nacimientos de agua no se aplican pesticidas o herbicidas para el control de malezas.	✓		---
- El agua potable solo es utilizada para el consumo de los trabajadores y para el lavado de productos de cosecha.	✓		---
- El agua de riego no es reutilizada para mezclas de productos fitosanitarios.	✓		---
- Las tuberías del sistema de riego se le da mantenimiento en cada temporada de cosecha.		✓	Se debe de hacer, para evitar pérdidas en presión y calidad.
- El pozo mecánico está debidamente tapado y con infraestructura de concreto.	✓		---

Cuadro 45. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha I.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P * C				
Cultivos actuales, suelo, agua, trabajadores y producto final	Presencia de microorganismos contaminantes en el agua para riego de los cultivos.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el uso de agua contaminada para regar los cultivos a nivel de campo. Verificar la calidad del agua mediante análisis de laboratorios antes de ser utilizada. Toda fuente de agua debe ser filtrado y tratado antes de ser utilizado. 	Corrección inmediata	Control de calidad
	Pozos ciegos para aguas negras de servicios sanitarios se encuentra cerca de las fuentes de agua, para uso de riego en las producciones.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Los drenajes de aguas negras de los sanitarios deben ser construido alejado de las fuentes de agua. Las fuentes de agua deben estar circulada con valla, tapada y techo. Evitar uso de agua contaminada para cultivos de exportación. 	Corto plazo	Encargado de finca
	Exceso de metales pesados en el agua para riego.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Realizar análisis físico-químico del agua para cultivos hortícolas. El agua debe ser tratada, si tiene metales pesados. Evitar el uso de agua para riego y otras actividades, cuando el agua está contaminado por sales. Analizar las condiciones de pH y CE del agua antes de ser usada. 	Mediano plazo	Control de calidad y técnico
	Depósito de drenajes de los vecinos cercanas a las fuentes de agua.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Realizar muestreos y análisis microbiológicos del agua para cultivos de exportación. Las zonas residenciales deben contar con plantas de tratamiento de aguas negras. Desviar las aguas negras a otras zonas lejos de las fuentes de agua con tubería de PVC. 	Corto plazo	Encargado de finca
	Uso de agua de riego para lavado de producto cosechados a nivel de finca.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Evitar uso del agua de riego, para lavar o mantener frescos los productos a nivel de finca. Utilizar agua de calidad para lavar canastas, cubetas, etc. Utilizar agua potable, filtrado o tratada para el consumo humano. Lavar los productos cosechado con agua filtrada y libre de microorganismos. 	Corrección inmediata	
	Contaminación del agua de reservorio por materias fecales de animales provenientes de terrenos adyacentes en época de lluvia.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el ingreso de animales que pasten en las partes altas de captación de agua, en caso de ríos. Utilizar abarreras vivas o muertas en los alrededores de los pozos de las fuentes de agua. 	Corto plazo	

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 46. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha II.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P * C				
Cultivos actuales, suelo, agua, trabajadores y producto final	Ingresos de animales o ganado al área de los pozos o nacimientos de agua para riego.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar constantemente el cercado y las barreras vivas o muertas de productores vecinos. Evitar usar agua contaminada por heces fecales de animales bovinos para riego. Utilizar el agua de río únicamente mediante sistemas de riego por goteo. 	Corto plazo	Encargado de finca
	Excesos de sales nitratos en el agua para riego.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación de N debe ser supervisada y recomendada por un técnico. Utilizar un producto químico correctivo de sales antes de ser utilizado para riego en las producciones. Evitar uso de agua con alto porcentaje de sales en cultivos o para otras actividades de la finca. 	Largo plazo	Técnico y control de calidad
	Envases vacíos de productos fitosanitarios en orillas de reservorios y ríos.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> El encargado de finca debe supervisar correctamente el almacenaje de los envases de productos químicos, según las normas de BAP. Los envases vacíos de productos fitosanitarios deben ser almacenado en bolsa plástica o canasta. Al final de cada jornada de trabajo se deberán recoger o almacenar los envases vacíos en un solo lugar. 	Mediano plazo	Técnico y encargado de finca
	El pH y CE del agua puede alterarse y los productos fitosanitarios no realizan su función correctamente en las plantas.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar un corrector de pH, para mantener la calidad de agua de riego. Supervisar como mínimo tres veces el pH y el CE del agua en cada temporada de producción. 	Largo plazo	Técnico
	Contaminación indirecta por derivas de pulverizaciones con vientos excesivos a los reservorios de agua.	3	1	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Suspender las aplicaciones de productos fitosanitarios en las plantaciones, cuando los vientos son altos. Evitar aplicaciones de productos químicos en los alrededores de las fuentes de agua, para el control de malezas con vientos altos. 	Mediano plazo	Técnico y encargado de finca
	El uso de agua de riachuelos o ríos puede contener presencia de animales venenosos contaminando el agua.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar las fuentes de agua dos veces en cada temporada de producción. Las aguas de ríos o pozos de captación deben ser tratadas antes de su uso para riego. El agua de río debe ser utilizada únicamente en sistemas de riego por goteo o por gravedad. 	Corrección inmediata	

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 47. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha III.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P* C				
Cultivos actuales, suelo, agua, trabajadores y producto final	El agua de nacimientos puede estar contaminada, debida que no es de un suministro municipal.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar al agua un desinfectante debidamente autorizado por un técnico. Revisar los filtros de agua periódicamente en cada temporada de producción. Realizar análisis de laboratorios para verificar, si el agua de nacimientos es de buena calidad. 	Largo plazo	Técnico y control de calidad
	Los daños de la tubería de riego pueden contaminar la calidad del agua con ingresos de patógenos.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento a las tuberías y cambios de tuberías con algún daño mecánico. Tuberías descubiertas en el suelo deben ser tapados o elaboración de nuevas zanjas. 	Mediano plazo	Encargado de finca
	Derrumbes en las profundidades de los pozos mecánicos, dañando la calidad del agua.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> En época de lluvia se deben de supervisar semanalmente las condiciones de las profundidades de los pozos de agua. La limpieza de los pozos se hace al inicio a mediados de la temporada de producción. Evitar el uso de agua sucia tipo lodosa para mezclas y para riego de cultivos. 	Largo plazo	
	Los residuos de fertilizantes o productos fitosanitarios inyectados en el sistema de riego pueden contaminar el agua cuando no hay cheque o llave de retención del agua.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar los equipos utilizados en el sistema de riego en cada jornada de trabajo. La tubería principal debe tener como mínimo un cheque o llave de bloqueo de retorno de agua en los pozos, nacimientos o ríos. Lavar la tubería después de aplicar fertilizantes o productos químicos en el sistema de inyección de fertiriego. 	Mediano plazo	
	Contaminación cruzada al agua.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Las zonas de preparación o almacenamiento de abonos orgánicos / estiércol deben ser en lugares seguros, para evitar ser lixiviados hacia las fuentes de agua. Supervisar todas las fuentes de agua semanalmente con el fin de detectar posibles peligros. Evitar hacer doble uso agua de riego para otras actividades agrícolas. 	Corrección inmediata	

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

La figura 26, presenta una descripción gráfica en porcentajes totales de los riesgos encontrados en la variable de calidad del agua para riego, asimismo clasificados en grupos según sea su grado de aceptabilidad o el nivel de peligro que presenta en los cultivos, suelos, trabajadores o medio ambiente.

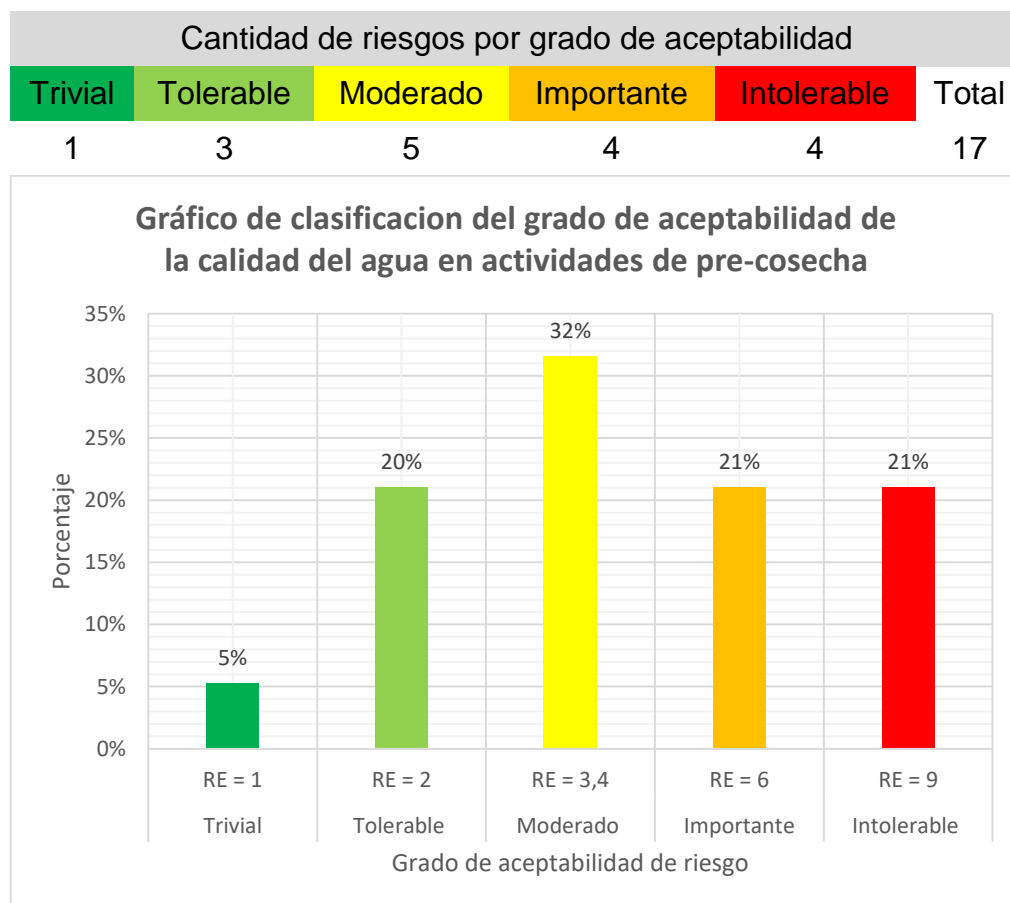


Figura 26. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la calidad del agua en actividades de pre-cosecha.

La calidad de agua utilizada para toda actividad agrícola en una finca, debe ser tratado y filtrado antes de usarlo para riego en los cultivos hortícolas, más si el cultivo es de exportaciones. Según Rolland, L. *et al...* (2010) y Fertilizer (2019) la calidad de agua para las actividades de una finca agrícola, debe ser verificada ante los posibles peligros o riesgos de tipo: microbiológico, químico, físico o biológico que pueden provocar posibles contaminaciones al agua para riego y para otras actividades de fincas agrícolas.

Po lo tanto, dentro de las normativas de GLOBAL G.A.P. 5.1 directamente para Frutas y Verduras, requieren una evaluación de los riesgos que pueden presentarse en la calidad del agua para actividades de pre-cosecha. Para la obtención de estos datos, se hicieron reconocimiento de campo, charlas con trabajadores de fincas y revisiones bibliográficas, sobre los riesgo o peligros que pudiesen afectar la calidad del agua.

Con toda la información obtenida se redactaron una serie de preguntas (cuadro 44) sobre las medidas que toman las fincas para evitar riesgos en la calidad del agua para riego, las cuales sirvieron como guía, para determinar todos los posibles riesgos microbiológicos, químicos, físicos y biológicos, en el uso del agua para las distintas actividades agrícolas en las fincas.

Con estos datos se formularon una lista de los principales riesgos y peligros que pudiesen presentarse, tal como se observan en los cuadros 45, 46 y 47, donde se describen detalladamente todos los posibles riesgos que pueden existir en el agua de una temporada de producción de cultivos para exportación, y para evitar estos posibles riesgos y peligros, se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos y los plazos requeridos para su pronta corrección.

Finalmente se determinaron que el 100 % de los riesgos encontrados en este sub-módulo de la calidad del agua en actividades de pre-cosecha (figura 26), se clasificaron en varios grupos de acuerdo a su nivel de estimación de riesgo y rango de aceptabilidad; donde el total de los riesgos intolerable y nivel de riesgo nueve (9) representan el 21 %, los riesgos importante y nivel de riesgo seis (6) fue 21 %, riesgo moderado y nivel de riesgo tres (3) y cuatro (4) fue 32 %, riesgo tolerable y nivel de riesgo dos (2) fue de 21 %, riesgo trivial y nivel de riesgo uno (1) fue de 5 %.

Esto indica que todos los riesgos encontrados son de rangos variables, dando a entender que el cuidado de las fuentes de agua requiere mantenimientos, para una mayor protección a la calidad, evitando que sean contaminadas por fuentes microbianas, químicas. Con todos los posibles riesgos o peligros que pueden afectar la calidad del agua, las condiciones del agua son aptas para el sistema de riego en los cultivos actuales para exportación, mediante riego por goteo, pero hay situaciones que hay que mejorar en el manejo del agua para riego.

2.5.3.2. Higiene en fase de cosecha y pos-cosecha (FV)

La obtención de los resultados de esta variable se realizaron visitas en diferentes áreas de las instalaciones de las fincas, entrevistas personales con encargados y trabajadores, mediante las cuales se obtuvieron los resultados para la realización de las evaluaciones de riesgos y las medidas a adoptar para mantener una higiene saludable y seguro en los alimentos frescos a nivel de campo, con el fin de satisfacer las necesidades del consumidor con productos de alta calidad, según indicadas en los cuadros 48 al 51.

Cuadro 48. Auto análisis de las posibles medidas preventivas sobre la calidad del agua en las actividades de pre-cosecha en una finca agrícola.

Auto pregunta	Si	No	En caso de respuesta negativa
- El agua a utilizar para el sistema de riego es de buena calidad, óptima para cultivos de exportación.	✓		---
- El agua contaminada se utilizas para riego y mezclas de productos fitosanitarios o para lavamanos.		✓	Evitar usar agua contaminada en los cultivos para exportación.
- Todo producto final contaminado es eliminado del lote.	✓		---
- Los trabajadores encargados de la cosecha reciben los primeros auxilios cuando sufren algún incidente leve.	✓		---
- Todas las herramientas de cosecha son desinfectadas cada vez que son utilizadas (despuntadores, cuchillos, cubetas, etc.).		✓	Se debe de hacer.
- La cosecha del producto final es depositada en cubetas desde el campo y en canastas de almacenamiento.	✓		---
- Prohibido el ingreso de joyas y aparatos dentro de las parcelas en proceso de cosecha.	✓		---
- Las canastas son desinfectadas y lavadas antes de ser utilizadas.		✓	Las canastas deben ser desinfectadas en cada jornada de cosecha.
- Los trabajadores cosecheros utilizan guantes, mascarillas y ropa adecuada cuando manipulan el producto final.		✓	Los trabajadores deben utilizar equipos adecuados de cosecha.
- Las personas realizan el triple lavado de manos en cada actividad de comida o refacción.	✓		---

Cuadro 49. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha I.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P * C				
Producto final, trabajadores, agua, suelo e instalaciones	Agua contaminada utilizada para riego y para las aplicaciones de productos fitosanitarios.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Realizar análisis microbianos y metales pesados del suelo y agua para riego. Toda fuente de agua deberá pasar por procesos de tratamiento antes de ser utilizada para riego. Usar de filtros para obtener agua de calidad para las mezclas y para riego a los cultivos. 	Mediano plazo	Técnico y encargado de finca
	Residuos de heces fecales de animales en áreas de cosecha o almacenamiento.	1	3	3	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza general en las fincas al inicio de producción y en etapas de desarrollo de las plantaciones. Limpiar y desinfectar los centros de acopio. Circular con plásticos o vallas del área de almacenamiento de productos. Evitar el ingreso de animales en las fincas y áreas de almacenamiento de producto final. 	Mediano plazo	
	Lesiones, cortes y sangrado en los trabajadores provocados por accidentes en el campo.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar constantemente a los trabajadores de campo. Retirar el personal cuando haya tenido algún incidente en las zonas de cultivos Brindar primeros auxilios, si la situación lo requiere. Los productos infectados con sangrado deben ser eliminados de los lotes. Lavar y desinfectar las canastas sin son infectadas con sangre por accidentes. 	Corto plazo	Encargado de finca
	Residuos y aguas residuales de lavamanos vertidos en áreas de centros de acopio.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> El agua negra de los lavamanos debe retirarse tres veces al día y depositarse en la cámara Biodep. Capacitar al personal sobre la higiene con las aguas negras. Evitar el vertido de agua sucia en áreas de centros de acopios o lugares de almacenamiento de canastas. 	Largo plazo	
	Aplicaciones de productos fitosanitarios en parcelas en fase de cosecha con intervalos de carencia de varios días.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Realizar aplicaciones de productos fitosanitarios en las parcelas, después de la cosecha de legumbres. Aplicar productos químicos con intervalos de carencia de días cortos en las parcelas en etapa de cosecha. Identificar los lotes de producto final con aplicaciones, si son cosechadas por accidente. 	Corrección inmediata	

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 50. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha II.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P * C				
Producto final, trabajadores, agua, suelo e instalaciones	Derrames de productos fitosanitarios en áreas de cosecha o centros de acopio.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el almacenamiento de productos fitosanitarios cerca de centros de acopio. Limpiar y lavar el área de almacenaje de productos. Capacitar al personal de aplicaciones sobre almacenar los productos fitosanitarios en las bodegas correspondientes. 	Mediano plazo	Encargado y personal de finca
	Uso de sacos de fertilizante para el almacenaje de productos cosechados.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar, capacitar a los trabajadores y encargados de cosecha, que no deben usar sacos de fertilizante para almacenaje de producto final. Eliminar el producto cosechado con residuos de fertilizantes dentro del lote. Los trabajadores o cosecheros deben utilizar cubetas de plástico para almacenar productos a nivel de campo. 	Corto plazo	Encajado de finca
	Uso de envases vacíos de productos fitosanitarios o fertilizantes para almacenamiento de agua.	2	2	4	Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> Todo envase o caneca con residuos químicos deberán ser lavados con el triple lavado y depositado en su lugar. Evitar usar recipientes contaminados con residuos químicos para cosechas de legumbres. 	Mediano plazo	Técnico y encargado de finca Encargado de finca y técnico
	Al momento de seleccionar los productos y pesarlos, no se tenga un lugar apropiado, exponiendo el producto a contaminaciones de todo tipo.	3	2	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Asignar un área de pesado de la cosecha a nivel de campo cercana a los centros de acopio. Al inicio de la temporada de producción se deberán buscar los lugares para instalar o construir centros de acopio. Pesar el producto cosechado debidamente almacenado en canastas limpias. 	Corto plazo	
	Los trabajadores no desinfecten sus manos constantemente mientras realizan la cosecha y transmitan microbios al producto.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Colocar centros de lavado de manos en las áreas de almacenaje y clasificación del producto final. En cada horario de comida o refacción, el personal de cosecha debe lavarse las manos correctamente. 	Corrección inmediata	
	Presencia de basura o residuos en las zonas de centros de acopio o en las parcelas en proceso de cosecha.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores deberán ser responsables de guardar su basura cuando consumen alimentos dentro de las instalaciones de la finca. Barrer los centros de acopio antes de almacenar los productos cosechados en dicho lugar. 	Largo plazo	

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

Cuadro 51. Evaluación de riesgo y planes de mitigación sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha III.

Posibles afectados	Riesgos	Valoración del riesgo			Plan de mitigación			Responsable
		P	C	R	Grado de riesgo	Medidas a adoptar	Plazo de ejecución	
		1,2,3	1,2,3	P * C				
Producto final, trabajadores, agua, suelo e instalaciones	Cada vez que se cosecha, los cosecheros dejan las puertas abiertas para sacar las canastas y cubetas, en ese caso puede ingresar cualquier agente causal o un vector.	1	2	2	Riesgo tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Asignar un encargado para manejar la higiene de las instalaciones. Solo personal autorizados debe ingresar a las bodegas de la finca. Cerrar las puertas de las bodegas bajo llave, después de sacar todo el equipo necesario. 	Largo plazo	Técnico y encargado de finca
	Los trabajadores ingresan con joyerías, uñas largas, reproductores de música o teléfonos, cabello suelto en parcelas en fase de cosecha.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> El personal con objetos restringidos en el área de cosecha debe ser retirado de la zona. Restringir el ingreso de personas con joyas o aparatos eléctricos a las parcelas en plena cosecha. Colocar rótulos en las entradas de las parcelas o invernaderos. 	Corto plazo	
	Al momento de cosechar los productos, las canastas estén sucias y en mal estado, contaminando el producto o causando daños mecánicos.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Asignar un centro de lavado y desinfectado de canastas en las fincas. Evitar el uso de canastas sucias o en estado de deterioro. Reportar al técnico o encargado de finca si en dado caso hay canastas en estado de deterioro, para reponer las mismas. 	Corrección inmediata	
	Ausencia de estaciones de equipo de lavamanos en las fincas y zonas de centros de acopio.	2	3	6	Riesgo importante	<ul style="list-style-type: none"> Asignar centros de lavamanos en todas las áreas de la finca cercanas a cámaras biológicas. Rotular correctamente las áreas de lavamos. Capacitar al personal sobre el uso correcto de las áreas de lavamanos. 	Corto plazo	Control de calidad, técnico y encargado de finca
	Al momento de realizar la cosecha los trabajadores no tienen experiencia en cortar o almacenar productos a nivel de campo.	1	1	1	Riesgo trivial	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores deberían recibir una breve capacitación y demostración a nivel de campo sobre cómo se debe de cosechar y las condiciones de los equipos a utilizarse. 	Largo plazo	
	Al momento de cosechar, los trabajadores no usen guantes y ocasionen un daño al producto por una mala manipulación.	3	3	9	Riesgo intolerable	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores deben usar guantes para proteger sus manos de residuos químicos y daños al producto final. Eliminar los productos dañados y contaminados dentro del lote. Capacitar y concientizar a los cosecheros de sobre la calidad y el tamaño de producto a ser cosechado. 	Corrección inmediata	

P = Probabilidad, **C** = Consecuencia, **R** = Riesgo estimado

En la figura 27 se describe de forma global en porcentajes graficamente y clasificados según sea su grado de aceptabilidad, de esta foma se comprende los principales riesgos dentro de las actividades de fincas higienicamente.

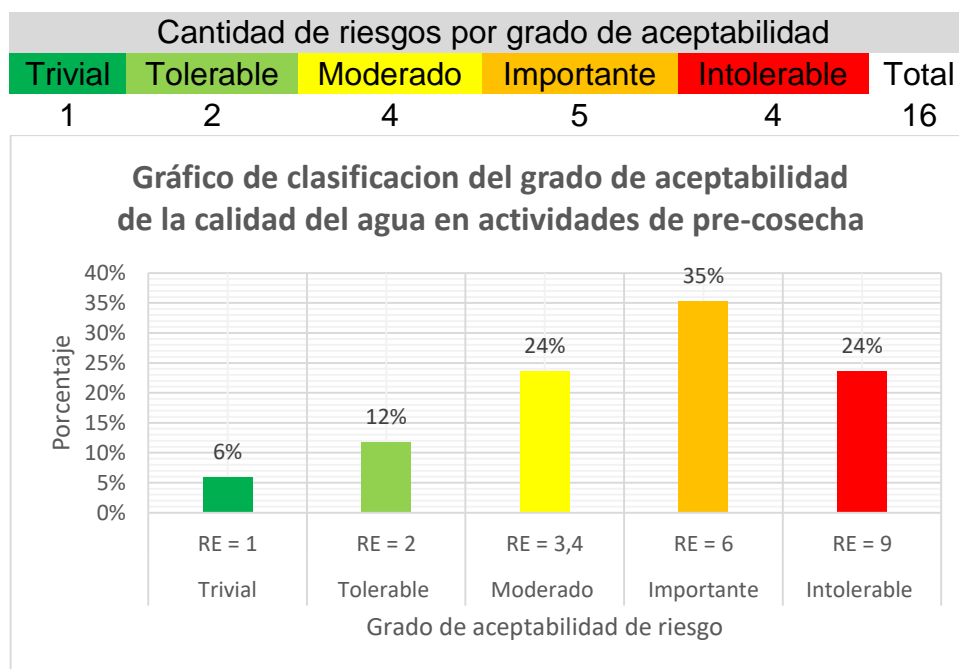


Figura 27. Gráfica del porcentaje total de cada grado de aceptabilidad de los riesgos encontrados sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha.

La higiene en las actividades que se realizan en las fases de cosecha y pos-cosecha, es de suma importancia para la producción de vegetales saludables, satisfaciendo las necesidades del consumidor final. López, M. A. (2007) y Lepper, J. A; Schneider, K. R. et al... (2017) mencionan que la salud e higiene en el personal de campo, los equipos utilizados y la higiene en las fases de cosecha o pos-cosecha de productos frescos, deben ser manipulados con todas las medidas de sanidad posible, para ofrecer productos de alta calidad e inocuo al consumidor final.

Por lo tanto, dentro de las normativas de GLOBAL G.A.P. 5.1 directamente para Frutas y Verduras, se requiere una evaluación de los riesgos que pueden presentarse en la higiene de las actividades de cosecha y pos cosecha. Se realizaron entrevistas y charlas con trabajadores, sobre los riesgos o peligros que pueden presentarse en las etapas de cosecha, con la información obtenida se redactaron una serie de preguntas (cuadro 48) sobre las posibles medidas de higiene que se maneja el personal a nivel de fincas en los procesos de cosecha.

Se describe una lista de los principales riesgos y peligros que pudiesen presentarse, tal como se observa en los cuadros 49, 50 y 51, donde se describen detalladamente todos los posibles riesgos que pueden presentarse en la fase de cosecha y pos cosecha, que puede afectar la calidad de la cosecha de vegetales, para evitar estos posibles riesgos y peligros, se plantearon las medidas de mitigación de todos los riesgos y los plazos requeridos para su pronta corrección; para asegurar la calidad del producto final y satisfacer las necesidades del consumidor final.

Finalmente se determinó que el 100 % de los riesgos encontrados en este sub-módulo sobre la higiene en las actividades de cosecha y pos cosecha, se clasificaron en varios grupos de acuerdo a su nivel de estimación de riesgo y rango de aceptabilidad, como se describen en la figura 27; donde los riesgos intolerable de nivel nueve (9) representan el 24 %, los riesgos importante de nivel seis (6) fue 35 %, los riesgos de grado moderado de nivel tres (3) y cuatro (4) fue 24 %, grado de aceptabilidad tolerable y nivel de riesgo dos (2) fue 12 %, grado de aceptabilidad trivial y nivel de riesgo uno (1) fue 6 %, esto indica, que la cantidad de riesgos encontrados se dividen casi equitativamente.

Los riesgos de nivel nueve (9) son los que debe ser corregidos de forma inmediata en las etapas de cosechas y pos cosechas, con el fin de ofrecer productos inocuos y sanos al consumidor final. Mientras que los restos de los riesgos pueden que sean de bajo nivel, siempre hay que corregir todo evento que surja, en todos los procesos productivos de cultivos para exportación.

2.6. CONCLUSIONES

1. En el caso del Manejo Integrado de las fincas se encontraron los siguientes porcentajes de riesgos en:

Manejo general de finca: trivial 16 %, tolerable 16 %, moderado 30 %, importante 27 % e intolerable 11 %.

Higiene a nivel de finca: trivial 6 %, tolerable 14 %, moderado 36 %, importante 36 % e intolerable 8 %.

Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores: trivial 9 %, tolerable 21 %, moderado 36 %, importante 30 % e intolerable 3 %.

Defensa de alimentos: trivial 6 %, tolerable 11 %, moderado 33 %, importante 17 % e intolerable 33 %.

Uso de fertilizantes orgánicos: trivial 15%, tolerable 23%, moderado 31%, importante 23% e intolerable 8%.

Las principales fuentes de agua: trivial 6 %, tolerable 22 %, moderado 17 %, importante 44 % e intolerable 11 %.

Residuos de productos fitosanitarios (LMRs): trivial 0 %, tolerable 20 %, moderado 28 %, importante 32 % e intolerable 20 %.

La calidad de agua para actividades de pre-cosecha: trivial 5 %, tolerable 20 %, moderado 32 %, importante 21 % e intolerable 21 %.

Higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha fueron: trivial 6 %, tolerable 12 %, moderado 24 %, importante 35 % e intolerable 24 %.

2. Para cada uno de los riesgos encontrados en los sub-módulos de la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 de Aseguramiento Integrado de fincas, se proponen una serie de medidas o acciones de mitigación, presentados y discutidos de acuerdo a su nivel de estimación y el grado de aceptabilidad de los riesgos: **trivial = 1, tolerable = 2, moderado = 3 y 4, importante = 6 e intolerable = 9**, sobre el manejo general de finca, higiene a nivel de finca, salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, defensa de alimentos, uso de fertilizantes orgánicos, las principales fuentes de agua, residuos de productos fitosanitarios (LMRs), la calidad del agua para las actividades de pre-cosecha e higiene en las actividades de cosecha y pos-cosecha.

3. De los nueve sub-módulos evaluados y analizados se encontraron **215 riesgos** en total, siendo 30 riesgos de **grado intolerable y con nivel de riesgo 9**, distribuidos en varias áreas y actividades de las fincas, tales como se indican en los cuadros del 13 al 51, por lo tanto, requieren una corrección inmediata, para evitar daños o incidentes en la integridad del personal de campo, producciones y medio ambiente.

2.7. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que ninguna situación de riesgo sea considerada aceptable, y que se debe de corregir según sea el plazo indicado, para evitar daños o incidentes en la producción, en los trabajadores y el medio ambiente.
2. Se recomienda continuar con la actualización de los posibles riesgos futuros en todas actividades agrícolas de las fincas certificadas bajo la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1, para una producción de alimentos inocuos y sanos para el consumo humano.

2.8. BIBLIOGRAFÍA

12. Agosto, A. 2018. Certificación GLOBAL G.A.P. 5.1 (entrevista). Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez, Guatemala, Tierra de Árboles, Departamento de Control de Calidad.
13. Agroes. 2019. Calidad del agua de riego para agricultura. Consultado 11 ene. 2019. Disponible en: <http://www.agroes.es/agricultura/agua-riegos-regadios/321-calidad-agua-riego-agricultura>
14. Amézquita Marroquín, C. P; Pérez Vidal, A. y Torres Lozada, P. 2014. Evaluación del riesgo en sistemas de distribución de agua potable en el marco de un plan de seguridad del agua. Revista EIA 11(21):157-166. Colombia, Escuela de Ingeniería de Antioquia. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1492/149233913014.pdf>
15. Antón, J; Kimura, S. y Martini, R. 2011. Risk Management in Agriculture in Canada, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers (On Line). No. 40. Paris, OECD Publishing. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kgj0d6189wg-en.pdf?expires=1550814151&id=id&accname=guest&checksum=029EF9653011933DD4F0DC59F7EF87FC>
16. ANZFA (Australia New Zealand Food Authority). 2001. Normas de Seguridad Alimentaria - Salud e Higiene Responsabilidades de los negocios alimentarios. Cap. 3. Australiza. Wellington NZ 6036. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en: <https://www.foodstandards.gov.au/consumer/safety/faqsafety/documents/SPA%20HH%20Food%20Businesses.pdf>
17. BAP. 2018. La gestión de suelo (en línea). Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Boletín de Buenas Prácticas Agrícolas. Consultado 23 mar. 2018. Disponible en: <http://www.buenaspracticasagricolas.ucr.ac.cr/index.php/manejo-suelo/la-gestion-del-suelo>
18. Benavides, C. 2017. Como crear un plan de mitigación o un plan de contingencia de riesgos; Sistema de gestión de calidad (en línea). Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <https://calidadparapymes.com/plan-de-mitigacion-de-riesgos/>
19. Bustamante, R. 2018. Bureau Veritas Certification Services / GLOBAL GAP certification (en línea). México, BVQI Mexicana. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <http://www.bureauveritas.com.mx/084a3a804a2952e08c2cfeec6cf6df79/GlobalGAP10-MXENG.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=084a3a804a2952e08c2cfeec6cf6df79>

20. Cantín Galindo, S; Herrer Mambrona, P; Carcas de Benavides, M.C; Roca Vela, M.A. y Pérez-Surio, A. 2016. Investigación de residuos de plaguicidas en frutas, verduras y hortalizas y cereales en la Comunidad Autónoma de Aragón durante el periodo 2010-2013. España, Zaragoza, Revista Toxicol 33:44-49. Consultado 10 ene. 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/919/91946517007/>
21. CCSSO. 2018. Análisis de riesgo de trabajo: Actualización del documento Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional, 1997–2006 (en línea). Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <http://www.ccsso.ca/oshanswers/hsprograms/job-haz.html>
22. Ceigram. 2018. La gestión del riesgo en la agricultura (en línea). Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <http://www.ceigram.upm.es/blog/la-gestion-del-riesgo-en-agricultura/>
23. CLIMATE. 2018. Climas diferentes del departamento de Chimaltenango (en línea). Chimaltenango, Guatemala. Consultado 05 mar. 2018. Disponible en: <https://es.climate-data.org/region/954/>
24. Eco Agricultor. 2019. Fuentes de agua y tipos de riego. Tienda ecológica. Consultado 10 ene. 2019. Disponible en: <https://www.ecoagricultor.com/agua-riego/>
25. Elika, 2005. Evaluación de riesgos. Elika – granja modelo, s/n. 01192. Arkaute (Áraba) (en línea). p. 8. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <http://www.elika.eus/datos/articulos/Archivo139/13.Evaluacion%20de%20riesgos.pdf>
26. Ellena, M; Sandoval, P; González, A. y Azóc, G. 2017. Gestión del suelo (en línea). Chile, INIA, Boletines/NR39141. Consultado 22 mar. 2018. Disponible en: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR39141.pdf>
27. FAO. 2019. Manejo y planificación integral de fincas: Tema 12. Consultado 9 ene. 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/ah646s/AH646S13.htm>
28. Fertilizer. 2019. La calidad del agua de riego. Consultado 11 ene. 2019. Disponible en: <https://www.smart-fertilizer.com/es/articles/irrigation-water-quality>
29. Fortis Hernández, M; Leos Rodríguez, J. A; Preciado Rangel, P; Orona Castillo, I; García Salazar, J. A; García-Hernández, J. L y Orozco Vidal, J. O. 2009. Aplicación de abonos orgánicos en la producción de maíz forrajero con riego por goteo. Terra Latinoam 27(4). Consultado 10 ene. 2019. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v27n4/v27n4a7.pdf>
30. FPRL (Fundación para Prevención de los Riesgos Laborales) 2018. Riesgos relacionados con la higiene en el trabajo (en línea). Consultado 22 mar. 2018. Disponible en: <http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-higiene-en-el-trabajo/riesgos-quimicos/>

31. Fulladosa, M. 2013. La defensa de los alimentos Seguridad y salud en el trabajo. Consultado 9 ene. 2019. Disponible en: <http://prevenblog.com/estas-seguro-de-lo-que-comes-la-defensa-de-los-alimentos-food-defense/>
32. Ganoulis, J. 2009. Análisis de la contaminación del agua. 2 ed. Weinheim, Alemania, Wiley / Vch Verlag GmbH KGaA.
33. Girón, E. 2018. Manejo de arveja y ejote francés (entrevista). Aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango, Guatemala, finca “Las Gemelas”, Encargado de Fincas.
34. Girón, R. 2018. Funcionamiento del sistema de riego por goteo de la finca Las Gemelas (entrevista). Aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango, Guatemala, finca “Las Gemelas”, Capataz.
35. GLOBAL G.A.P. 5.1. 2018. Certificación GLOBAL G.A.P. 5.1. para cultivos (en línea). Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <https://www.globalgap.org/es/what-we-do/the-gg-system/>
36. Gómez Carreto, T; López Cortez, J. E; Mena Cruz, R. C. y Moreno Vidal, R. 2014. ¿Seguridad e higiene para el trabajador agrícola?: Escenario en los campos tomateros de la meseta Comiteca. Revista Mexicana de Agronegocios 34(1):749-760. Consultado 10 ene. 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131514010.pdf>
37. Gómez Castro, L. 2017. La comunicación de riesgo en salud: aspectos teóricos y metodológicos para el control de emergencias públicas sanitarias. Cuba. Santiago de Cuba. Facultad de Humanidades, Universidad de Oriente. MEDISAN 2017; 21(12):3386. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v21n12/san132112.pdf>
38. González, J. 2015. Plan de mitigación: Cumpliendo con la reglamentación federal del municipio Autónomo de Jayuya se encuentra la revisión del Plan de Mitigación Multiriesgo (en línea). Consultado 20 mar. 2018. Disponible en: <http://www2.pr.gov/municipio/jayuya/municipio/Documents/Avisos/Plan%20de%20Mitigacion.pdf>
39. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2018. Condiciones meteorológicas en la región de Chimaltenango (en línea). Consultado 26 mar. 2018. Disponible en: <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.htm>
40. ISDR (International Strategy for Disaster Reduction). 2018. Avisos de riesgos (en línea). Dirección General de Protección de Civiles y Emergencias. Consultado 25 abr. 2018. Disponible en: <http://www.proteccioncivil.es/riesgos>

41. Lepper, J. A; Schneider, K. R; Goodrich-Schneider, R. M. & Sreedharan, A. 2017. Food Safety on the Farm: Good Agricultural Practices and Good Handling Practices – Worker Health and Hygiene. Consultado 11 ene. 2019. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FS/FS15800.pdf>
42. López, M. A. 2007. Buenas prácticas de higiene y agrícolas en la producción de plantas de utilidad medicinal. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. Chile, Santiago, Universidad de Santiago de Chile. Consultado 9 ene. 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/856/85617508024.pdf>
43. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala). 2010. Estudio semidetallado de los suelos del departamento de Chimaltenango, Guatemala (en línea). Guatemala. 1090 p. Consultado 04 mar. 2018. Disponible en: http://web.maga.gob.gt/wp-content/blogs.dir/13/files/2013/widget/public/suelos_chimaltenango.pdf
44. Martí Ezpeleta, A. 1993. Cálculo del riesgo de adversidades climáticas para los cultivos: Los cereales de verano en Montenegros. España, Universidad Zaragoza, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Consultado 25 abr. 2018. Disponible en: <https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/geographicalia/article/view/1822>
45. Muñoz-Villalobos, J. A; Velásquez-Valle, M. A; Osuna-Ceja, E. S; Macías-Rodríguez, H. 2014. The use of organic fertilizers in the production of vegetables under greenhouse conditions. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas 13(1):27-32. Consultado 10 ene. 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsza.2012.06.022>
46. ONU MUJERES. 2018. Análisis de riesgo; Instrucciones para realizar un análisis de riesgo (en línea). Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <http://www.endvawnow.org/es/articles/1183-analisis-del-riesgo.html?next=1184>
47. Organización Eird. 2008. Gestión de riesgos (en línea). Consultado 19 mar. 2018. Disponible en: http://www.eird.org/cd/toolkit08/material/proteccion-infraestructura/gestion_de_riesgo_de_amenaza/8_gestion_de_riesgo.pdf
48. Organización HSE. 2018. Risk assessment: A brief guide to controlling risks in the workplace (on line). Version of leaflet INDG163 (rev4), published 08 Agosto 2014. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en: <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg163.pdf>
49. Pérez de Larraya Sagués, C. 2000. Guía para la adecuación y evaluación de riesgos en las explotaciones agropecuarias. España, Instituto Navarro de Salud Laboral. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B57DD7B7-4D72-48D5-BFCC-2A4A84387FD1/147049/guaagropecuaria.pdf>

50. Readync. 2015. Mitigación de riesgos (en línea). NC Department of Public Safety 2012. Consultado 20 mar. 2018. Disponible en: https://readync.org/SP/Recover_HazardMitigation.html
51. Rolland, L; Vegas Cárdenas, Y. 2010. La gestión del agua en México (en línea). POLIS 2010, vol. 6, núm. 2, p. 155-188. Consultado 26 mar. 2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/polis/v6n2/v6n2a6.pdf>
52. Santos, J. 2011. Trabajo de graduación realizado en Grupo Hortícola de Exportación S.A. (GHORTEX S.A.) Sumpango, Sacatepéquez: manejo de cultivo de arveja china (*Pisum sativum* L.). Trabajo graduación Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 149 p.
53. Serrano, M. 2015. De la seguridad y salud al bienestar en el trabajo: la empresa saludable. Consultado 9 ene. 2019. Disponible en: <http://www.seguridad-laboral.es/revistas/fsl/141/index.html#50>
54. Sohiscert (Sociedad Hispana de Certificación). 2019. Certificación agroalimentaria. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en: <https://sohiscert.com/nueva-version-5-1-de-globalg-a-p/>
55. Toledo, T. 2017. El riesgo en la agricultura. Chile, INIA, Departamento de Economía Agraria. -Quilamapu (en línea). Boletín NR36360. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR36360.pdf>
56. Villalobos, V. M. 2013. Gestión de riesgos en la agricultura: una tarea cada vez más apremiante (en línea). Nota Técnica no. 6. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en: http://www.iica.int/sites/default/files/document/2015-08/nt_gestion_riesgos.pdf

2.9. ANEXOS

2.9.1. Modelo genérico de entrevista

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS Y AMBIENTALES
ÁREA INTEGRADA

Evaluación de los principales riesgos de los módulos base para cultivos en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

1. ¿Cuál es su cargo dentro de la empresa?
2. ¿Cuánto tiempo tiene usted trabajando para esta empresa?
3. ¿Cuántas personas laboran en la finca?
4. ¿Conoce usted qué son las Buenas Prácticas Agrícolas (BAPs)?
5. ¿Cree usted que la higiene personal es importante dentro de la finca?
6. ¿Qué peligros pueden causar daños a la integridad de los trabajadores?
7. ¿Qué peligros son de mayor importancia en la finca?
8. ¿Los equipos y usos de productos fitosanitarios, son manipulados correctamente?
9. ¿Usted cree que se pueden mejorar las áreas que representan peligro o riesgo al producto, medio ambiente o a los trabajadores?
10. ¿Qué área actividades que se hacen en la finca donde los riesgos peligros son altos?

CAPÍTULO III

SERVICIOS EJECUTADOS EN LAS FINCAS ALQUILADAS POR LA EMPRESA TIERRA DE ÁRBOLES, S.A. EN EL MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.

3.1. PRESENTACIÓN

La empresa Tierra de Árboles, S.A. se dedica a la producción de hortalizas como: arveja china y dulce, ejote francés, zucchini y mini zanahoria en diferentes variedades, toda la producción a nivel de campo, es para exportación y la calidad de productos a ofrecer a nivel internacional. Las fincas arrendadas a la producción que posee Tierra de Arboles S.A., se encuentran bajo la normativa del programa de GLOBAL G.A.P. 5.1., que se dedica a velar por un sistema de aseguramiento de calidad de producto final, tanto a nivel de producción en fincas, así como en el proceso final en planta empaquera.

Por tal razón, se requiere el cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas dentro de las fincas que posee Tierra de Árboles, S.A. esto conlleva a minimizar eficazmente los recursos dentro de las fincas. Las actividades necesarias a llevarse a cabo todos los días se basan en el llenado de los registros según las actividades requeridas por las normativas de GLOBAL G.A.P. 5.1, así como la supervisión de fincas y seguimientos a los eventos requeridos para brindar productos de calidad al consumidor.

Basados en los resultados del diagnóstico, las fincas de la empresa Tierra de Árboles S.A. debe cumplir con los requisitos de la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1 en las fincas certificadas ubicadas en el municipio de Zaragoza, departamento de Chimaltenango. Por lo tanto, el primer servicio consistió en la continuidad de documentar la trazabilidad como respaldo físico y llenado de los registros de todas las actividades en cada temporada de producción, son: limpieza de instalaciones, limpieza de equipos de aplicación, limpieza de vehículos, utensilios de cosecha, productos fitosanitarios, monitoreo de plagas, salud de personal, cosechas etc.

Mientras que el segundo servicio consistió en continuar con la implementación de programas de capacitaciones a los trabajadores de campo de las fincas en producción, con el objeto de mejorar y cumplir con calidad el uso de las Buenas Prácticas Agrícolas (BAP's) en las fincas arrendadas por Tierra de Árboles, donde se inculco al trabajador sobre la necesidad de cumplir y asegurar que exista protección: al cultivo, trabajador, consumidor final y medio ambiente.

3.2. MARCO REFERENCIAL

3.2.1. Tierra de Árboles S.A.

Es una empresa que se dedica a la producción y exportación de legumbres (arvejas, ejotes, zucchini y mini zanahoria). En 1992 inició como empresa Ghorthex S.A. (Grupo Hortícola de Exportación), hasta en 2013 realizó una transición al nombre de Tierra de Arboles S.A. Esta empresa está bajo la normativa de Global GAP 5.1, para brindar un aseguramiento de productos sanos al consumidor final, tiende velar por el uso correcto de las buenas prácticas agrícolas en todas las fincas.

3.2.2. Municipio de Zaragoza

Es un municipio que se localiza en la zona central del departamento de Chimaltenango, a una latitud norte de 17° 39' 00" y una longitud oeste de 90° 53' 26" y a una altura de 1849 msnm. A nivel general el municipio de Zaragoza cuenta con 56 km² de extensión territorial, cuenta con varios ríos, y sus suelos son variados que van desde arcillosos, arenosos y limosos. Se localiza a 13 km del municipio de Chimaltenango y 64 km de la capital (Santos, 2011, Climate, 2018).

3.2.3. Descripción de dos fincas Certificadas con GLOBAL G.A.P. 5.1

Finca la orgánica, está ubicada en el kilómetro 62.1 ruta interamericana CA-1, en la aldea Puerta Abajo colindante con aldea El Cuntic, se localiza a una latitud norte 14° 39' 00" y una longitud oeste de 90° 53' 26", con una altitud de 1,850 m s.n.m. Está finca se ubica a 8 km de la cabecera Chimaltenango y 5 km del municipio de Zaragoza. La finca La Orgánica cuenta con 2.5 ha, donde se divide en áreas para cultivo (arveja china, arveja dulce y ejote francés) bajo invernaderos y bosque.

Finca Las Gemelas, está ubicada en el kilómetro 60.5 ruta panamericana CA-1, en la colonia Nueva Esperanza, aldea El Llano, se localiza a una latitud norte 14° 39' 12" y una longitud oeste de 90° 51' 52", con una altitud de 2,030 m s.n.m. Esta finca se ubica a 7 km de la cabecera Chimaltenango y 5 km del municipio de Zaragoza. La finca Las Gemelas cuenta con 110 cuerdas de 33 m x 33 m, equivalente a 12 ha. donde se divide en áreas para cultivo de Arveja china y dulce, zucchini, ejote francés y mini vegetales.

3.2.4. Documentación de las diferentes actividades conforme la normativa GLOBAL G.A.P 5.1 en finca La Orgánica y Las Gemelas

Para poder cumplir con el programa de certificación de GLOBAL GAP 5.1 que se realiza anualmente en la empresa Tierra de Arboles S.A. y asegurar que las Buenas Prácticas Agrícolas sean cumplidas, se debe de llevar registros de todas las actividades que se realizan a nivel de campo desde el momento de la siembra hasta el momento de la cosecha. La figura 28, presenta el listado de todas las actividades con registros requeridos por dicha normativa.

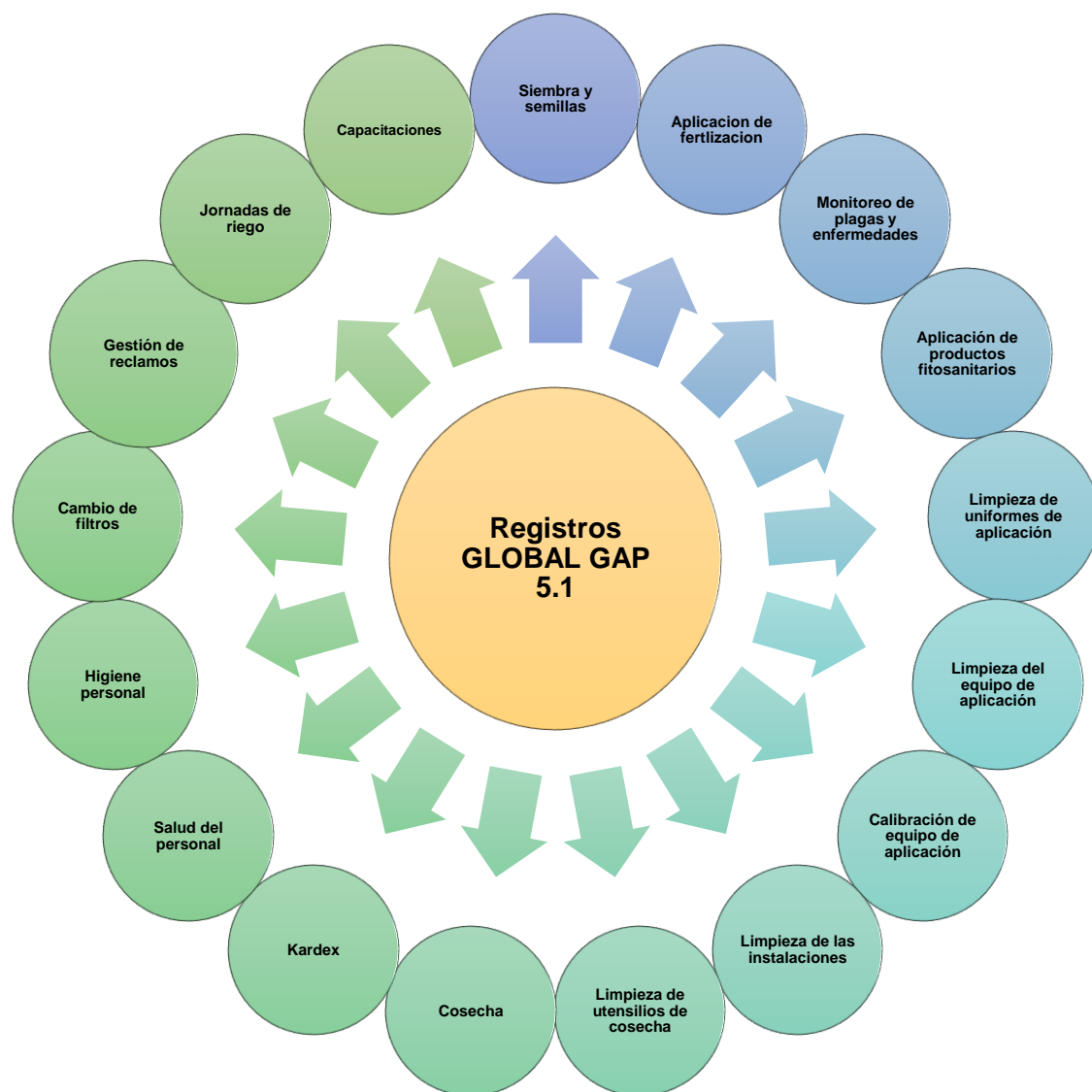


Figura 28. Listado general de los registros requeridos por GLOBAL G.A.P. 5.1. Fuente: elaboración propia, 2018.

3.2.5. Asesoría técnica al personal de fincas de la empresa de Tierra de Árboles, S.A. según la normativa de GLOBAL GAP 5.1

Para producción de hortalizas a nivel de fincas y exportación de productos sanos, inocuos y de calidad, fue necesario asesorar al personal de campo para cumplir con el uso correcto de las buenas Prácticas Agrícolas, asimismo mantener un campo de producción limpio y sano, sin afectar el cultivo, el trabajador, el consumidor final y el medio ambiente. Por lo tanto, se brindó asesoría técnica a todos los trabajadores de campo, retroalimentado sus capacidades laborales con distintos temas según la figura 29.

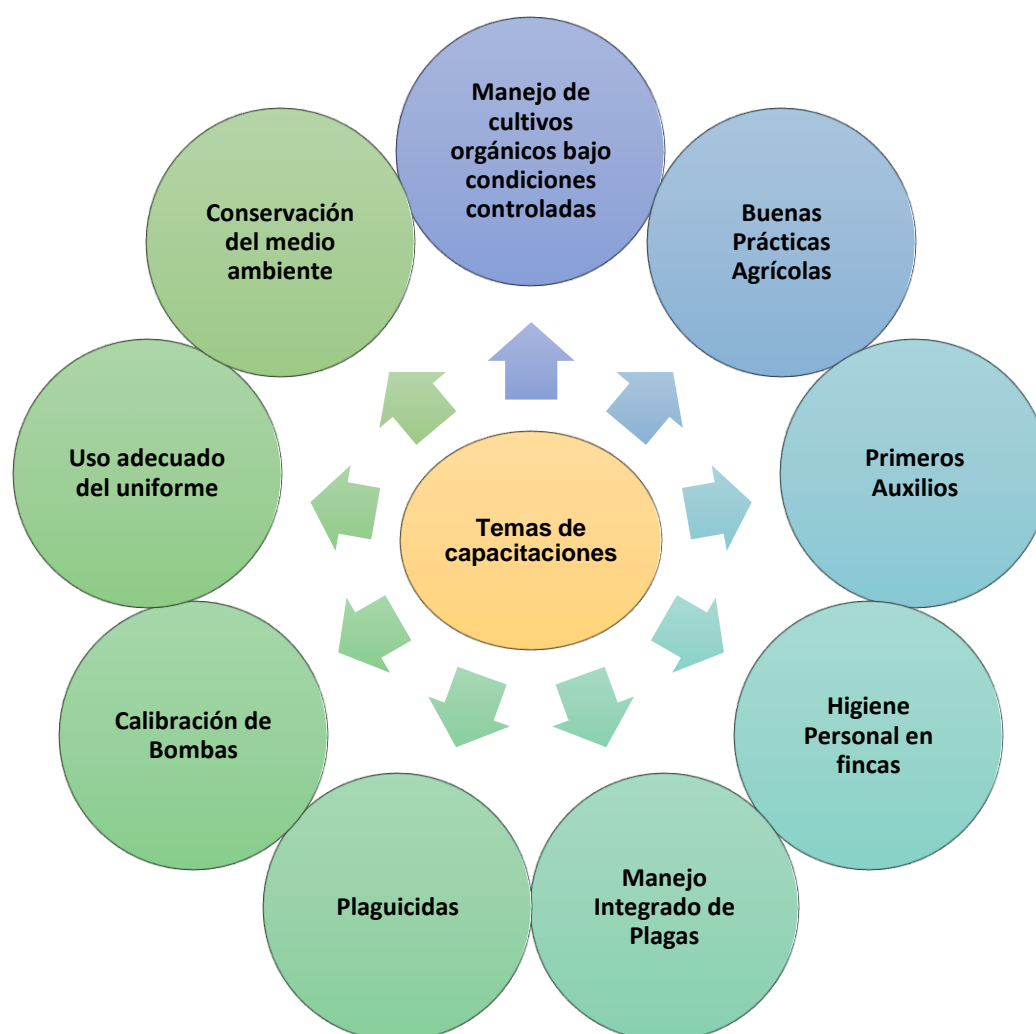


Figura 29. Los principales temas de capacitación con el personal de fincas en producción.

Fuente: elaboración propia, 2018.

3.2.6. Instalación de sistema de riego en finca La Orgánica

La empresa de Tierra de Árboles, S.A. tiende a arrendar nuevos terrenos en cada temporada de inicio de año o a mediados de año. Por ser terrenos nuevos en producción de hortalizas, se requieren trabajos agronómicos y culturales como la instalación de sistemas de riegos. La finca La Orgánica requirió la instalación de sistema de riego, la cual se instaló la red principal con tubería de PVC de 2" y red de tubería secundaria de PVC de 1 1/2", así mismo como instalación de elevadores y sistema de inyección de fertilizantes y productos fitosanitarios para uso de vía sistema de riego.

3.3. PRINCIPALES REGISTROS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA GLOBAL G.A.P. 5.1

3.3.1. Objetivos

3.3.1.1. Objetivos Generales

Supervisar la implementación de las buenas prácticas agrícolas según la normativa GLOBAL GAP 5.1 para producción y exportación hortalizas en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

3.3.1.2. Objetivos Específicos

1. Documentar toda la información recolectada en formatos de registros obligatorios de las diferentes actividades agrícolas en la finca La Orgánica y Las gemelas.
2. Supervisar las actividades agrícolas en las fincas arrendadas por Tierra de Árboles diariamente a nivel de campo.
3. Promover el uso Buenas Prácticas Agrícolas dentro de las fincas bajo certificación de GLOBAL G.A.P. 5.1 para asegurar productos sanos para el ser humano.

3.3.2. Metodología

Para documentar toda la información se realizaron supervisiones de todas las actividades agronómicas diariamente a nivel de fincas de la empresa Tierra de Árboles, S.A. y para

asegurar las Buenas Prácticas Agrícolas, se documentaron todos los registros de todas las actividades que se realizan en campo desde el momento de la siembra hasta el transporte de la cosecha, tal como se indica en el cuadro 52.

Cuadro 52. Planificación de las fases de llenado de los registros requeridos por la certificación de la normativa GLOBAL GAP 5.1. en las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

Principales registros requeridos por la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1						
No.	Actividades de registro	Etapas fenológicas de cultivos hortícolas				
		Fase de siembra	Fase de germinación	Fase vegetativa	Fase de floración	Fase de fructificación
1	Semilla y siembra	x				
2	Aplicación de fertilizantes	x		x	x	x
3	Monitoreo de plagas y enfermedades	x	x	x	x	x
4	Aplicación de productos fitosanitarios		x	x	x	x
5	Limpieza de uniformes de aplicación		x	x	x	x
6	Limpieza de equipos de aplicación		x	x	x	x
7	Calibración de bombas	x		x		x
8	Limpieza de instalaciones	x	x	x	x	x
9	Limpieza de vehículos					x
10	Limpieza de utensilios de cosecha					x
11	Cosecha					x
12	Kardex			x	x	x
13	Salud del personal	x	x	x	x	x
14	Higiene personal	x	x	x	x	x
15	Cambio de filtros		x			
16	Gestión de reclamos				x	x
17	Jornada de riego	x	x	x	x	x
18	Capacitaciones	x		x		x

Fuente: elaboración propia, 2018.

3.3.3. Resultados de formatos de registros

3.3.3.1. Semilla y Siembra

Basados en la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1, para llevar a cabo los registros de semillas y siembras en las actividades agrícolas de las fincas, se usa el formato de la figura 30, estos registros se llenan desde la fase de siembra, que sirve para llevar un control de la densidad y la cantidad de semillas utilizadas por parcelas o áreas de siembra.

TASA		SEMILLAS Y SIEMBRA					Codigo: MA.55.01				
Tierra de Arboles S.A							Pagina: 1				
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto		Revisado por: Augusto Estrada		Abrobado por: Ing. Emilio Say		Version: 4	Vigente desde 01/01/2018				
Nombre de la parcela o finca				Ubicación:		Codigo					
Metodo de siembra: <i>Manual</i>				Persona Responsable del Registro							
Fecha	Lote o parcela sembrada	Extension (Cdas)	Extension (Ha)	Cultivo	Variedad	Marca u Origen de la semilla	No. De lote de la semilla	Tratamiento aplicado a la semilla	Cantidad de semillas por area	Persona responsable de la siembra	Observaciones

Figura 30. Formatos de registros de semillas y siembras.

3.3.3.2. Aplicación de fertilizantes

Para el control de los usos de fertilizantes en los cultivos para exportación es necesarios tener registros de los mismos y las cantidades a utilizarse en una temporada de producción, el modelo a usarse se especifica en la figura 31.

TASA		APLICACIÓN DE FERTILIZANTES				Codigo: MA.AT.11	
Tierra de Arboles S.A <td colspan="4"></td> <td colspan="2">Pagina: 1</td>						Pagina: 1	
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto		Revisado por: Augusto Estrada	Abrobado por: Ing. Emilio Say		Version: 2	Fecha: Temp. 2013-2014	
Nombre de la finca:				Código :			
Ubicación de la finca:				Responsable de la aplicación:			
Area a aplicar:				Area a aplicar:			
Turno a aplicar:				Turno a aplicar:			
Fecha Recomendada de aplicación:				Fecha Recomendada de aplicación:			
Producto aplic	Unidad	Cantidad		Producto aplica	Unidad	Cantidad	
K-tionio	Copas			K-tionio	Copas		
Cosmoroot	Lb.			Cosmoroot	Lb.		
Boro	Copas			Boro	Copas		
Zinc	Copas			Zinc	Copas		
Acido Faforico	L			Acido Faforico	L		
Cosmofert 8-24-0	L			Cosmofert 8-24-0	L		
Sulfato de	Lb.			Sulfato de amonio	Lb.		
Nitrato de	Lb.			Nitrato de amonio	Lb.		
Urea	Lb.			Urea	Lb.		
Nitrato de calcio	Lb.			Nitrato de calcio	Lb.		
Nitrato de	Lb.			Nitrato de potasio	Lb.		
Sulfato de	Lb.			Sulfato de	Lb.		

Figura 31. Formatos de registros de aplicaciones de fertilizantes.

3.3.3.3. Monitoreo de plagas y enfermedades

La figura 32, muestra el formato a utilizarse para el registro de muestreo de plagas y enfermedades en las parcelas de las fincas, para facilitar con el objeto de producir productos de alta calidad e inocuos, libres de enfermedades y plagas, los muestreos se realizan dos veces por semana.

TASA		MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES			Código: MA.MP.05
Tierra de Arboles S.A.					Página: 1
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto	Revisado por: Augusto Estrada	Aprobado por: Ing. Emilio Say	Version: 4	Vigente desde 01/06/2017	

Fecha de monitoreo: _____

Nombre de la finca o parcela: _____ Código: _____

Persona responsable del registro: _____

Ubicación de la finca: _____

PLAGA	Punto de Muestreo					PROMEDIO	UMBRAL	OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5			
Trips							10 adultos en 5 mts	
Mosca Minadora							10 adultos en 5 mts	
Gusanos de lepidoptera							1 larva por mt. Lineal	
Pulgón							1 colonia por mt. Lineal	
Araña Roja							1 colonia por mt. Lineal	
Barrenadores							1 larva por mt. Lineal	
Mosca Blanca							5 adultos por planta	
Tortuguita/escarabajos							1 adulto por planta	

Figura 32. Formatos de registros de monitoreo de plagas y enfermedades.

3.3.3.4. Aplicación de productos fitosanitarios

Los registros de los productos fitosanitarios se hacen en cada jornada de aplicación en los cultivos, todo producto químico debe ser registrados, clasificadas por áreas de cultivos y productos fitosanitarios individuales, con se indica en la figura 33.

TASA		APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS							Código: MA.AF.10					
Tierra de Arboles S.A.									Página: 1					
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto	Revisado por: Augusto Estrada	Aprobado por: Ing. Emilio Say	Version: 4	Vigente desde : 1/01/2018										
Nombre de la finca: _____		Cultivo: _____		Código de finca: _____										
Ubicación de la finca: _____		Variedad: _____		Extension: (mts ² o Ha) (suenda)										
Area de Aplicación: _____		Fecha de siembra: _____		Posible fecha de cosecha: _____										
Responsable del Registro: _____		Responsable de autorización Aplicación: Ing. Emilio Say		Equipo Utilizado: Bomba Mochila 16 Litros										
Fecha	Hora	Condición Climática	Intervalo a cosecha (días)	Justificación de la aplicación (Nombre común de la plaga, maleza o enfermedad)	Producto aplicado Nombre comercial	Ingrediente activo	Plazo de reingreso a campos tratados (días)	Plazo de seguridad del producto (Carenza días)	Dosificación por asperjadora	No. De asperjadoras aplicadas	Volumen total aplicado en g ó ml	Encargado de la aplicación	Firma del supervisor de Aplicación	Observaciones
												Ver Formato MA.AF.10.1		
												Ver Formato MA.AF.10.1		
												Ver Formato MA.AF.10.1		

Figura 33. Formatos de los registros de aplicaciones de productos fitosanitarios.

3.3.3.5. Limpieza de uniformes de aplicación

Para una higiene adecuada en los equipos de trabajos se deben llevar registros de los uniformes de aplicación, las cuales son lavadas semanalmente por un personal asignado en la cámara BioDeep y supervisado por el técnico, cada inicio de semana, el formato utilizado como se indica en la figura 34.

		TASA			LIMPIEZA DE UNIFORMES DE APLICACIÓN		Codigo: MA.LU.09
Tierra de Arboles. S.A							Pagina: 1
Elaborado por:		Revisado por:	Abrobado por:	Version:	Fecha:		
Ing. Alejandra Agosto		Augusto Estrada	Ing. Emilio Say	2	Temp. 2013-2014		
Nombre de la finca:				Código :			
Ubicación de la finca:							
Fecha	Uniforme No.	Responsable de Limpieza		Firma del supervisor	observaciones		

Figura 34. Formatos de registros de limpieza de uniformes de aplicación.

3.3.3.6. Limpieza del equipo de aplicación

La figura 35, muestra el formato de los registros de limpieza de los equipos de aplicación son lavadas en cada jornada de aplicación o cuando se les da usos a los equipos (Bombas de mochila, Maruyama), con el objeto de mantener la higiene y evitar daños a los cultivos por mezclas de productos químicos incompatibles, asimismo tener los equipos en óptimas condiciones.

		TASA			LIMPIEZA DE EQUIPO DE APLICACIÓN		Codigo: MA.LE.08
Tierra de Arboles. S.A							Pagina: 1
Elaborado por:		Revisado por:	Abrobado por:	Version:	Fecha:		
Ing. Alejandra Agosto		Augusto Estrada	Ing. Emilio Say	2	Temp. 2013-2014		
Nombre de la finca:				Código :			
Ubicación de la finca:							
Fecha	Bomba No.	Responsable de Limpieza		Firma del supervisor	observaciones		

Figura 35. Formatos de registros de limpieza de equipo de aplicación.

3.3.3.7. Calibración de equipo de aplicación

Los equipos de aplicación deben ser calibrados tres veces en una temporada de producción (fase de siembra, fase vegetativa y en fase de fructificación), se usa el siguiente formato (figura 36) para los registros de los datos de cada calibración de bomba de mochila.


	TASA	CALIBRACION DE BOMBAS			Codigo:	MA.CB.06
	Tierra de Arboles S.A				Pagina:	1
Elaborado por:	Revisado por:	Abrobado por:	Version:	Fecha:		
Ing. Alejandra Agosto	Augusto Estrada	Ing. Emilio Say	2	Temp. 2013-2014		
Nombre de la finca:				Código :		
Ubicación de la finca:						
Fecha de Calibración:						
Persona responsable de la calibracion:						
Codigo de Bomba	Encargado de la Bomba	Resultado 1	Resultado 2	observaciones		

Figura 36. Formato de registro de calibración de bombas.

3.3.3.8. Limpieza de las instalaciones

La limpieza de bodegas, instalaciones y otras áreas de las fincas deben conservar una higiene adecuada, para el producto final, los trabajadores y medio ambiente, por tal razón se usa el formato de la figura 37, para tener registros de todas las actividades de las fincas diariamente y semanalmente.

	TASA	LIMPIEZA DE INSTALACIONES					Codigo:	MA.LI.03
	Tierra de Arboles S.A						Pagina:	1
Elaborado por:	Revisado por:	Abrobado por:	Version:	Fecha:				
Ing. Alejandra Agosto	Augusto Estrada	Ing. Emilio Say	2	Temp. 2013-2014				
Servicio Sanitario Hombres	<input type="checkbox"/>	Bodega de Quimicos	<input type="checkbox"/>	Oficina	<input type="checkbox"/>			
Servicio Sanitario Mujeres	<input type="checkbox"/>	Bodega de Fertilizantes	<input type="checkbox"/>	Otras Instalaciones	<input type="checkbox"/>			
Nombre de la finca o parcela:					Codigo:			
Ubicación de la finca:					Persona responsable del registro:			
Fecha	Hora	Producto aplicado	Concentracion	Metodo de limpieza y desinfeccion	Equipo adecuado de instalaciones	Firma del responsable	Firma del supervisor	Observaciones

Figura 37. Formatos de registros de limpieza de instalaciones.

3.3.3.9. Limpieza de vehículos

Las condiciones de higiene de los vehículos que transportan los productos de fincas a planta empacadora, deben ser registrados utilizando el formato de registro de la figura 38, con el objeto de ofrecer productos inocuos y de calidad.

	TASA	LIMPIEZA DE VEHICULOS				Codigo: MA.LV.18
	Tierra de Arboles. S.A					Pagina: 1
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto		Revisado por: Augusto Estrada	Abrobado por: Ing. Emilio Say	Version: 2	Fecha: Temp. 2012-2013	
Nombre de la finca:			Código :			
Ubicación de la finca:						
Fecha	Modelo	Placas	Piloto	Transporte limpio/sucio	Acciones correctivas	

Figura 38. Formatos de registros de limpieza de vehículos.

3.3.3.10. Limpieza de utensilios de cosecha

Todos los equipos utilizados en fase de cosecha, deben ser limpiados en cada jornada de cosecha (cubetas, disputadores, cuchillos), para ellos se utiliza el formato de la figura 39, para llevar un control de la limpieza de los utensilios de cosecha.

	TASA	LIMPIEZA DE UTENSILIOS DE COSECHA				Codigo: MA.UC.14
	Tierra de Arboles. S.A					Pagina: 1
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto		Revisado por: Augusto Estrada	Abrobado por: Ing. Emilio Say	Version: 2	Fecha: Temp. 2013-2014	
Nombre de la finca:			Código :			
Ubicación de la finca:						
Fecha	Equipo	Cantidad	Responsable	observaciones		

Figura 39. Formatos de registros de limpieza de los utensilios de cosecha.

3.3.3.11. Cosecha

El formato utilizado para los registros de las cosechas (figura 40), sirve para llevar un control de los rendimientos por área cosechada, con el objeto de tener presente los datos reales a nivel de campo, sobre los librajcs cosechadas cada día y las libras ponderadas semanalmente.


		TASA		COSECHA			Codigo:	MA.CC.15
		Tierra de Arboles. S.A					Pagina:	1
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto		Revisado por: Augusto Estrada		Abrobado por: Ing. Emilio Say		Version: 2	Fecha: Temp. 2013-2014	
Nombre de la finca o parcela:				Codigo:				
Ubicación de la finca:				Persona responsable del registro:				
Fecha	Días despues de Siembra	Area Cosechada	HORA DE CORTE		Libras cosechadas	Lbs. Ponderadas	Responsable/ cosecha	Observaciones
			Inicial	Final				

Figura 40. Formatos de registros de cosecha.

3.3.3.12. Kardex de productos

El Kardex sirve para llevar un control del producto ingresado y egresado en una temporada de producción, de esta manera se verifica el cumplimiento de los residuos químicos en el producto final. El formato utilizado para estos registros, tal como se indica en la figura 41.


		TASA		KARDEX DE PRODUCTOS			Codigo:	MA.KP.12
		Tierra de Arboles.s.a					Pagina:	1
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto		Revisado por: Augusto Estrada		Abrobado por: Ing. Emilio Say		Version: 2	Fecha: Temp. 2013-2014	
Nombre de la finca:				Código :				
Ubicación de la finca:								
Nombre Comercial								
Ingrediente Activo								
Presentación								
FECHA	AREA	INGRESOS	EGRESOS	SALDO				

Figura 41. Formatos de registros de Kardex de productos.

3.3.3.13. Salud del personal

La figura 42, muestra el formato que se debe de utilizar para llevar un control de la salud de los trabajadores que laboran en las fincas de la empresa Tierra de Árboles. Este registro sirve para tener una buena higiene en la cosecha y el bienestar de los trabajadores de las fincas.

	TASA		SALUD DEL PERSONAL							Codigo:	MA.SP.04
	Tierra de Árboles S.A.									Pagina:	1
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto		Revisado por: Augusto Estrada		Abrobado por: Ing. Emilio Say		Version: 2		Fecha: Temp. 2013-2014			
Nombre de la finca o parcela:								Codigo:			
Ubicación de la finca:						Persona responsable del registro:					
Fecha	Hora	Nombre de la persona enferma	Sintomas	Acciones tomadas	Tratamiento realizado	Persona que autorizo el tratamiento	Fecha de reinicio de labores	Firma del supervisor	Observaciones		

Figura 42. Formatos de registros de salud del personal.

3.3.3.14. Lavado de manos e higiene personal

La higiene en el área de trabajo es de suma importancia, debido que los productos frescos deben ser de calidad, inocuos y sanos para el consumo humano. Por lo tanto, se deben de llevar un control, para ellos se usa el formato de la figura 43.


	TASA		LAVADO DE MANOS E HIGIENE PERSONAL							Codigo:	MA.HP.02	
	Tierra de Árboles S.A.									Pagina:	1	
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto		Revisado por: Augusto Estrada		Abrobado por: Ing. Emilio Say		Version: 2		Fecha: Temp. 2013-2014				
Nombre de la finca o parcela:								Codigo:				
Ubicación de la finca:						Persona responsable del registro:						
No.	Nombre	Fecha	Hora de lavado de manos					Supervisor	Ausencia de ioveria	Recorte de uñas	Presentacion Higienica	Observaciones
			07:00	09:00	12:00	02:00	04:00					

Figura 43. Formatos de registros de limpieza de vehículos.

3.3.3.15. Cambio de filtros

Los filtros se cambian al inicio y a mediados de temporada de producción, debido que tiende a deteriorarse rápido por uso frecuente. La figura 44, muestra el formato a utilizarse para los registros del cambio de filtros.


	TASA	CAMBIO DE FILTROS			Codigo: MA.CF.16
	Tierra de Arboles S.A				Pagina: 1
Elaborado por: As. Calidad	Revisado por: EPS campos	Abrobado por: Ing. Emilio Say	Version: 1	Vigente desde 01/06/2017	
Nombre de la finca: _____			Código: _____		
Ubicación de la finca: _____					
Fecha	FILTO N.	Responsable del cambio	Firma del supervisor	observaciones	

Figura 44. Formatos de registros de cambio de filtros.

3.3.3.16. Gestión de reclamos

La figura 45, muestra el formato de los registros de reclamos, este registro sirve para llevar un control de las inconvenientes con el producto final y permite mejorar las áreas o los problemas, con el fin de aumentar la calidad de las producciones a nivel de campo.


	TASA	GESTION DE RECLAMOS			Codigo: MA.GR.17			
	Tierra de Arboles S,A				Pagina: 1			
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto	Revisado por: Augusto Estrada	Abrobado por: Ing. Emilio Say	Version: 2	Vigente desde 01/06/2017				
Nombre de la finca o parcela: _____			Codigo: _____					
Ubicación de la finca: _____			Persona responsable del registro: _____					
Fecha de reclamo	Fecha de recibido	Tipo de reclamo (descripción)	Accion Correctiva	Fecha de implementacion	Responsable del seguimiento	Supervisor	Notificacion a interesados	Observaciones

Figura 45. Formatos de registros de gestión de reclamos.

3.3.3.17. Jornadas de riego

El registro de las jornadas de riegos es importante, sirven para llevar un control de la cantidad de agua requerida para los cultivos, los horarios de aplicación y las áreas por regarse diariamente. Para ellos se utiliza el formato de la figura 46, estos registros sirven para ver la cantidad de agua aplicada al cultivo en todo su ciclo y el aumento o la disminución de riego en sus diferentes etapas fenológicas del cultivo.

TASA		HORAS DE RIEGO			Codigo: MA.RR.13			
Tierra de Árboles S.A					Pagina: 1			
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto	Revisado por: Augusto Estrada	Aprobado por: Ing. Emilio Say	Versión: 2	Vigente desde 01/06/2017				
Nombre de la finca o parcela: <u>La Orgánica</u>				Codigo: <u>DA00</u>				
Ubicación de la finca: <u>Aldoa Centic, Zaragoza</u>				Persona responsable del registro: <u>Domingo Soc A</u>				
No. Riego	Fecha	Area	HORA		Duración	Horas Ponderadas	Encargado	Observaciones
			Inicial	Final				
01	10/8/2018	Invernadero 1 Llave 1	7:00	8:00	1 ha.	1	Rodolfo G.	
02	"	Invernadero 1 Llave 2	8:00	9:00	1 ha.	2	Rodolfo G.	

Figura 46. Formatos de registros de horas de riego.

3.3.3.18. Capacitaciones

La asesoría técnica a los trabajadores sobre uso de correcto de la Buenas Prácticas Agrícolas, debe ser registrado en físico, para tener archivado todas las capacitaciones brindadas a los trabajadores a nivel de fincas. La figura 47 muestra el modelo a utilizarse.

TASA		CAPACITACIONES			Codigo: MA.CP.07	
Tierra de Árboles S.A					Pagina: 1	
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto	Revisado por: Augusto Estrada	Aprobado por: Ing. Emilio Say	Versión: 2	Vigente desde 01/06/2017		
Nombre de la finca: _____				Código: _____		
Ubicación de la finca: _____						
Fecha de Capacitación: _____				Duración: _____		
Expositor: _____				Responsable: _____		
Tema: _____						
Impartido a: _____						
Objetivo: _____						
Código	Nombre de la persona	Puesto/Actividad	Firma/ Huella			

Figura 47. Formatos de registros de capacitaciones.

3.3.4. Evaluación

Todas las actividades de manejo agrícola de las fincas arrendadas por la empresa de Tierra de Árboles, S.A. y el llenado de los registros requeridos por la normativa de GLOBAL G.A.P. 5.1 quedaron documentados en cada uno de los respectivos registros. Los registros de las actividades fueron de dos temporadas de producción en dos fincas: Las Gemelas y La Orgánica, que se llevó a cabo durante periodo de EPS de febrero a noviembre de 2018. El servicio de documentación de registros se logró al 100%.

3.4. ASESORÍA TÉCNICA AL PERSONAL DE FINCA EN PRODUCCIÓN DE TIERRA DE ÁRBOLES, SEGÚN LA NORMATIVA DE GLOBAL G.A.P. 5.1.

3.4.1. Objetivos

3.4.1.1. Objetivo General

Continuar implementado el uso correcto de las Buenas Prácticas Agrícolas dentro de las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

3.4.1.2. Objetivo Específico

1. Asesorar al personal conforme los requerimientos de la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1 en las fincas Las Gemelas y La Orgánica.
2. Realizar prácticas demostrativas sobre las distintas actividades agrícolas al personal a nivel de fincas.

3.4.2. Metodología

Según la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1, es importante inculcar a los trabajadores sobre su formación y crear un ambiente de trabajo agradable en higiene, salud, bienestar y seguridad en la manipulación de los productos agroquímicos a nivel de fincas. Por lo tanto, fue necesario asesorar a todo el personal dentro de las fincas con distintos de temas relacionadas a las Buenas Prácticas Agrícolas, con el objeto de tener áreas de trabajos, y medio ambientes sin contaminación alguna.

Los principales temas impartieron en las capacitaciones hicieron énfasis en producción orgánica bajo condiciones contraladas, buenas prácticas agrícolas, calibración de bombas, plagueos, plaguicidas, entre otros. Para ellos se utilizó el siguiente proceso:

- Se establecieron las fechas y temas para cada capacitación, dirigidas a todo personal de las fincas.
- Se citaron a los trabajadores de las fincas a participar en dichas capacitaciones, sobre el día y la hora del evento.
- Se utilizaron carteles, videos y demostración práctica de algunos temas de capacitaciones de forma dinámica.
- Toda la evidencia de las capacitaciones se dejó plasmado en las hojas de registros capacitaciones.

3.4.3. Resultados

Para llevar a cabo las capacitaciones dentro de las fincas se utilizaron carteles y videos prácticos para una mayor comprensión de los temas. La figura 48 muestra un ejemplo de la asesoría técnica a los trabajadores de campo. También se hizo usos de herramientas como bombas de mochila, metro, cubetas, probetas y muestras de tipos de boquillas, las cuales sirvieron para calibración de equipos de aplicación y demostración prácticas de las actividades.



Figura 48. Capacitaciones de las buenas prácticas agrícolas finca Las Gemelas.

El cuadro 53, muestra todas las actividades de capacitaciones que se llevaron a cabo en conjunto con el encargado y trabajadores de fincas, cada una de las actividades fueron impartidas al personal, con el propósito de incrementar sus capacidades y retroalimentar sus conocimientos sobre las Buenas Prácticas Agrícolas. Las asesorías técnicas se desarrollaron de manera práctica y sencilla para que los trabajadores pudieran comprender el mensaje que se quería transmitir.

Cuadro 53. Cronograma de la actividad de capacitación al personal de campo de las fincas de Tierra de Árboles, S.A.

		Cronograma de capacitación de campos agrícolas																									
ITEM	SEMANA	37					39					41					44					48					
	Tema / Fecha	10/09/2018	11/09/2018	12/09/2018	13/09/2018	14/09/2018	24/09/2018	25/09/2018	26/09/2018	27/09/2018	28/09/2018	8/10/2018	9/10/2018	10/10/2018	11/10/2018	12/10/2018	29/10/2018	30/10/2018	31/10/2018	1/11/2018	2/11/2018	26/11/2018	27/11/2018	28/11/2018	29/11/2018	30/11/2018	
1	Manejo de cultivos orgánicos bajo condiciones controladas																										
2	Buenas Practicas Agrícolas I																										
3	Buenas Practicas Agrícolas II																										
4	Primeros Auxilios																										
5	Higiene Personal en fincas																										
6	Manejo Integrado de Plagas																										
7	Plaguicidas																										
8	Calibración de Bombas																										
9	Uso adecuado del uniforme																										
10	Conservación del medio ambiente																										

Finca La Orgánica

Finca Las Gemelas

Todas las actividades de las capacitaciones se realizaron en base al programa, que fue diseñado por la empresa Tierra de Árboles, S.A. y epesista, basados en la normativa GLOBAL G.A.P. 5.1. los principales temas requeridos para retroalimentar los conocimientos de los trabajadores de campo se especifican en los cuadros 54, 55 y 56, cada tema tiende a tener sus propios objetivos, a quienes van dirigidos, duración de la capacitación, expositor y los métodos utilizados en cada actividad.

Cuadro 54. Cronograma de la actividad de capacitación al personal de campo de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. I.

		TASA TIERRA DE ARBOLES SA		PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE CAMPOS AGRÍCOLAS					Código: MC.GP.PC
Elaborado por: Equipo de EPS		Revisado Por: Ing. Alejandra Agosto		Aprobado Por: Ing. Emilio Say		Fecha de vigencia: 2015-2016	Página: 1	Versión: 1	
lt.	Tema	Contenido	Objetivo	Dirigido a	Duración	Recursos	Metodología	Capacitador	Observaciones
1	Buenas prácticas agrícolas (BPAS)	<ul style="list-style-type: none"> • Que son y para qué sirven. • Puntos importantes de las BPAS, en la calidad final del producto y el manejo Post cosecha de los vegetales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el personal conozca y comprenda la importancia de la implementación de las buenas prácticas agrícolas y el porqué de su uso. 	Personal en general de las fincas de producción	45 minutos	Cañonera, computadora, registros de finca.	Presentación y demostración práctica y con videos.	E.P.S encargado	Se deberá realizar evaluaciones practicas al personal para verificar si el personal comprendió el tema.
2	Buenas prácticas agrícolas (BPAS)	Instalaciones de la finca y su uso adecuado: (área de almacenamiento de plaguicidas, fertilizantes, abonos orgánicos, herramientas, equipo de cosecha, insumos y equipo para la limpieza). Lavamanos y sanitarios, área de recepción del producto. Comedor, vestidores, cercos.	<ul style="list-style-type: none"> • Que el personal reconozca la importancia de las instalaciones y la comprensión de los mismos respecto al mantenimiento de las instalaciones. 	Personal en general de las fincas de producción	45 minutos	Personal	Recorrido de instalaciones y explicaciones	E.P.S encargado	
3	Primeros auxilios	Introducción a primeros auxilios. Que hacer en momentos de emergencia dentro de la finca. Que teléfonos son los necesarios según la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Que el personal conozca sobre primeros auxilios y cómo reaccionar ante las emergencias. 	Personal en general de las fincas de producción	2 hora	Personal/ Botiquín	Demostración práctica.	Bomberos voluntarios, E.P.S encargado	Realización de diplomas conjuntamente con el cuerpo de bomberos.

Fuente: Agosto, A. 2018. Departamento de control de calidad.

Cuadro 55. Cronograma de la actividad de capacitación al personal de campo de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. II.

		TASA TIERRA DE ARBOLES SA	PROGRAMA DE CAPACITACION DE CAMPOS AGRICOLAS					Código: MC.GP.PC	
Elaborado por: Equipo de EPS			Revisado Por: Ing. Alejandra Agosto		Aprobado Por: Ing. Emilio Say		Fecha de vigencia: 2015-2016	Página: 2	Versión: 1
It.	Tema	Contenido	Objetivo	Dirigido a	Duración	Recursos	Metodología	Capacitador	Observaciones
4	Higiene personal en fincas	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo de la higiene, beneficios y recomendaciones. Tipos de contaminación, Higiene y salud del personal de cosecha, limpieza en los campos de cultivo. Lavado adecuado de manos en campos. Uso adecuado del sanitario 	<ul style="list-style-type: none"> Que el personal conozca las razones principales de tener una buena higiene. 	Personal en general de las fincas de producción	45 minutos	Sistema de lavado de manos en campo.	Cañonera, Computadora, Demostración práctica.	E.P.S encargado	Evidencia de la capacitación practica
5	Manejo Integrado de Plagas (MIP)	<ul style="list-style-type: none"> Que es el MIP Tipo de control de plagas (biológico, etológico, físico o químico). Muestreo de plagas. Principales plagas de la arveja y ejote. Ciclo biológico de las plagas. 	<ul style="list-style-type: none"> Que el personal conozca que es el MIP y reconozca los daños causados por las plagas 	Encargados de Fincas y Personal de aplicación	45 minutos	Cañonera, computadora, Registro de MIP	Presentación del tema y con videos demostración práctica de reconocimiento o de plagueo.	E.P.S encargado	Evidencia de la capacitación practica
6	PLAGUCIDAS: Comprensión del uso adecuado de los mismos	<ul style="list-style-type: none"> Que es un plaguicida y los ingredientes activos. Comprensión del panfleto y la toxicidad de los productos. Importancia y forma del orden de mezcla de los productos aplicados. Por qué aplicar solo productos autorizados y las dosis recomendadas. Uso de las camas biológicas y el triple lavado. Depositar los recipientes vacíos en la caseta designada. Forma adecuada del almacenaje de los plaguicidas 	<ul style="list-style-type: none"> Que el encargado de finca y los aplicadores conozcan la importancia de aplicar correctamente los plaguicidas. Que el aplicador reconozca como identificar los plaguicidas y uso adecuado. Que los aplicadores comprendan la importancia del uso de camas biológicas, triple lavado y almacenamiento correcto de los productos. 	Jefe de Finca y personal de aplicación de plaguicidas	2 horas	Cañonera, Computadora, Panfletos, Rótulos.	Presentación del tema y demostración práctica de los diferentes temas relevante al tema de plaguicidas.	E.P.S encargado	Evidencia de la capacitación practica

Fuente: Agosto, A. 2018. Departamento de control de calidad.

Cuadro 56. Cronograma de la actividad de capacitación al personal de campo de las fincas de Tierra de Árboles, S.A. III.

		TASA TIERRA DE ARBOLES SA	PROGRAMA DE CAPACITACION DE CAMPOS AGRICOLAS						Código: MC.GP.PC
Elaborado por: Equipo de EPS			Revisado Por: Ing. Alejandra Agosto		Aprobado Por: Ing. Emilio Say		Fecha de vigencia: 2015-2016	Página: 3	Versión: 1
IT.	Tema	Contenido	Objetivo	Dirigido a	Duración	Recursos	Metodología	Capacitador	Observaciones
7	Calibración de Bombas	<ul style="list-style-type: none"> • Calibración adecuada de bombas. • Frecuencia de calibración de bombas. • Verificación de la descarga de las boquillas y su buen funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el equipo de aplicación conozca cómo realizar una adecuada calibración de bombas y revisión de sus equipos de aplicación. 	Encargados de Fincas y Personal de aplicación	45 minutos	Bombas de mochila. Agua, Registro de calibración.	Calibración practica en el campo.	E.P.S encargado	Registro de la calibración de equipos de aplicación en campo y evidencia de la capacitación práctica.
8	Uso adecuado del uniforme	<ul style="list-style-type: none"> • Principales daños causados por el mal uso de los equipos de aplicación. • Importancia del Uso del Uniforme. • Almacenamiento adecuado de los uniformes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el equipo de aplicación comprenda la importancia del uso adecuado de los uniformes de aplicación. 	Encargados de Fincas y Personal de aplicación	30 minutos	cañonera, computadora, y uniformes de aplicación	Presentación del tema y con videos demostración práctica del uso de uniformes	E.P.S encargado	Evidencia de la capacitación practica
9	Conservación del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de las buenas practicas relacionadas con el medio ambiente. • Por qué cuidar el medio ambiente y la naturaleza. • La importancia de mantener los campos limpios y sin basura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el personal comprenda la importancia de conservar el ambiente y las fincas limpias. 	Personal en general de las fincas de producción	30 minutos	Verbales, Sacos y estacas	Realizar un recorrido de limpieza de zona y reconocimiento de factores que dañan la naturaleza	E.P.S encargado	Evidencia de la capacitación practica

Fuente: Agosto, A. 2018. Departamento de control de calidad.

La asesoría técnica a los trabajadores de las fincas de Tierra de Árboles, con el objetivo de capacitar al personal de los campos de producción agrícola, tanto en temas relacionados con las buenas prácticas agrícolas, como con la conservación del medio ambiente, para crear conciencia de la importancia de la implementación de los mismos dentro de los campos y la repercusión de las buenas prácticas en diario vivir, para brindar productos inocuos, de calidad y higiénicos al consumidor final.

También se les dio demostración práctica como identificar plagas y enfermedades, cómo lavarse las manos con el triple lavado, los métodos de calibración de bombas de mochila, formas de hacer las mezclas de productos fitosanitarios, como utilizar un sistema de inyección de fertilizantes en sistemas de riego, asimismo como usar el equipo y uniformes de aplicación, cada tema se realizó lo más dinámico posible para que todos comprendiesen.

En cada capacitación al personal de campo, se llenó la hoja de registros de capacitaciones, donde colecto la información de cada trabajador, duración de la capacitación, los objetivos de la misma, fecha, expositor y en que finca se llevó a cabo la capacitación, para ello se utilizó el formato de la figura 49.


	TASA	CAPACITACIONES			Código: MA.CP.07
	Tierra de Árboles, S.A				Página: 1
Elaborado por: Ing. Alejandra Agosto	Revisado por: Augusto Estrada	Abrobado por: Ing. Emilio Say	Version: 2	Vigente desde 01/06/2017	
Nombre de la finca:	_____	Código:	_____		
Ubicación de la finca:	_____		_____		
Fecha de Capacitación:	_____	Duración:	_____		
Expositor:	_____	Responsable:	_____		
Tema:	_____				
Impartido a:	_____				
Objetivo:	_____				
Código	Nombre de la persona	Puesto/Actividad	Firma/ Huella		

Figura 49. Formato de registro de capacitaciones.

3.4.4. Evaluación

En cada una de las capacitaciones, se tomaron en cuenta la participación de los trabajadores participantes, asimismo, al terminar la capacitación se les hicieron preguntas sobre el tema, para comprobar si comprendieron el mensaje transmitido y el objetivo final de seguir promoviendo el uso de las buenas prácticas agrícolas relacionadas con la higiene, salud del personal, manejo de plaguicidas, calidad del agua para riego, manejo agronómico y la conservación del medio ambiente, para asegurar productos más saludable y libre de contaminación. Este servicio se cumplió con un 100% de lo programado.

3.5. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

3.5.1. Objetivos

3.5.1.1. Objetivo General

Planificar la instalación de un sistema de riego bajo condiciones contraladas en la finca La Orgánica, Tierra de Árboles, S.A.

3.5.1.2. Objetivo Específico

1. Instalar un sistema de riego por goteo bajo condiciones controladas para cultivos de arveja, ejote francés y zuchinni.
2. Adaptar un sistema de inyección de fertilizantes y productos químicos en el sistema de riego.

3.5.2. Metodología

Para la instalación de un nuevo sistema de riego por goteo, se hizo un reconocimiento del área de cada invernadero, el método de siembra y el tipo de cultivo a sembrarse en dichas áreas. Luego se procedió con la planificación de las cantidades de llaves requeridas para las jornadas de riego, el diámetro de las tuberías de PVC a usarse y el lugar donde son hechas las zanjas, para ello se determinó el caudal del pozo que fue 25 gal/min con una capacidad de riego de 3.5 horas continuas, con un tiempo de recuperación de 12 varas de agua del pozo de 1.5 h.

3.5.3. Resultados

La figura 50, muestra el diseño general de la instalación del sistema de riego por goteo en la finca La Orgánica, bajo condiciones controladas (invernaderos), la instalación fue de 1 ha dividida en 4 invernaderos.

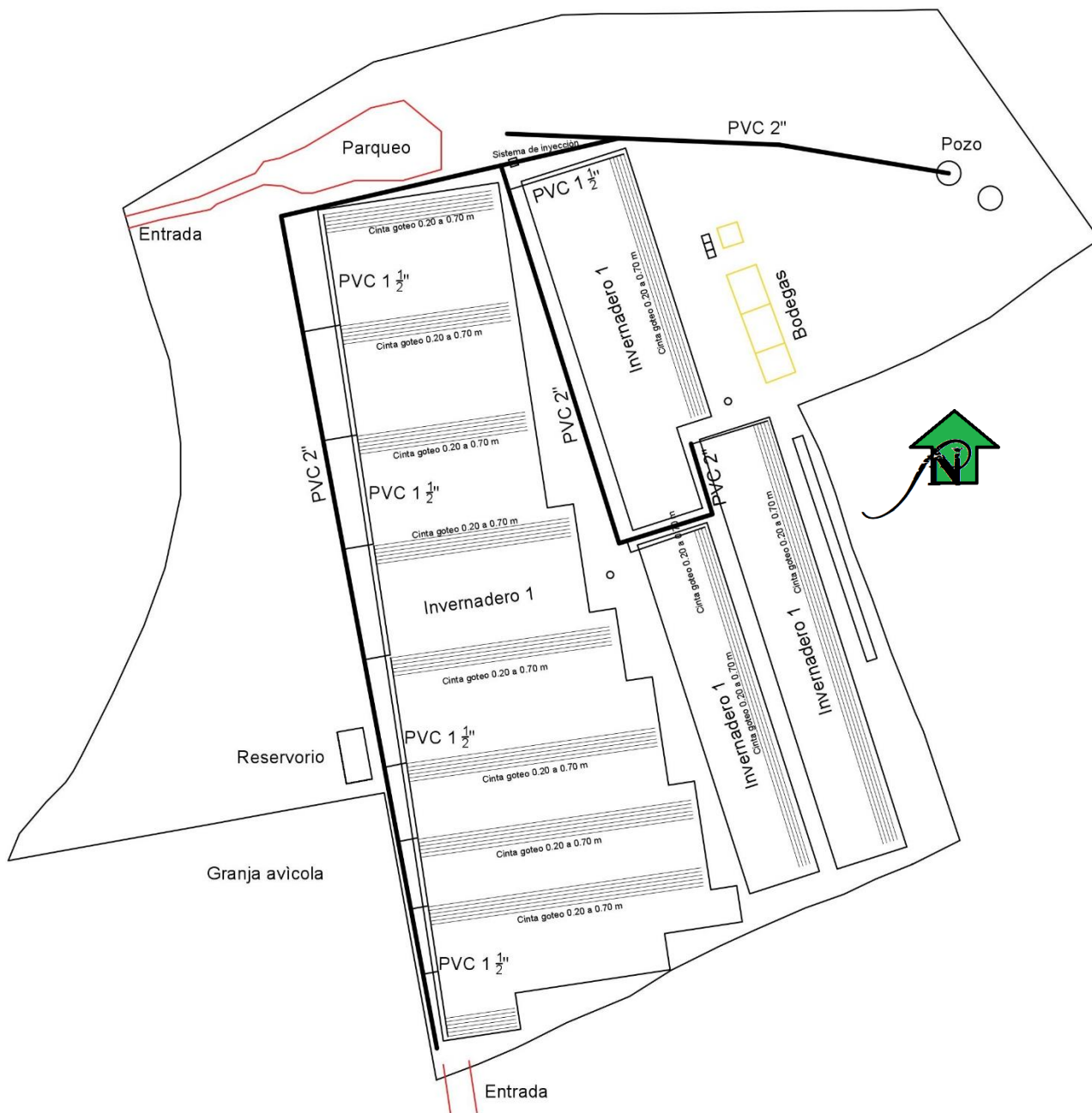


Figura 50. Mapa general del sistema de riego por goteo en la finca La Orgánica. Escala:

S/N

La instalación del sistema de riego por goteo, se realizó en conjunto con el gerente de la empresa, epesista y trabajadores de la finca La Orgánica. Los materiales utilizados para la instalación fueron tuberías de PVC 2" para la red principal, tuberías de PVC 1 ½" para la red de tuberías secundarias y cintas de riego por goteo de 16 mm x 0.20 m, además de uso de llaves de cheques, llaves de corona y llaves de palanca de plástico.

Después de finalizar toda la instalación del sistema de riego, se instaló el sistema de inyección de fertilizantes y productos fitosanitarios (figura 51), con el objeto de minimizar los recursos económicos de manos de obras, los cual es un beneficio para la finca y un mejor aprovechamiento de los productos por las plantaciones.



Figura 51. Sistema de inyección de fertilizantes y productos fitosanitarios en finca La Orgánica

3.5.4. Evaluación

El proyecto de instalación se logró según lo planificado, su función en cada llave y jornadas de riego satisface las necesidades de los cultivos, la red de tuberías funciona a la perfección, este servicio fue cumplido en un 100% de lo planificado.

3.6. BILIOGRAFÍA

1. Agosto, A. 2018. Certificación GLOBAL G.A.P. 5.1 (entrevista). Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez, Guatemala, Tierra de Árboles, Departamento de Control de Calidad.
2. BAP. 2018. La gestión de suelo (en línea). Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Boletín de Buenas Prácticas Agrícolas. Consultado 23 mar. 2018. Disponible en: <http://www.buenaspracticasadagricolas.ucr.ac.cr/index.php/manejo-suelo/la-gestion-del-suelo>
3. BAP's. 2009. Buenas Prácticas Agrícolas y la trazabilidad (en línea) Actualizado marzo 2018. Consultado 20 nov. 2018. Disponible en: <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/buenas-practicas-agricolas-y-la-trazabilidad-1139706.html>
4. CLIMATE. 2018. Climas diferentes del departamento de Chimaltenango (en línea). Chimaltenango, Guatemala. Consultado 05 mar. 2018. Disponible en: <https://es.climate-data.org/region/954/>
5. FAO. 2019. Manejo y planificación integral de fincas: Tema 12. Consultado 9 ene. 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/ah646s/AH646S13.htm>
6. Girón, R. 2018. Funcionamiento del sistema de riego por goteo de la finca Las Gemelas (entrevista). Aldea El Llano, Zaragoza, Chimaltenango, Guatemala, finca “Las Gemelas”, Capataz.
7. GLOBAL G.A.P. 5.1. 2018. Certificación GLOBAL G.A.P. 5.1. para cultivos (en línea). Consultado 18 mar. 2018. Disponible en: <https://www.globalgap.org/es/what-we-do/the-gg-system/>