

**SERVICIO PARA EL DISEÑO DE ACCIONES TEMPRANAS DE ADAPTACIÓN:
COSECHA DE AGUA LLUVIA**

**Segundo Entregable: Identificación de las adecuaciones necesarias en los 16
invernaderos y el diseño de los sistemas de cosecha de agua lluvia y riego en
cada uno de los invernaderos en el Municipio de Aquitania Boyacá**

Luz Ángela Sánchez Rodríguez

Contrato Numero: INT-075-2020

Colombia, 14 de noviembre de 2020

La presente consultoría es desarrollada gracias a:

Donante:

Implementado por:

Ejecutado por:

Proyecto:



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
ANTECEDENTES.....	10
METODOLOGÍA	12
Objetivo 1. Diagnosticar el estado actual de 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania – Boyacá.....	12
Objetivo 2. Identificar acciones de adecuación de invernaderos y diseñar los sistemas de cosecha de aguas lluvia y riego para 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA.....	13
Objetivo 3. Fortalecer en temas de BPA, Negocios verdes y sostenibles y comercialización a las 16 beneficiarias del Proyecto AICCA del Municipio de Aquitania	21
Equipo de trabajo para el cumplimiento de los tres objetivos mencionados	21
RESULTADOS.....	23
Producto 1. Diagnóstico del estado actual de 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania – Boyacá, con el siguiente contenido: ...	23
1.1 Localización	23
1.2 Resumen de las visitas de reconocimiento, incluyendo los consentimientos firmados por los beneficiarios sobre la prestación del servicio para el diseño de las medidas ATA.....	24
1.3 Diagnóstico técnico de los 16 invernaderos beneficiarios del Proyecto AICCA del Municipio de Aquitania – Boyacá.....	26
1.4 Mapa de recursos naturales y uso del suelo de cada unidad productiva intervenida.....	60
1.5 Diagnóstico de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).	61
1.6 Diagnóstico de Negocios Verdes y sostenibles de la Asociación de Mujeres Campesinas ASOMUC	66
1.7 Diagnostico estratégico de cada unidad.....	94
Producto 2. Mejora de los invernaderos y diseño de los sistemas de cosecha de aguas lluvia y riego para 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania – Boyacá	102
2.1 Detalle de las mejoras propuestas de cada invernadero y diseño a escala del sistema de cosecha de aguas lluvias y riego de cada unidad productiva intervenida. 102	
2.2 Detalle de los materiales e insumos globales que serán utilizados en las adecuaciones e instalaciones	135
2.3 Cronograma tentativo de implementación de las mejoras y sistemas de agua lluvia y riego.	137
Producto 3. Fortalecimiento de las 16 beneficiarias del Proyecto AICCA del Municipio de Aquitania.....	138
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	141

BIBLIOGRAFIA	142
ANEXOS	145

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valores de referencia para el coeficiente de escorrentía (C) en diferentes tipos de superficies y coberturas (Adaptado de Chow et al, 1988; Silva et al 1984 citado por FAO 2013).	14
Tabla 2. Serie de datos de precipitación correspondientes al periodo 1981-2018 en el pixel F3C3 de la cuenca del lago de Tota	15
Tabla 3. Coordenadas geográficas y veredas de las 16 beneficiarias del proyecto en el Municipio de Aquitania.	23
Tabla 4. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Hilda Moreno de Alarcón. Octubre 2020.	27
Tabla 5. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Nubia del Carmen Alarcón Moreno. Octubre 2020.	29
Tabla 6. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Yasmin Barinas Mesa. Octubre 2020.	31
Tabla 7. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Zoraida Ramírez Mesa. Octubre 2020.	33
Tabla 8. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Paulina Zotaquira Sanchez. Octubre 2020.	34
Tabla 9. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Diana Astrid Ramírez Ramírez. Octubre 2020.	37
Tabla 10. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Herlinda Espinel Sarmiento. Octubre 2020.	38
Tabla 11. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Isabel Ramírez. Octubre 2020.	40
Tabla 12. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Carmen Elvira Holguín Cepeda. Octubre 2020.	43
Tabla 13. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Gabrielina Ramírez Ramírez. Octubre 2020.	45
Tabla 14. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Lucila del Carmen Bernal. Octubre 2020.	47
Tabla 15. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Carmenza Ramírez Mesa. Octubre 2020.	49
Tabla 16. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Luz Neidy Cerón Cerón. Octubre 2020.	51
Tabla 17. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Bertha Inés Rincón Chaparro. Octubre 2020.	53
Tabla 18. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Teresita Ávila López. Octubre 2020.	55
Tabla 19. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Rosalba Alarcón Barinas. Octubre 2020.	57
Tabla 20. Criterios de evaluación en Buenas Prácticas Agrícolas en la Asociación ASOMUC, octubre 2020.	62
Tabla 21. Potencialidades del departamento de Boyacá en temas de negocios verdes	73
Tabla 22. Aspectos de evaluación en un Negocios Verde y Sostenible	76
Tabla 23. Instrumentos Económicos, Financieros y Tributarios aplicables en Colombia.	80
Tabla 24. Bioexpo: Fechas y lugares donde se ha llevado a cabo	85

Tabla 25. Descripción de herramientas financieras de entidades públicas para el impulso de los Negocios Verdes en Colombia	88
Tabla 26. Diagnóstico FODA. Análisis Interno de la Asociación ASMOUC	97
Tabla 27. Diagnóstico FODA. Análisis Externo de la Asociación ASMOUC	98
Tabla 28. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Hilda Moreno	104
Tabla 29. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Nubia Carmenza Alarcón	106
Tabla 30. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Maria Yasmin Barinas Mesa	108
Tabla 31. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Zoraida Ramirez Gomez	110
Tabla 32. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Paulina Zotaquira	112
Tabla 33. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Diana Astrid Ramírez	114
Tabla 34. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Herlinda Espinel	116
Tabla 35. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Isabel Ramírez	118
Tabla 36. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Carmen Elvira Holguin	120
Tabla 37. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Gabrielina Ramirez Ramirez	122
Tabla 38. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Lucila del Carmen Bernal	124
Tabla 39. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Carmenza Ramírez Mesa	126
Tabla 40. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Luz Neidy Ceron Ceron	128
Tabla 41. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Bertha Inés Rincón Chaparro	130
Tabla 42. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Teresita Ávila López	132
Tabla 43. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Rosalba Alarcón Barinas	134
Tabla 44. Resumen de los costos proyectados para los diseños del sistema de recolección de agua lluvia e invernaderos para las 16 beneficiarias del proyecto.	136

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Hilda Moreno. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	28
Fotografía 2. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Nubia del Carmen Alarcón. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.....	30
Fotografía 3. Estado actual del lote de propiedad de la beneficiaria María Yasmin Barinas. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.....	32
Fotografía 4. Estado actual del lote de propiedad de la beneficiaria Zoraida Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	34
Fotografía 5. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Paulina Zotaquirá. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	36
Fotografía 6. Estado actual del lote de propiedad de la beneficiaria Diana Astrid Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	38
Fotografía 7. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Herlinda Espinel. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	40
Fotografía 8. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Isabel Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	42
Fotografía 9. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Carmen Elvira Holguin. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	44
Fotografía 10. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Gabrielina Ramírez Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	46
Fotografía 11. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Lucila del Carmen Bernal. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.....	48
Fotografía 12. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Carmenza Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	50
Fotografía 13. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Luz Neidy Cerón. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	52
Fotografía 14. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Bertha Inés Rincón. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.....	54
Fotografía 15. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Teresita Ávila López. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	57
Fotografía 16. Estado actual del lote de propiedad de la beneficiaria Diana Astrid Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.	58
Fotografía 17. Taller de Buenas prácticas agrícolas dirigido a las beneficiarias de la Asociación ASOMUC, Aquitania, octubre 2020. Fuente: Equipo Consultor, 2020.....	138
Fotografía 18. Taller de Negocios verdes y sostenibles dirigido a las beneficiarias de la Asociación ASOMUC, Aquitania, octubre 2020. Fuente: Equipo Consultor, 2020.	139
Fotografía 19. Taller de Preparación de unidades productivas para la participación en procesos de comercialización dirigido a las beneficiarias de la Asociación ASOMUC, Aquitania, octubre 2020. Fuente: Equipo Consultor, 2020.....	140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pixeles de la base de datos CHIRPS para la cuenca del lago de Tota (Tomado de: Armenta, 2019)	15
Figura 2. Niveles de los criterios de Negocios Verdes.	75

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diseño de siembra propuesto para los invernaderos (Fuente: Equipo consultor)	18
---	----

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de las 16 beneficiarias del proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania	24
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Beneficiarios ATA: Coordinadas: áreas para la implementación de Cosecha de agua lluvia y riego como acción temprana de adaptación (ATA). Municipio de Aquitania	145
--	-----

Identificación de las adecuaciones necesarias en los 16 invernaderos y el diseño de los sistemas de cosecha de agua lluvia y riego en cada uno de los invernaderos en el Municipio de Aquitania Boyacá.

RESUMEN

En el siguiente documento se da a conocer el desarrollo de tres acciones para el “Diseño de los sistemas de cosecha de agua lluvia y riego en 16 invernaderos del municipio de Aquitania” enmarcados en los siguientes objetivos:

1. Diagnóstico del estado actual de 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania – Boyacá.

En su contenido se podrá encontrar en resumen detallado de las visitas y el acercamiento social instaurado a partir del consentimiento de las 16 beneficiarias del proyecto, diagnóstico técnico, Mapa de recursos naturales y uso del suelo de cada unidad productiva intervenida, diagnóstico estratégico, diagnóstico de buenas prácticas agrícolas y diagnóstico de negocios verdes.

Dichas actividades fueron desarrolladas en campo, con herramientas estructuradas técnicas y administrativas que proveen la veracidad del proceso y la implementación segura de los invernaderos a partir de la información recopilada con las usuarias y del equipo técnico.

2. Diseño de los sistemas de cosecha de aguas lluvia y riego para 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania – Boyacá.

En este capítulo se detallan los siguientes aspectos de intervención: plan de mejora de 16 invernaderos, diseño a escala de los sistemas de cosecha de agua lluvia y riego especificando su lugar de ubicación, materiales e insumos globales que serán utilizados en las adecuaciones e instalaciones de las ATA, y cronograma tentativo de implementación de las mejoras y sistemas de agua lluvia y riego.

Para generar el entregable, se detalla para cada invernadero uno a uno el resultado del plan de mejora de las 16 usuarias ajustado a la medida y validado por cada una de las beneficiarias.

3. Fortalecimiento de los 16 beneficiarios del Proyecto AICCA del Municipio de Aquitania

En la tercera parte se logra extractar los resultados de la intervención en transferencia de conocimiento como estrategia de sensibilización a la implementación del proceso que se llevó a cabo en 2 fases

1. Sensibilización en Buenas Prácticas Agrícolas y Negocios verdes y Sostenibles.

En esta etapa se orientaron y se desarrollaron actividades diagnósticas de conocimiento previo a través de participación comunitaria en temas relacionados a las Buenas Prácticas Agrícolas y Negocios verdes sostenibles, los cuales se evidencian en el informe y sus anexos.

2. Preparación de unidades productivas para la participación en procesos de comercialización.

En el documento se plasman los hallazgos en la intervención de este taller que tenía como finalidad recopilar información a través de actividades lúdicas para apoyar el diagnóstico estratégico presentado en el capítulo 3.

ANTECEDENTES

CONDESAN ejecuta el “Proyecto adaptación a los impactos del cambio climático en recursos hídricos en los Andes (AICCA)” que es financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM/ GEF en sus siglas en inglés) en coordinación con las autoridades ambientales de los gobiernos de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. La Agencia Implementadora es CAF - Banco de Desarrollo de América Latina. El Proyecto AICCA en Colombia desarrollado en conjunto con el IDEAM, contribuirá con la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en el Lago de Tota, en el departamento de Boyacá.

En la cuenca del Lago de Tota, se ha identificado el incremento de la demanda de agua, cuya relación no es proporcional a la oferta, resultando insuficiente para atender las necesidades del territorio. Sumado a lo anterior, los efectos de la variabilidad y cambio climático, en la época seca o días sin lluvia, se han prolongado. Esta condición causa mayor incertidumbre sobre la disponibilidad del recurso hídrico, generando mayor presión por parte de la comunidad para asegurarla. Por tanto, es necesario propiciar e incentivar alternativas de recolección y aprovechamiento de agua.

Con la finalidad de reducir la vulnerabilidad del sector agrícola a las épocas secas en la Cuenca del Lago Tota, el proyecto AICCA implementa medidas de adaptación al cambio climático que contribuyen a la seguridad hídrica, la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia. Para ello, bajo las orientaciones dadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) e IDEAM, el proyecto AICCA ha diseñado Acciones Tempranas de Adaptación (ATA) las cuales constituyen medidas que buscan fortalecer y aumentar la capacidad adaptativa y disminuir la vulnerabilidad en territorio.

En este sentido, se ha priorizado implementar sistemas de cosecha de agua lluvia y riego en 16 invernaderos, como Acciones Tempranas de Adaptación (ATA). Dichos sistemas consisten en la captación de agua lluvia proveniente de techos de invernaderos a través de canales o tubos colectores que llevan el agua a un tanque de almacenamiento para posteriormente distribuirla por medio de un sistema de riego a los cultivos dentro del invernadero. Las medidas ayudarán a generar fuentes alternativas de abastecimiento de agua para los diferentes usos doméstico, agrícola, riego y consumo animal, que redonda

para la comunidad en menores costos tanto en la captación, transporte e incluso en el tratamiento del agua.

Esta Acción Temprana de Adaptación será implementada en 16 invernaderos de 16m² ya existentes de beneficiarios del Proyecto AICCA. Sin embargo, se deberá evaluar el estado de los mismos y de las adecuaciones necesarias para la implementación de los sistemas de cosecha de agua lluvia y riego.

El diseño de la ATA, cosecha de agua lluvia y riego, se realizará de forma participativa, partiendo de un principio de desarrollo desde las propias capacidades, fortalezas y potencialidades de la comunidad local, en donde el intercambio de saberes y la participación social, son pilares fundamentales para la implementación de las medidas de adaptación.

METODOLOGÍA

Objetivo 1. Diagnosticar el estado actual de 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania – Boyacá.

De acuerdo al Anexo 1, recibido por el proyecto AICAA, se identificó la lista de las 16 beneficiarias, donde se encuentra la georreferenciación de los predios. De acuerdo a esto, se realizaron visitas individuales a cada unidad productiva con el equipo técnico, donde se analizó el predio y la infraestructura existente para elaborar el diagnóstico detallado del estado actual con las siguientes herramientas:

- Firma de consentimiento con las beneficiarias sobre la prestación del servicio.
- Levantamiento de Mapa de recursos naturales y uso del suelo en el predio: se realizó un recorrido por el predio para identificar las actividades que se realizan, analizar la topografía, describir los recursos naturales y los usos actuales de estos, detectar posibles problemas o limitaciones en relación al aprovechamiento y conservación del recurso hídrico y potencial de desarrollo. A partir de dicha información, y en conjunto con la beneficiaria se elaboró manualmente un croquis o mapa predial donde se esquematizan todas las actividades con fines productivos y no productivos que involucren el uso del agua. Este diagrama se utilizó como punto de partida a la discusión de alternativas para el diseño del sistema de recolección de agua lluvia.
- Diagnostico Técnico elaborado por equipo de trabajo: por observación y entrevista a las usuarias, se diagnosticaron el estado y el uso actual de los invernaderos, las condiciones técnicas de la infraestructura, los recursos disponibles, problemas presentados y perspectivas de uso.
- Diagnostico Estratégico de la unidad productiva con la metodología FODA: este análisis permitió reconocer los aspectos positivos y los aspectos negativos de forma interna y externa de cada unidad productiva usando la matriz de diagnósticos internos y externos.
- Diagnóstico de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y negocios verdes: se aplicó un cuestionario elaborado por el equipo de trabajo, con el fin de identificar de forma participativa las prácticas de manejo de los cultivos,

haciendo énfasis en la seguridad de las personas, áreas e instalaciones, calidad y manejo del agua, manejo integrado del cultivo, bienestar de los trabajadores, protección ambiental y documentación, registros y trazabilidad.

Objetivo 2. Identificar acciones de adecuación de invernaderos y diseñar los sistemas de cosecha de aguas lluvia y riego para 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA.

A partir de los resultados del diagnóstico se identificaron las acciones necesarias para la adecuación de los invernaderos y se diseñaron en conjunto con los sistemas de cosecha de agua lluvias y riego, para las 16 beneficiarias del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania (Boyacá).

Para el diseño de cada invernadero se tuvieron en cuenta las necesidades particulares de cada beneficiaria, tanto desde el punto de vista agronómico, geográfico y espacial, para que cada invernadero logre proporcionar a cada sistema productivo la mayor efectividad posible.

El diseño se compone de:

- Mejoras estructurales de cada invernadero
- Sistema de recolección y almacenamiento de aguas lluvias
- Sistema de riego a partir del almacenamiento de aguas lluvias

Así mismo, se estimó el balance de recolección y demanda de agua para el uso dentro del invernadero y la disponibilidad de agua para otros usos prediales como por ejemplo agua para consumo humano, animales, lavado de maquinarias, higiene del personal, etc. Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento de los tanques y el modelo del balance de recolección y demanda de agua lluvia se utilizó el modelo “demanda constante” propuesto para un sistema de recolección de lluvia para uso familiar (ITACA, 2020). Este modelo contempla los siguientes ítems:

1. Tamaño de tanque propuesto (litros)

Para el cálculo del tamaño del tanque propuesto, se tuvo en cuenta la disponibilidad de espacio dentro del predio, la ubicación más cercana al invernadero y la capacidad de almacenamiento para la captación de agua lluvia. Luego de simular el balance de recolección de agua lluvia para cada mes, se confirmó la capacidad necesaria para cada estructura.

2. Área de captación del agua lluvia (m^2)

El área de captación de agua lluvia corresponde a la/s superficies de donde se recolectará el agua de escorrentía. En algunos casos corresponde al techo de la casa, en otros a la cubierta superior del invernadero y en otros a la sumatoria de estos dos. Dicha superficie deberá contar con pendiente y superficie adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. El área de captación se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Área de captación (m}^2\text{)} = \text{Ancho de la superficie (m)} * \text{largo de la superficie (m)}$$

2. Coeficiente de escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento es la proporción de lluvia que fluye superficialmente sobre el área de captación como escorrentía. Depende del tipo de superficie, del grado de permeabilidad del material, de la pendiente y de todos aquellos otros factores que determinen qué parte de la precipitación se convierte en escorrentía. El valor de referencia se tomó del promedio de los coeficientes de cada material presente en las estructuras de las cuales se recolectará el agua lluvia: Cubierta de polietileno, tejas en arcilla precocida y techos de asbesto, según los datos presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores de referencia para el coeficiente de escorrentía (C) en diferentes tipos de superficies y coberturas (Adaptado de Chow et al, 1988; Silva et al 1984 citado por FAO 2013).

Tipo de superficie o coberturas del área de captación	Coeficiente de escorrentía (C)
Lamina plástica de polietileno	0,90
Tejas de arcilla precocida	0,75
Techos	0,75 – 0,95
Promedio	0,85

3. Precipitación total anual (mm)

Los datos de precipitación histórica de la cuenca del lago de Tota, se tomaron de la base de datos CHIRPS (*Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data*) suministrada por el equipo coordinador del proyecto AICCA-Colombia, los cuales son datos de precipitación a escala diaria y mensual a una resolución espacial de 5x5 kilómetros. Se seleccionó el píxel F3C3, ubicado en la zona de estudio (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), y para éste se extrajo la serie de datos de precipitación correspondientes al periodo 1981-2018. Posteriormente se promedió la precipitación mensual y anual, para obtener los datos tomados para los cálculos posteriores (Tabla 2).

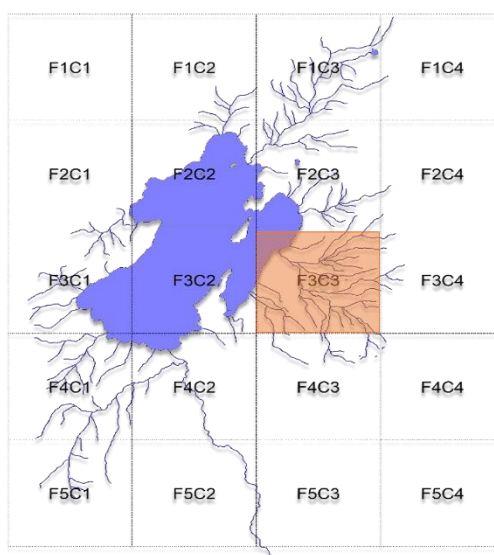


Figura 1. Píxeles de la base de datos CHIRPS para la cuenca del lago de Tota (Tomado de: Armenta, 2019)

Tabla 2. Serie de datos de precipitación correspondientes al periodo 1981-2018 en el píxel F3C3 de la cuenca del lago de Tota

Año	Precipitación mensual (mm)												Ppt año (mm)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1981	23	100	61	245	227	169	152	115	136	130	81	40	1479
1982	63	78	85	217	177	99	131	133	86	120	94	65	1348
1983	28	101	74	177	154	115	175	157	78	117	52	60	1288
1984	56	90	44	124	122	175	226	200	193	83	144	35	1492
1985	34	47	58	111	154	133	114	110	96	152	94	44	1147
1986	33	202	76	160	132	144	138	100	102	197	90	34	1408
1987	30	85	73	126	177	153	184	130	126	158	101	58	1401
1988	26	55	25	80	86	143	183	108	151	192	146	43	1238
1989	35	64	132	82	167	133	105	107	119	111	86	65	1206
1990	40	141	134	199	163	141	155	118	93	118	136	70	1508

1991	31	56	128	117	174	126	143	140	110	133	143	43	1344
1992	26	65	42	177	121	110	169	164	118	85	132	55	1264
1993	45	86	86	164	210	170	189	123	133	110	146	42	1504
1994	59	99	126	118	166	155	179	147	142	167	94	33	1485
1995	32	93	106	141	140	200	147	133	83	127	53	88	1343
1996	105	124	134	131	146	156	197	128	108	174	109	46	1558
1997	78	80	65	97	153	138	144	118	81	87	57	31	1129
1998	40	128	89	145	233	206	183	166	105	119	82	109	1605
1999	68	248	82	196	126	160	148	117	206	134	126	49	1660
2000	66	109	93	96	175	136	148	187	155	151	85	66	1467
2001	25	83	77	54	170	145	143	148	138	135	125	99	1342
2002	30	59	84	140	140	200	125	160	122	105	69	61	1295
2003	22	60	142	142	154	178	160	98	126	173	125	74	1454
2004	39	84	66	201	240	145	170	171	126	139	119	41	1541
2005	65	121	47	175	186	140	117	146	124	198	110	37	1466
2006	90	54	137	158	166	195	135	139	83	163	122	46	1488
2007	44	60	78	110	160	141	116	185	97	161	95	49	1296
2008	68	70	52	114	184	178	155	155	128	134	175	37	1450
2009	109	71	89	108	132	198	106	155	70	119	85	34	1276
2010	26	72	101	240	210	192	261	123	104	177	177	80	1763
2011	36	198	144	235	240	151	160	115	151	195	165	79	1869
2012	63	67	162	316	113	154	214	136	84	160	80	51	1600
2013	22	91	68	121	154	107	189	124	81	91	129	55	1232
2014	37	99	61	116	106	157	123	149	94	119	109	69	1239
2015	108	98	55	188	136	168	153	154	142	116	118	47	1483
2016	61	77	80	194	209	119	249	135	154	156	235	110	1779
2017	75	134	238	136	236	308	112	111	95	99	114	69	1727
2018	79	54	116	219	202	141	155	115	84	231	86	29	1511
Promedio mes	50,4	94,8	92,4	154,5	166,9	157,3	159,3	137,4	116,4	140,4	112,9	56,4	1439,1

(Fuente: Armenta, 2019)

4. Agua disponible al año (m^3)

El cálculo del agua disponible al año se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Agua disponible al año (m}^3\text{)} = \frac{\text{Area de captacion (m}^2\text{)} * \text{Coeficiente escorrentia} * \text{Precipitacion anual}}{1000}$$

5. Agua disponible al mes (m^3)

El cálculo de agua disponible al mes se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Agua disponible al mes (m}^3\text{)} = \frac{\text{Agua disponible al año (m}^3\text{)}}{12}$$

6. *Agua disponible al día (m³)*

El cálculo de agua disponible al día se realizó mediante la siguiente formula:

$$\text{Agua disponible al dia (m}^3\text{)} = \frac{\text{Agua disponible al año (m}^3\text{)}}{365}$$

7. *Agua disponible al día (litros)*

Se calculó mediante la siguiente formula:

$$\text{Agua disponible al dia (litros)} = \frac{\text{Agua disponible al dia (m}^3\text{)}}{1000}$$

8. *Número de plantas (demanda de agua en el invernadero)*

El número de plantas por invernadero representa la demanda de agua que debe abastecer el sistema, y se calculó a partir del diseño de siembra propuesto para cada invernadero, compuesto por camas de 80 cm de ancho, distanciadas a 40 cm entre cada una. Dentro de cada cama se recomienda utilizar un marco de plantación de 30 cm entre plantas y 40 cm entre hileras (Ilustración 1). El marco de plantación se calculó promediando las distancias de siembra necesarias para las especies que se pretenden cultivar dentro del invernadero.

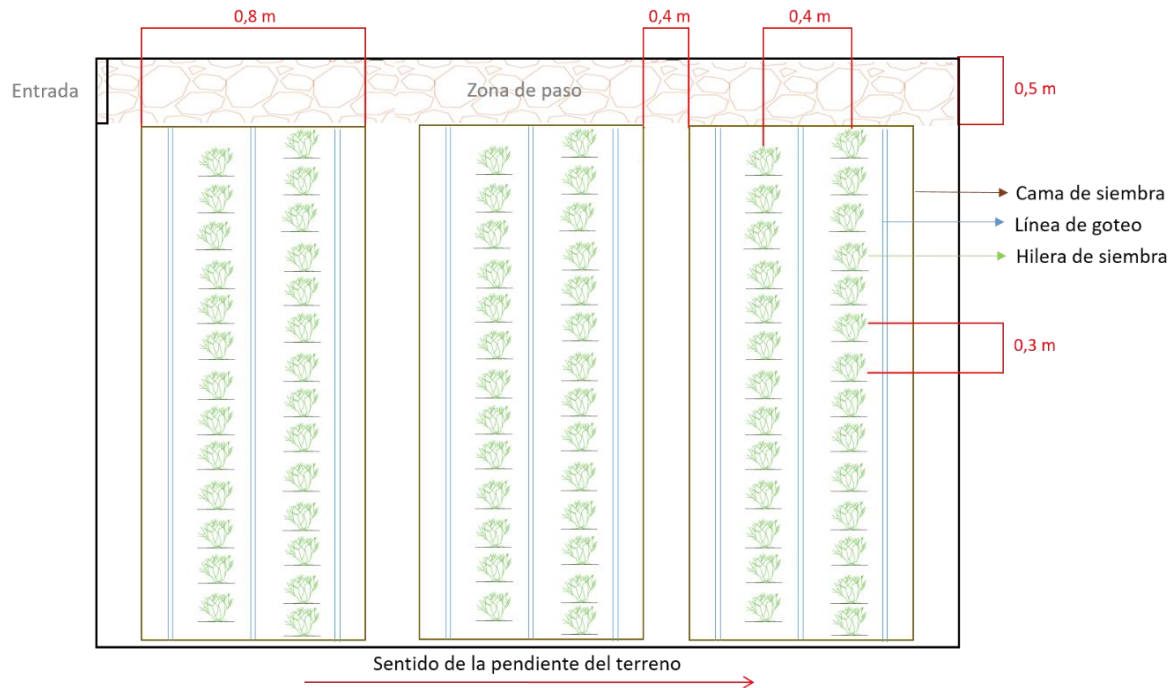


Ilustración 1. Diseño de siembra propuesto para los invernaderos (Fuente: Equipo consultor)

9. Consumo diario por planta (litros)

El consumo de agua de los cultivos corresponde a la evapotranspiración, que es el volumen total de agua en estado líquido que pasa del suelo a la atmósfera, en el estado de vapor, en una superficie cubierta por cultivos. Su valor está representado por la suma de dos componentes: el agua que evapora directamente del suelo (agua no productiva) y el agua absorbida y transpirada por las plantas (agua metabolizada, productiva).

Sin embargo, el objetivo es cultivar diversas especies dentro del mismo invernadero de acuerdo con la necesidad de cada usuario y oportunidades de comercialización, por lo tanto, se optó por tomar un valor de referencia promedio de consumo diario por planta correspondiente a 300 ml (0,3 lt). Este valor representa un promedio teórico para efectos prácticos de los cálculos necesarios, ya que se debe medir en campo la necesidad real, de acuerdo a las condiciones ambientales y edáficas.

10. Demanda total al día (litros)

Se calculó mediante la siguiente fórmula:

*Demanda total al día (litros) = Numero de plantas * Consumo diario por planta (litros)*

11. *Demanda total al mes (m³)*

Se calculó mediante la siguiente formula:

$$Demanda\ total\ mes\ (m^3) = \frac{Demanda\ total\ dia\ (litros) * (\frac{365}{12})}{1000}$$

12. *Precipitación mensual (mm)*

Se obtuvo de la base de datos CHIRPS (*Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data*) suministrada por el equipo coordinador del proyecto AICCA-Colombia, promediando los datos de precipitación correspondientes al periodo 1981-2018 (Ver Tabla 2).

13. *Precipitación recolectada (m³)*

Se calculó mediante la siguiente formula:

$$Precipitación\ recolectada\ (m^3) = \frac{Precipitación\ mensual\ (mm) * Area\ de\ captación\ (m^2) * Coeficiente\ escurrimiento}{1000}$$

14. *Precipitación recolectada acumulativa (m³)*

La precipitación recolectada acumulativa es la sumatoria de la precipitación mensual con el acumulado de precipitación de los meses anteriores.

15. *Demanda basada en uso total (m³)*

La demanda basada en el uso total es el valor calculado de la demanda total por mes en m³.

16. *Demanda acumulativa (m³)*

La demanda acumulativa es la sumatoria de la demanda mensual con el acumulado de la demanda de los meses anteriores.

17. Diferencia entre recolección y demanda (m³)

Se calculó mediante la siguiente formula:

$$\text{Diferencia entre recolección y demanda (m}^3\text{)} = \frac{\text{Precipitación recolectada}}{\text{acumulativa (m}^3\text{)}} - \frac{\text{Demanda acumulativa}}{\text{(m}^3\text{)}}$$

18. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m³)

El agua disponible a fin de mes, representa la cantidad proyectada de agua restante en el tanque después del consumo para riego de las plantas en el invernadero, disponible para otras actividades dentro del predio, como riego para otros cultivos o algunas actividades del hogar.

19. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)

El estado del tanque a fin de mes, es el mismo valor del ítem anterior, pero en términos porcentuales.

Luego de definir los diseños preliminares basados en la información recolectada que se mencionó anteriormente, se validaron los diseños con las beneficiarias en campo, realizando una visita individual a cada unidad productiva y se realizaron los ajustes necesarios.

Objetivo 3. Fortalecer en temas de BPA, Negocios verdes y sostenibles y comercialización a las 16 beneficiarias del Proyecto AICCA del Municipio de Aquitania

Se realizó un acompañamiento especializado y transferencia de conocimiento como valor agregado, en los siguientes temas de fortalecimiento para Unidades Productivas.

1. Asesoría personalizada y taller grupal en temas de Buenas Prácticas Agrícolas y Negocios Verdes y Sostenibles. El taller se realizó el día 30 de octubre en horas de la tarde con una duración de 4 horas, con dos grupos de 8 personas.
2. Taller grupal para la preparación de unidades productivas para la participación en procesos de comercialización en temas como: asociatividad, organización, empoderamiento femenino y marketing con énfasis sostenible. El taller se realizó el día 31 de octubre 2020 con una duración de 2 horas.

Equipo de trabajo para el cumplimiento de los tres objetivos mencionados

1. **Luz Ángela Sánchez Rodríguez.** Ingeniera Agrónoma por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (2010). Maestría en Ciencias con énfasis en Fitotecnia por la Universidad de São Paulo – Brasil (2016). Conocimiento y experiencia profesional en el manejo de cultivos como Hortalizas, Palma de aceite y Uva. Experiencia práctica en agricultura limpia, buenas prácticas agrícolas, sostenibilidad ambiental y certificaciones. Manejo amplio de herramientas informáticas y tecnológicas, así como manejo de sistemas de producción controlados como Invernaderos y sistemas de riego. Experiencia profesional en formulación, desarrollo y evaluación de proyectos de investigación en las áreas de fisiología vegetal, fitomejoramiento genético, cultivo de tejidos vegetales, extensión rural y transferencia de tecnologías, con énfasis en cultivos industrializados, hortalizas y frutales.

2. **Viviana Jazmila Salamanca Pérez,** Magister en Administración con énfasis en prospectiva empresarial, investigación y fortalecimiento al sector empresarial. Administradora de Empresas, esp. Salud ocupacional y prevención de riesgos. Profesional interdisciplinar con enfoque en el direccionamiento de proyectos, desarrollo de procesos en torno a la cultura organizacional, gestión del conocimiento, gestión del cambio y RSE. Con experiencia profesional en procesos de liderazgo para fortalecimiento a las Mypimes; en

temas relacionados con personal, seguridad Industrial, planeación, diseño de estrategias, cultura organizacional, innovación y servicio al cliente. Conocimiento y experiencia en extensión rural y procesos de intervención las comunidades en transferencia de conocimiento en asociatividad, marketing, gobernanza y desarrollo sostenible. Docente universitaria y conferencista en distintas áreas de la Administración de Empresas, Salud ocupacional y Seguridad Industrial. Gestión de alto desempeño en direccionamiento administrativo y consultoría empresarial teniendo en cuenta el recurso humano como factor principal, la RSE, los procesos de Innovación, competitividad y desarrollo sostenible.

3. **Iván Alexander Rosas Mesa**, Ingeniero Ambiental, Magister en Administración con Énfasis en Innovación y Magister en Pensamiento Estratégico y Prospectiva. Candidato a Magister en Desarrollo Rural, con más de 10 años de experiencia en el campo ambiental, coordinación de proyectos de planeación y desarrollo, gestión ambiental, educación ambiental, administración y manejo de recursos hídricos, mentoría a unidades productivas en la formulación e implementación del programa regional de Negocios Verdes y Sostenibles.

4. **Julián David Espinel Barrera**, estudiante de ingeniería civil (8 semestre) y Tecnólogo en desarrollo gráfico de proyectos de arquitectura e ingeniería, con conocimiento en la áreas de cálculo de costos y presupuestos, apoyo en diseño de Ptap y Ptar, acueductos y alcantarillados, diseños arquitectónico-estructural-eléctricos-hidrosanitarios para vivienda unifamiliar-bifamiliar y multifamiliar, utilizando programas computarizados como Excel, AutoCAD, CivilCAD, Photoshop, Word, Project y Power Point. Además, supervisión de obras de construcción; materiales, equipos, maquinaria según requerimientos y programación de tiempos de ejecución. Con experiencia en el campo por más de 6 años como auxiliar y dibujante de ingeniería en múltiples proyectos ya sea de construcción (edificaciones) como de obra civil (acueductos, alcantarillados, distritos de riego, Ptar y Ptap).

RESULTADOS

Producto 1. Diagnóstico del estado actual de 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania – Boyacá, con el siguiente contenido:

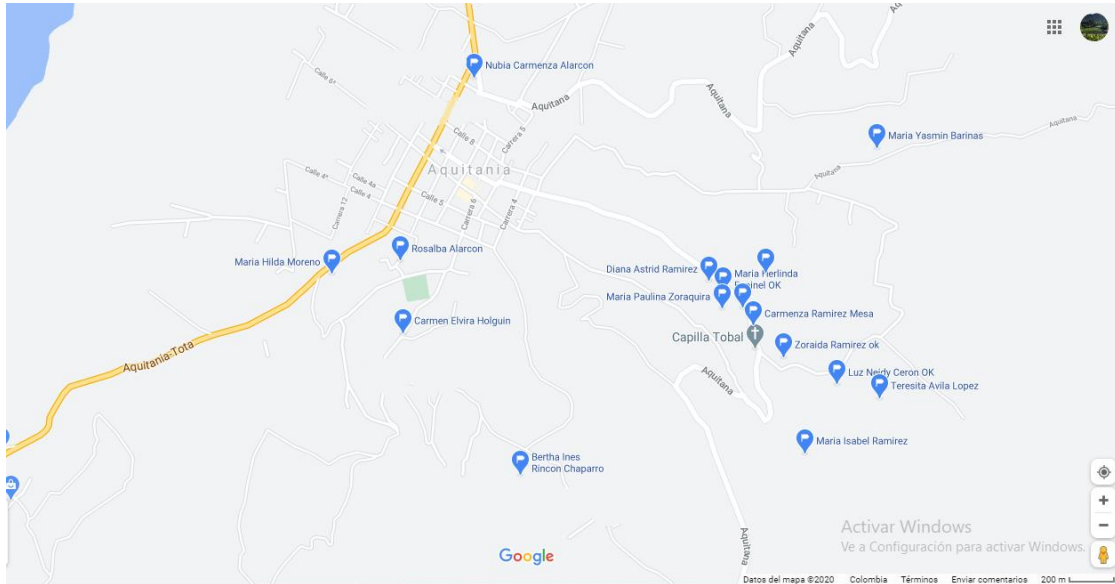
1.1 Localización

El área de intervención corresponde al Municipio de Aquitania, Boyacá, específicamente en las veredas Pérez, Hato Viejo, El Tobar y Centro. Las coordenadas geográficas se presentan en la Tabla 3 y su ubicación en el mapa 1.

Tabla 3. Coordenadas geográficas y veredas de las 16 beneficiarias del proyecto en el Municipio de Aquitania.

NOMBRE	Latitud	Longitud	Vereda
María Hilda Moreno	5°30'50,09" N	72°53'20,031"W	Pérez
Nubia Carmenza Alarcón	5°31'18,6"	72°52'59,3"W	Centro
María Yasmin Barinas Mesa	5°31'8,36" N	72°52'0,4"W	Hato viejo
Zoraida Ramírez Gómez	5°30'38" N	72°52'14"W	El Tobar
María Paulina Zotaquirá	5°30'45" N	72°52'23"W	El Tobar
Diana Astrid Ramírez	5°30'49" N	72° 52'25"W	El Tobar
María Herlinda Espinel	5°30'47,6"N	72°52'22,8"W	El Tobar
María Isabel Ramírez	5°30'24"N	72°52'11"W	El Tobar
Carmen Elvira Holguín	5°30'41,447"N	72°53'9,68"W	Pérez
Gabrielina Ramírez Ramírez	5°30'50,18"N	72°52'16,7"W	El Tobar
Lucila del Carmen Bernal	5°30'45,16"N	72°52'20,03"W	El Tobar
Carmenza Ramírez Mesa	5°30'42,551"N	72°52'18,52"W	El Tobar
Luz Neidy Cerón Cerón	5°30'34"N	72°52'06,3"W	El Tobar
Bertha Inés Rincón Chaparro	5°30'20,87"N	72°52'52,48"W	Pérez
Teresita Ávila López	5°30'32"N	72°52'0"W	El Tobar
Rosalba Alarcón Barinas	5°30'52"N	72°53'10"W	Pérez

Fuente: Equipo consultor



Mapa 1. Ubicación de las 16 beneficiarias del proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania

1.2 Resumen de las visitas de reconocimiento, incluyendo los consentimientos firmados por los beneficiarios sobre la prestación del servicio para el diseño de las medidas ATA.

Para la intervención se contó con el siguiente plan de desarrollo

1. Visita 1, reconocimiento y diagnóstico del área de intervención en invernaderos de las 16 beneficiarias, el procedimiento fue el siguiente:

- a. Visita individual a cada predio de las 16 beneficiarias del proyecto “Diseño cosecha de agua lluvia” AICCA, donde se presentó el equipo de trabajo consultor y el objetivo de las visitas.
- b. Entrega de kit bioseguridad estipulado por los protocolos AICCA.
- c. Firma de consentimiento
- d. Levantamiento de información en campo, evaluación del estado de los invernaderos, toma de medidas, reasignación de ubicación para los casos que así lo solicitaron, primera evaluación del diseño del sistema de recolección de aguas lluvias.
- e. Desarrollo de diagnósticos con las usuarias: Buenas Prácticas Agrícolas, Negocios verdes y Planeación estratégica.

Nota: esta visita se realizó durante los días 8, 9 y 10 de octubre del año 2020, según lo estipulado en el cronograma del plan de trabajo, la información acá expuesta se sustenta en la Bitácora de asistencia disponible en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Bitácoras de asistencia visitas I y II” Anexa al presente archivo.

Así mismo, los consentimientos firmados por cada usuaria se encuentran disponibles en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Consentimientos ATA” Anexa al presente archivo.

También se referencia en el archivo fotográfico de las visitas realizadas a cada predio, disponible la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Evidencias fotográficas visitas I y II” Anexa al presente archivo.

2. Visita 2. Evaluación de los diseños preliminares en campo, socialización con cada beneficiaria en cada predio, firma y evaluación de diseños con adecuaciones y ajustes aprobados por usuarias, en esta visita se verificaron medidas de los invernaderos proyectados en el diseño, se contó con la participación de un Ingeniero Civil para la validación de la información. El procedimiento fue el siguiente:

1. Saludo por parte del equipo consultor
2. Entrega del kit de bioseguridad
3. Verificación de diseños y ajuste de medidas en campo con presencia de las usuarias
4. Firma de documento donde se aprueban los ajustes y solicitudes por parte de las usuarias.

Nota: esta visita se realizó durante los días 28, 29, 30, 31 de octubre y 1 de noviembre del año 2020, según lo estipulado en el cronograma del plan de trabajo. La información acá expuesta se sustenta en la Bitácora de asistencia disponible en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Bitácoras de asistencia visitas I y II” Anexa al presente archivo. De la misma forma, las evidencias de las modificaciones y aprobación de los diseños preliminares por parte de cada una de las beneficiarias, se encuentran en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Aprobación diseños preliminares” Anexa al presente archivo.

También se referencia en el archivo fotográfico de las visitas realizadas a cada predio, disponible la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Evidencias fotográficas visitas I y II” Anexa al presente archivo.

De esta forma se da cumplimiento al diagnóstico de forma individual y cumpliendo los estándares solicitados por AICCA para el trabajo consensuado, participativo y de común acuerdo con las 16 usuarias del proyecto.

1. Martha Hilda Moreno
2. Nubia Carmenza Alarcón
3. María Yasmin Barinas
4. Zoraida Ramírez
5. María Paulina Zotaquirá
6. Diana Astrid Ramírez
7. María Herlinda Espinel
8. María Isabel Ramírez
9. Carmen Elvira Holguín
10. Gabrielina Ramírez Ramírez
11. Lucila del Carmen Bernal
12. Carmenza Ramírez
13. Luz Neidy Cerón
14. Bertha Inés Rincón
15. Teresita Ávila
16. Rosalba Alarcón

1.3 Diagnóstico técnico de los 16 invernaderos beneficiarios del Proyecto AICCA del Municipio de Aquitania – Boyacá.

A continuación, se presentan los resultados del diagnóstico técnico realizado por el equipo consultor en cada unidad productiva, las recomendaciones para cada caso y conclusiones generales del estado de los invernaderos.

Tabla 4. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Hilda Moreno de Alarcón. Octubre 2020.

1. María Hilda Moreno de Alarcón				
<i>Cedula:</i> 23.943.558	<i>Celular:</i> 3132836594	<i>Altitud:</i> 3069 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'50.09" N	<i>Longitud:</i> 72°53'20.03" W
<i>e-mail:</i> Nancy.alarconmoreno@gmail.com		<i>Vereda:</i> Pérez, Sector Garagoa		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Dos Aguas	<i>Altura máxima:</i> 3.5 m	<i>Longitud:</i> 10.4 m	<i>Ancho:</i> 8 m	
<i>Área construida:</i> 83.2 m ²	<i>Año construcción:</i> 2016	<i>Pendiente:</i> 10.5°	<i>Orientación:</i> Sur – Oeste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>El Invernadero fue construido en el año 2016, con una estructura en dos aguas, usando postes de madera, cubierta de polietileno y alambre farmer para sujetar la cubierta. Posee una ventilación cenital de 50 cm y dos puertas de acceso. Cuenta con un sistema de riego por aspersión, con dos aspersores accionados por medio de un registro y abastecidos por el agua del acueducto veredal. El invernadero está ubicado junto a la vivienda, la parte frontal de la estructura se encuentra ubicada en dirección de la vivienda, la parte posterior se encuentra limitada por una cerca y los laterales derecho e izquierdo colindan con un corral de producción avícola y un cultivo de papa respectivamente.</p> <p>La cubierta plástica (polietileno) fue sujeta a la madera con puntillas, lo cual aumenta la posibilidad de desprendimiento o ruptura por acción del viento. Está ubicado en un lugar de alta incidencia de corrientes de aire que provienen tanto de la laguna por el lateral derecho, como de la montaña por el lateral izquierdo. Se evidencia un deterioro del 70% de la estructura presente que compone el invernadero, dando paso a reparaciones improvisadas y poco efectivas, lo cual ha reducido la eficiencia del mismo en cuanto a su factor operacional. La estructura en madera que conforma el armazón, ha decaído por el exceso de humedad en el suelo, dando paso a desgastes evidentes en las uniones de sus anclajes, repercutiendo con fallas dentro del sistema estructural; perdiendo su estabilidad y seguridad.</p>				
<u>Uso Actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				
<p>Actualmente el invernadero se encuentra en uso con la producción de plantas como cebolla, lechuga, espinaca, acelga, calabacín, repollo, caléndula, romero, sábila, hierbabuena y ají. Las</p>				

hortalizas son para autoconsumo y venta de los excedentes. Las plantas aromáticas y medicinales se están usando para la transformación en jabones artesanales.

La producción de plantas dentro del invernadero se ha visto limitada por el ataque de moluscos, elevada temperatura interna, incidencia de heladas y fuertes corrientes de aire.

El objetivo de la usuaria es aumentar la variedad de hortalizas y aromáticas para su emprendimiento y autoconsumo.

Evidencias fotográficas



Fotografía 1. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Hilda Moreno. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Reconstruir totalmente la estructura para proporcionar anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma.
- Reemplazar todos los postes de madera que conforman la estructura y elevándolos sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Cambiar toda la cubierta plástica para templar adecuadamente el plástico y evitar movimientos por acción del viento.

- Instalar una malla rompe viento en la parte lateral izquierda, para disminuir la velocidad del viento proveniente de la montaña.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 5. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Nubia del Carmen Alarcón Moreno. Octubre 2020.

2. Nubia del Carmen Alarcón Moreno				
<i>Cedula:</i> 23.945.580	<i>Celular:</i> 3118427131	<i>Altitud:</i> 3052 msnm	<i>Latitud:</i> 5°31'18.6" N	<i>Longitud:</i> 72°52'59.3" W
<i>e-mail:</i> nubia.alarcon790103@gmail.com		<i>Vereda:</i> Aquitania centro, Sector: Vargas		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.3 m	<i>Longitud:</i> 7.68 m	<i>Ancho:</i> 3.75 m	
<i>Área construida:</i> 28.8 m ²	<i>Año construcción:</i> 2017	<i>Pendiente:</i> 1°	<i>Orientación:</i> Noroeste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>El Invernadero fue construido en el año 2017, con una estructura en forma de túnel, usando postes de madera, tubos de PVC y cubierta de polietileno.</p> <p>El invernadero está ubicado en el patio trasero de la vivienda, y se encuentra rodeado por las paredes de las viviendas circundantes, lo cual limita el viento y en algunas horas del día la luminosidad dentro del mismo. Las superficies para ventilación son muy reducidas, se limitan a la puerta de acceso y una pequeña ventana sobre la misma. La altura del invernadero es baja, lo que incide en problemas de ventilación, alta temperatura a nivel de los cultivos y baja inercia térmica que puede traducirse en fuertes fluctuaciones de temperatura durante el día.</p> <p>Se evidencia un deterioro del 40% de la estructura que compone el invernadero. La cubierta plástica presenta desgastes por la cristalización de la misma y daños mecánicos. La estructura de madera que sostiene los arcos en PVC y a su vez como anclaje del invernadero, son muy delgados y la parte que se encuentra por debajo del suelo presenta pudriciones, por lo tanto, la estructura está perdiendo estabilidad. No cuenta con sistema de riego.</p>				
<u>Uso Actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				

Actualmente el invernadero se encuentra en uso y en producción de plantas como Ají, lechuga, Uchuva, Sábila y Caléndula. Las hortalizas son para autoconsumo y las aromáticas y medicinales se están usando para la transformación en jabones.

El establecimiento de plantas está limitado por el acceso al material de siembra, ya que debido a la pandemia actual por COVID-19, no se han podido adquirir plántulas del vivero Produplant en Duitama, lugar de donde la asociación adquiere sus plántulas para todas las beneficiarias. Otra de las limitantes para la producción, es la alta humedad relativa y temperatura dentro del invernadero, según lo evidenciado y como lo manifiesta la beneficiaria.

La meta en un futuro de la beneficiaria es poder tener plantas de uchuva, mora, lechuga y espinaca tanto para autoconsumo como para la venta, y plantas de sábila, ortiga, romero y caléndula para continuar con su negocio alterno en la producción de jabones artesanales.

Evidencias fotográficas



Fotografía 2. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Nubia del Carmen Alarcón. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Reconstruir totalmente la estructura para proporcionar anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma.
- Reemplazar todos los postes de madera que conforman la estructura y elevándolos sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Cambiar toda la cubierta plástica para templar adecuadamente el plástico darle la inclinación necesaria para la recolección de agua lluvia.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 6. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Yasmin Barinas Mesa. Octubre 2020.

3. María Yasmin Barinas Mesa				
<i>Cedula:</i> 23.945.863	<i>Celular:</i> 3225855515	<i>Altitud:</i> 3209 msnm	<i>Latitud:</i> 5°31'8.36" N	<i>Longitud:</i> 72°52'0.4" W
<i>e-mail:</i> N.A		<i>Vereda:</i> Hato Viejo, Sector Cuarto Medio de Mesas		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i>	<i>Longitud:</i>	<i>Ancho:</i>	
<i>Área construida:</i> 48 m ²	<i>Año construcción:</i> 2015	<i>Pendiente:</i> 7.75°	<i>Orientación:</i> Noreste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>En la actualidad el invernadero no existe y fue removido del lote por deterioro. Según lo manifiesta la usuaria, el Invernadero fue construido en el año 2015, con una estructura tipo túnel, usando postes de madera, cubierta de polietileno y arcos en tubo PVC y galvanizado. De acuerdo a lo comunicado por la usuaria durante la entrevista, el deterioro fue en su mayoría por acción de las corrientes de aire y la pudrición de la madera. La ubicación del invernadero coincide con fuertes corrientes de aire provenientes de montaña.</p>				
<u>Uso Actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				
<p>El lote donde se encontraba el invernadero, actualmente está cultivado con papa. Sin embargo, la usuaria manifiesta el interés de continuar con la producción de hortalizas bajo invernadero con el propósito de abastecer el consumo del hogar y la venta de los excedentes. Las especies que se cultivarían son las siguientes: lechuga, espinaca, cilantro y sábila.</p>				

La producción de plantas dentro del invernadero fue limitada por el ataque de moluscos, la falta de material vegetal para la siembra y condiciones ambientales como el aumento de temperatura y corrientes de aire fuertes.

Evidencias fotográficas



Fotografía 3. Estado actual del lote de propiedad de la beneficiaria María Yasmin Barinas. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Construir nuevamente el invernadero con una estructura que proporcione anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma.

- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento.
- Instalar una malla rompe viento en la parte lateral derecha, para disminuir la velocidad del viento proveniente de la montaña.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 7. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Zoraida Ramírez Mesa. Octubre 2020.

4. Zoraida Ramírez Gómez				
<i>Cedula:</i> 23.946.369	<i>Celular:</i> 3138494780	<i>Altitud:</i> 3231 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'7.108" N	<i>Longitud:</i> 72°54'32.25" W
<i>e-mail:</i> N.A		<i>Vereda:</i> El Tobal, Sector: El Espino		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i>	<i>Altura máxima:</i>	<i>Longitud:</i>	<i>Ancho:</i>	
<i>Área construida:</i>	<i>Año construcción:</i> 2018	<i>Pendiente:</i>	<i>Orientación:</i>	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>En la actualidad el invernadero no existe y fue removido del lote por deterioro. De acuerdo con la información suministrada por la usuaria, el Invernadero fue construido en el año 2018, con una estructura tipo túnel, usando postes de madera, cubierta de polietileno y arcos en tubo PVC. El deterioro fue en su mayoría por acción de las fuertes corrientes de aire.</p>				
<u>Uso Actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				
<p>Actualmente el terreno donde se encontraba el invernadero se encuentra libre, no cuenta con un uso productivo o plantaciones en el terreno. Sin embargo, la usuaria, manifiesta la necesidad de cambiar el lugar para la construcción, ya que donde se encontraba fue afectado por las fuertes corrientes de aire que pasan sobre el lote.</p> <p>Durante el uso del anterior invernadero, la mayor limitante en la producción fue la falta de agua para riego, ya que el lote esta distanciado considerablemente de la vivienda y no hay un punto de agua disponible. Además, se mencionan ataques severos por moluscos y saltamontes.</p>				

El objetivo de la usuaria, es volver a cultivar hortalizas como lechuga, espinaca, cilantro, remolacha, perejil y calabacín tanto para autoconsumo como para la venta.

Evidencias fotográficas



Fotografía 4. Estado actual del lote de propiedad de la beneficiaria Zoraida Ramírez. Octubre 2020.
Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Cambiar la ubicación del invernadero, para un lote próximo que se encuentra resguardado de las corrientes de aire provenientes de la montaña.
- Construir nuevamente la estructura con anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma.
- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 8. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Paulina Zotaquirá Sánchez. Octubre 2020.

5. María Paulina Zotaquirá Sánchez				
<i>Cedula:</i> 23.943.589	<i>Celular:</i> 3125235631	<i>Altitud:</i> 3150 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'45" N	<i>Longitud:</i> 72°52'23" W
<i>e-mail:</i>		<i>Vereda:</i>		

N.A		El Tobar, Sector: El Espino	
<u>Características del invernadero</u>			
<i>Tipo de estructura:</i>	<i>Altura máxima:</i>	<i>Longitud:</i>	<i>Ancho:</i>
Túnel	2.5 m	7.0 m	4.2 m
<i>Área construida:</i>	<i>Año construcción:</i>	<i>Pendiente:</i>	<i>Orientación:</i>
29.4 m ²	No reporta	8°	Sureste
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>			
<p>El Invernadero fue construido en una estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, tubos galvanizados, anclajes de madera y cubierta de polietileno. Está ubicado en un predio a 155 m de distancia de la vivienda de la usuaria, rodeado por otros predios dedicados a la producción de cebolla.</p> <p>Por su ubicación, se encuentra expuesto a las corrientes de aire provenientes de la laguna por la vista frontal y de la montaña por la vista posterior. Las superficies para ventilación al interior del invernadero son muy reducidas y la altura del mismo es baja, lo que incide en problemas de ventilación, alta temperatura a nivel de los cultivos y baja inercia térmica que puede traducirse en fuertes fluctuaciones de temperatura durante el día.</p> <p>Se evidencia un deterioro del 60% de la estructura presente que compone el invernadero. La cubierta de plástico se encuentra muy desgastada y reparada en algunas partes con otros materiales que impiden la iluminación necesaria al interior. La estructura en madera presente en los anclajes del invernadero, se encuentra en descomposición, lo cual está ocasionando la pérdida de estabilidad y anclaje de la estructura, reduciendo la eficiencia del mismo en cuanto a su factor operacional. Debido a esto, la estructura tubular ha perdido resistencia y rigidez, ocasionando que el plástico quede suelto y por acción del viento se provoca el deterioro y ruptura del mismo.</p>			
<u>Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>			
<p>Actualmente el invernadero se encuentra en uso con la producción de plantas como apio, lechuga y ají, destinadas para autoconsumo y venta de los excedentes. Sin embargo, se han presentado inconvenientes para la producción continua como la falta de material de siembra, los daños físicos del invernadero, la falta de herramientas adecuadas para las labores y el ataque por moluscos. A pesar, de los inconvenientes, la usuaria ha tratado de mantener la producción en la medida de lo posible, con el compromiso de no abandonar su invernadero. El objetivo de ella, es seguir cultivando otras hortalizas como remolacha, cilantro, tomate, espinaca y perejil, para diversificar la oferta de productos.</p>			

Evidencias fotográficas



Fotografía 5. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Paulina Zotaquirá. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Construir nuevamente la estructura con anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma.
- Reemplazar todos los postes de madera que conforman la estructura e instalarlos sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Reemplazar e instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 9. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Diana Astrid Ramírez Ramírez. Octubre 2020.

6. Diana Astrid Ramírez Ramírez				
<i>Cedula:</i> 1051.474.513	<i>Celular:</i> 3134956628	<i>Altitud:</i> 3130 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'49" N	<i>Longitud:</i> 72°52'25" W
<i>e-mail:</i> dianaramirez1290@gmail.com		<i>Vereda:</i> El Tobal, Sector El Espino		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i>	<i>Altura máxima:</i>	<i>Longitud:</i>	<i>Ancho:</i>	
<i>Área construida:</i>	<i>Año construcción:</i> 2017	<i>Pendiente:</i> 6.75°	<i>Orientación:</i>	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>La estructura del invernadero fue removida del predio por deterioro total. Según lo manifiesta la usuaria, el invernadero fue construido en 2017 con una estructura tubular de PVC, anclajes de madera y cubierta de polietileno, dando forma a una estructura tipo túnel.</p>				
<u>Uso Actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				
<p>El terreno se encuentra dedicado a la producción de cebolla, sin embargo, la usuaria manifiesta el interés de continuar con la producción de hortalizas bajo invernadero y la disponibilidad del terreno para la reconstrucción del mismo. Se pretende cultivar plantas de lechuga, acelga, cilantro, espinaca, brócoli y coliflor. Sin embargo, es necesario superar algunas dificultades como la falta de agua para riego en épocas de verano, el acceso al material vegetal de siembra y el ataque de algunos insectos que han limitado la producción.</p>				
<u>Evidencias fotográficas</u>				



Fotografía 6. Estado actual del lote de propiedad de la beneficiaria Diana Astrid Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Construir nuevamente la estructura con anclajes externos fuertes y totalmente en madera para conferir estabilidad y rigidez a la misma.
- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior para posteriormente conducirla a los reservorios presentes en el predio.
- Instalar un sistema de recolección de agua lluvia del techo de la vivienda para luego almacenarlo en un tanque de reserva y a partir de este, abastecer el sistema de riego del invernadero.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 10. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Herlinda Espinel Sarmiento. Octubre 2020.

7. María Herlinda Espinel Sarmiento				
<i>Cedula:</i> 23.943.683	<i>Celular:</i> 3227487070	<i>Altitud:</i> 3161 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'40" N	<i>Longitud:</i> 72°52'23" W
<i>e-mail:</i> N.A		<i>Vereda:</i> El Tobal, Sector: El Espino		
<u>Características del invernadero</u>				

<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.4 m	<i>Longitud:</i> 6.0 m	<i>Ancho:</i> 3.0 m
<i>Área construida:</i> 18 m ²	<i>Año construcción:</i> 2016	<i>Pendiente:</i> 8°	<i>Orientación:</i> Sureste

Diagnostico Técnico de la Infraestructura

El Invernadero fue construido en una estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, tubos galvanizados, anclajes de madera y cubierta de polietileno. Está ubicado al lado de la vivienda y rodeado por una ramada en el lateral derecho y vista frontal; por la vista posterior se encuentra protegido por la vivienda del predio contiguo; todo esto le confiere protección de las corrientes de aire. Sin embargo, se evidencia un deterioro de la estructura del invernadero en un 70%, el plástico se encuentra con varias rupturas, perdiendo la funcionalidad. La estructura de madera y arcos tubulares están desestabilizados por degradación de los materiales.

Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.

La producción del invernadero se ha visto limitada por las condiciones estructurales del mismo. Sin embargo, se encuentran algunas plantas aromáticas y ornamentales en producción. Se evidencian ataque de insectos en las plantas y según lo manifiesta la usuaria, ha sido un problema difícil de manejar.

El interés de la usuaria es continuar con la producción de hortalizas como calabacín, lechuga, apio y perejil para autoconsumo y comercialización de los productos excedentes.

Evidencias fotográficas





Fotografía 7. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Herlinda Espinel. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Reconstruir nuevamente la estructura con anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma.
- Reemplazar todos los postes de madera que conforman la estructura e instalarlos sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 11. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Isabel Ramírez. Octubre 2020.

8. María Isabel Ramírez				
<i>Cedula:</i> 23.946.589	<i>Celular:</i> 3138252686	<i>Altitud:</i> 3270 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'24" N	<i>Longitud:</i> 72°52'11" W
<i>e-mail:</i> N.A		<i>Vereda:</i> El Tobal, Sector: El Colorado		

<u>Características del invernadero</u>			
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.1 m	<i>Longitud:</i> 11.0 m	<i>Ancho:</i> 4.0 m
<i>Área construida:</i> 44 m ²	<i>Año construcción:</i> 2016	<i>Pendiente:</i> 4º	<i>Orientación:</i> Noreste
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>			
<p>El Invernadero fue construido en el año 2016 en una estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, tubos galvanizados, anclajes de madera y cubierta de polietileno. Dentro del predio, el invernadero se encuentra ubicado en un borde del lote, rodeado por la parte frontal, posterior y lateral izquierda con cultivos de cebolla; por el lateral derecho colinda con un árbol y una zona húmeda que recibe aguas de escorrentía. Por su ubicación, la estructura recibe fuertes corrientes de aire provenientes de la montaña por el lateral derecho.</p> <p>Estructuralmente, el invernadero se encuentra en un deterioro del 90%, donde la cubierta de polietileno se encuentra en el suelo, con rupturas considerables, la estructura tubular que soporta la cubierta se encuentra ladeada, sin resistencia alguna y los postes de madera en degradación, por lo tanto, la operatividad del invernadero es totalmente nula.</p> <p>Se evidencio que la estructura no posee anclajes que confieran total rigidez para impedir el movimiento del plástico con el golpe del viento, lo que ocasiona un desgaste rápido del mismo.</p>			
<u>Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>			
<p>Actualmente el invernadero se encuentra inoperante, debido a los daños considerables de la estructura. Según lo manifestado por la usuaria, durante la producción del invernadero tuvo afectaciones por insectos, incidencia de heladas y falta de agua para riego en épocas de verano. El suelo se encuentra con pasturas y arvenses. El objetivo de ella, es seguir cultivando otras hortalizas como lechuga, espinaca, brócoli, apio, coliflor, cilantro y otros cultivos como fresa. Además, manifiesta la intención de incursionar en cultivos hidropónicos, para mejorar la calidad de sus productos y diversificar la oferta.</p>			
<u>Evidencias fotográficas</u>			



Fotografía 8. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria María Isabel Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Reconstruir nuevamente el invernadero con una estructura que proporcione anclajes externos fuertes y estructura en madera totalmente para conferir estabilidad y rigidez a la misma.
- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar una malla rompe viento en la parte lateral derecha, para disminuir la velocidad del viento proveniente de la montaña.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 12. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Carmen Elvira Holguín Cepeda. Octubre 2020.

9. Carmen Elvira Holguín Cepeda				
<i>Cedula:</i> 23.553.489	<i>Celular:</i> 3124679057	<i>Altitud:</i> 3140 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'41.44" N	<i>Longitud:</i> 72°53'9.68" W
<i>e-mail:</i> carmenelviraholguincepeda@gmail.com		<i>Vereda:</i> Pérez, Sector: Divino Niño		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.5 m	<i>Longitud:</i> 12.0 m	<i>Ancho:</i> 4.0 m	
<i>Área construida:</i> 48 m ²	<i>Año construcción:</i> 2013	<i>Pendiente:</i> 3%	<i>Orientación:</i> Noreste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>Según lo manifiesta la usuaria, el Invernadero fue construido en el año 2013 en estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, anclajes de madera y cubierta de polietileno. Sin embargo, actualmente la estructura perdió toda la funcionalidad, ya que solo quedan algunos postes de madera y partes de la cubierta en la parte inferior de la estructura. Se han removido la mayoría de los tubos de PVC y se han remplazado algunos postes por madera proveniente de la misma finca para mantener delimitada el área.</p> <p>Por su ubicación, la estructura recibe corrientes de aire fuertes por la cara posterior provenientes de la montaña, lo que pudo generar el deterioro de toda la estructura. En términos generales, se evidencia un deterioro del 95% de toda la estructura, lo que hace necesario la reconstrucción total del mismo. Sin embargo, evaluando el predio de la usuaria, se determinó que se debe cambiar la ubicación para reducir las afectaciones por el viento.</p>				
<u>Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				
<p>A pesar de la inoperatividad del invernadero, la usuaria sigue cultivando hortalizas y aromáticas en el espacio delimitado para tal fin. Se encuentran plantas en producción de acelga, manzanilla, caléndula y algunas plantas de lechuga. Dicha producción del área está destinada para autoconsumo y algunas unidades para la comercialización.</p> <p>Según lo expresa la usuaria, durante el periodo de tiempo que se mantuvo el invernadero en pie, se presentaron algunas limitantes para la producción como la falta de agua para riego, falta de abonos y ataque de algunos insectos. Para ella, el proyecto representa una actividad muy</p>				

importante, por tanto, le gustaría poder plantar otras hortalizas como tomate, calabacín, coliflor, brócoli y aromáticas como limonaria y albahaca.

Evidencias fotográficas



Fotografía 9. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Carmen Elvira Holguín. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Cambiar la ubicación del invernadero, para un lote próximo que se encuentra resguardado de las corrientes de aire provenientes de la montaña.
- Construir nuevamente el invernadero con una estructura que proporcione anclajes externos fuertes y estructura en madera totalmente para conferir estabilidad y rigidez a la misma.
- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.

- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 13. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Gabrielina Ramírez Ramírez. Octubre 2020.

10. Gabrielina Ramírez Ramírez				
<i>Cedula:</i> 23.943.451	<i>Celular:</i> 3214671753	<i>Altitud:</i> 3168 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'50.18" N	<i>Longitud:</i> 72°52'16.7" W
<i>e-mail:</i> N.A.		<i>Vereda:</i> Tobal, Sector: El Espino		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.4 m	<i>Longitud:</i> 8.2 m	<i>Ancho:</i> 4.2 m	
<i>Área construida:</i> 34.4 m ²	<i>Año construcción:</i> 2018	<i>Pendiente:</i> 8°	<i>Orientación:</i> Sureste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>El Invernadero fue construido en el año 2018 en una estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, tubos galvanizados, anclajes de madera y cubierta de polietileno. Se encuentra ubicado contiguo a la vivienda, la cara frontal colinda con esta, mientras que el lateral derecho se encuentra bordeando una construcción antigua que funciona como bodega de herramientas; el lateral izquierdo está protegido por un talud de tierra y la cara posterior colinda con caminos interprediales. Debido su posición en el predio, y la protección conferida por la vivienda, bodega de herramientas y talud, se encuentra protegido de las corrientes de aire.</p> <p>La estructura presenta un desgaste del 30%, evidenciado por algunas rupturas del plástico, postes de madera en degradación y tubos de PVC débiles. Las superficies para ventilación al interior del invernadero son muy reducidas y la altura del mismo es baja, lo que incide en problemas de ventilación y alta temperatura a nivel de los cultivos.</p>				
<u>Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				
<p>El invernadero se encuentra en uso con la producción de plantas como pimentón, repollo y remolacha destinadas para autoconsumo. Sin embargo, solo una mínima parte del área total del</p>				

invernadero está en uso, por falta de material vegetal para siembra, ya que las plántulas provienen de un vivero en Duitama y por la coyuntura sanitaria actual, no se han podido adquirir. Otra de las limitantes en la producción ha sido el ataque severo de moluscos.

La usuaria expresa el interés de cultivar otras especies de plantas como lechuga, espinaca, yacon, ají, repollo y remolacha, para aumentar la disponibilidad de productos para autoconsumo y comercialización.

Evidencias fotográficas



Fotografía 10. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Gabrielina Ramírez Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Reconstruir nuevamente la estructura con anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma.

- Renovar la estructura para aumentar las áreas de ventilación, renovar los materiales deteriorados y aprovechar el agua de escorrentía de la cubierta del invernadero para la recolección de agua lluvia.
- Reemplazar todos los postes de madera que conforman la estructura e instalarlos sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía tanto de la cubierta superior del invernadero como del techo de la vivienda para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 14. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Lucila del Carmen Bernal. Octubre 2020.

11. Lucila del Carmen Bernal				
<i>Cedula:</i> 23.944.938	<i>Celular:</i> 3124884033	<i>Altitud:</i> 3180 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'45.16" N	<i>Longitud:</i> 72°52'20.03" W
<i>e-mail:</i> cplazasbernal@gmail.com		<i>Vereda:</i> Tobal, Sector: El Espino		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.5 m	<i>Longitud:</i> 8.5 m	<i>Ancho:</i> 4.2 m	
<i>Área construida:</i> 35.7 m ²	<i>Año construcción:</i> 2016	<i>Pendiente:</i> 8°	<i>Orientación:</i> Sureste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>El Invernadero fue construido en el año 2016 en una estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, tubos galvanizados, anclajes de madera y cubierta de polietileno. Se encuentra ubicado en un predio a 235 m de distancia de la vivienda de la usuaria, en un lote dedicado al pastoreo. Por su ubicación está expuesto a fuertes corrientes de aire, lo que ha llevado al deterioro en un 80% de la estructura, especialmente la cubierta de polietileno. Los postes que sirven de anclaje del invernadero, se encuentran en descomposición y debilitados. Todo esto ha ocasionado la inoperatividad del invernadero.</p>				

Revisando la disponibilidad de terreno para la construcción y por comodidad de la usuaria, se recomienda cambiar la ubicación del invernadero para un lote contiguo a la vivienda, donde puede quedar más protegido de las corrientes de aire, permite la recolección y aprovechamiento de agua lluvia tanto del tejado de la vivienda como del mismo invernadero y permite el monitoreo continuo por parte de ella.

Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.

Actualmente el invernadero no se encuentra en uso, debido a las condiciones de deterioro de la estructura. Sin embargo, según lo expresa la usuaria, las limitantes que se presentaron en la producción del invernadero fueron la falta de agua para riego, el ataque de algunos insectos y la falta de disponibilidad de material vegetal para la siembra.

El cultivo de hortalizas bajo invernadero, representa para ella, un proyecto muy importante, por lo que manifiesta el deseo de cultivar lechuga, zanahoria, cilantro y remolacha para el consumo interno de su familia y para la comercialización de los excedentes como alivio económico.

Evidencias fotográficas



Fotografía 11. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Lucila del Carmen Bernal. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Cambiar la ubicación del invernadero, para un lote próximo a la vivienda que se encuentra resguardado de las corrientes de aire provenientes de la montaña.

- Construir nuevamente el invernadero con una estructura que proporcione anclajes externos fuertes y estructura totalmente en madera para conferir estabilidad y rigidez a la misma.
- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía tanto de la cubierta superior del invernadero como del techo de la vivienda para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 15. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Carmenza Ramírez Mesa. Octubre 2020.

12. Carmenza Ramírez Mesa				
<i>Cedula:</i> 23.943.315	<i>Celular:</i> 3223110337	<i>Altitud:</i> 3200 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'42.55" N	<i>Longitud:</i> 72°52'18.52" W
<i>e-mail:</i> N.A.		<i>Vereda:</i> El Tobal, Sector El Espino		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.5 m	<i>Longitud:</i> 11.5 m	<i>Ancho:</i> 5.8 m	
<i>Área construida:</i> 66.7 m ²	<i>Año construcción:</i> 2017	<i>Pendiente:</i> 9°	<i>Orientación:</i> Noreste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>El Invernadero fue construido en el año 2017, con una estructura tipo túnel, usando tubos de PVC, tubos de acero galvanizado, postes de madera y cubierta de polietileno. El invernadero está ubicado en un lote a 58 m de distancia la vivienda de la usuaria. La cara frontal del invernadero limita con una vivienda, la cara posterior limita con un predio contiguo, el lateral derecho con un cultivo de cebolla y el lateral izquierdo con un corral de producción avícola.</p> <p>Se evidencia un deterioro del 95% de la estructura, debido a la degradación total de la cubierta plástica y el desgaste de los postes de madera que sostenían la cubierta. Se han remplazado totalmente los postes por un cerco de madera para delimitar el espacio y la cobertura plástica por</p>				

una tela de cerramiento verde que también sufrió deterioro total. Actualmente, el área no se está cultivando debido a la condición de la estructura.

Uso Actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.

Debido a la condición de inoperatividad de la estructura, no se está cultivando el área. Tan solo quedan algunas plantas de lechuga y acelga de los cultivos anteriores. Según lo manifiesta la usuaria, en los cultivos de hortalizas que sostuvo cuando el invernadero estaba en funcionamiento, tuvo algunas limitantes de la producción como falta de agua para riego en épocas de verano, ataque por moluscos y poca disponibilidad de material vegetal para la siembra.

El objetivo de la usuaria es continuar con la producción de hortalizas como lechuga, cilantro, zanahoria, calabacín, pepino, brócoli, coliflor y aromáticas, tanto para autoconsumo como para comercialización.

Evidencias fotográficas



Fotografía 12. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Carmenza Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Construir nuevamente la estructura con anclajes externos fuertes y estructura totalmente en madera para conferir estabilidad y rigidez a la misma.
- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.

- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior del invernadero para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 16. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Luz Neidy Cerón Cerón. Octubre 2020.

13. Luz Neidy Cerón Cerón				
<i>Cedula:</i> 1057.571.042	<i>Celular:</i> 3148015774	<i>Altitud:</i> 3230 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'34" N	<i>Longitud:</i> 72°56'60" W
<i>e-mail:</i> N.A		<i>Vereda:</i> El Tobal, Sector: El Tendido		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.4 m	<i>Longitud:</i> 7.8 m	<i>Ancho:</i> 4.2 m	
<i>Área construida:</i> 32.7 m ²	<i>Año construcción:</i> 2016	<i>Pendiente:</i> 7°	<i>Orientación:</i> Noroeste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>El Invernadero fue construido en una estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, tubos galvanizados, anclajes de madera y cubierta de polietileno. Está ubicado a 283 m de la vivienda de la usuaria, en un lote dedicado a la producción de papa, por lo tanto, la estructura está rodeada por el cultivo. Debido a la distancia del invernadero de la vivienda, la usuaria manifiesta la dificultad para realizar el riego de las plantas cultivadas en épocas de verano, ya que no cuenta con puntos de agua en el predio y debe trasladar el agua desde la vivienda, así mismo, el monitoreo permanente se dificulta. Por lo tanto, se recomienda cambiar la ubicación del invernadero para un predio disponible que se encuentra ubicado al lado de la vivienda de la usuaria.</p> <p>El invernadero presenta un deterioro del 40% representado en el desgaste y ruptura de la cubierta de polietileno, deterioro de algunos anclajes de madera y desestabilización y pérdida de rigidez de la estructura en general.</p>				
<u>Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				
<p>Actualmente, el invernadero se encuentra con algunas plantas de lechuga, espinaca, cilantro y sábila, dedicados para el autoconsumo. Como se mencionó anteriormente, una de las mayores limitantes en la producción de hortalizas bajo invernadero es la falta de agua para riego en épocas de verano, seguido del ataque por moluscos y falta de comercialización de los excedentes de la</p>				

producción. Sin embargo, es de interés por la usuaria continuar con la producción de hortalizas como lechuga, espinaca, remolacha, zanahoria, coliflor, brócoli y cilantro.

Evidencias fotográficas



Fotografía 13. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Luz Neidy Cerón. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Cambiar la ubicación del invernadero, para un lote próximo a la vivienda que se encuentra resguardado de las corrientes de aire provenientes de la montaña y permite el monitoreo continuo del sistema de producción.
- Construir el invernadero con una estructura que proporcione anclajes externos fuertes y estructura totalmente en madera para conferir estabilidad y rigidez a la misma.
- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.

- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior del invernadero como del techo de la vivienda para posteriormente almacenarla en un tanque.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 17. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Bertha Inés Rincón Chaparro. Octubre 2020.

14. Bertha Inés Rincón Chaparro				
<i>Cedula:</i> 23.942.952	<i>Celular:</i> 3215871443	<i>Altitud:</i> 3291 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'20.87" N	<i>Longitud:</i> 72°52'52.48" W
<i>e-mail:</i> sotaquir@hotmail.com		<i>Vereda:</i> Pérez, Sector: Buenavista		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.2 m	<i>Longitud:</i> 7.7 m	<i>Ancho:</i> 3.5 m	
<i>Área construida:</i> 26.9 m ²	<i>Año construcción:</i> 2016	<i>Pendiente:</i> 13.6°	<i>Orientación:</i> Noreste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>El Invernadero fue construido en el año 2016 en una estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, anclajes de madera y cubierta de polietileno. La parte frontal limita con la vivienda de la usuaria, el lateral derecho con la cerca del predio vecino, el lateral izquierdo con el camino de entrada a la vivienda y la parte posterior con un rancho para la cría de especies menores.</p> <p>La estructura se encuentra en condiciones funcionales, ya que la cubierta plástica no presenta rupturas y los postes de madera fueron reemplazados hace poco tiempo. La estructura aún conserva la estabilidad y rigidez necesaria para soportar algunos meses más de operatividad. Sin embargo, el plástico se encuentra cristalizado y probablemente en pocos meses se presentarán algunas rupturas y desgastes. Las superficies para ventilación al interior del invernadero son muy reducidas y la altura del mismo es baja, lo que incide en problemas de ventilación y alta temperatura a nivel de los cultivos.</p>				
<u>Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.</u>				
<p>El suelo destinado para la producción bajo invernadero, se encuentra recién preparado para la próxima siembra de hortalizas. Así mismo, se encuentran en producción algunas plantas de</p>				

acelga. Según lo expresa la usuaria, está esperando la oportunidad para adquirir nuevas plántulas para la siembra, que son adquiridas en un vivero del municipio de Duitama. Dentro de las limitantes detectadas en la producción del invernadero, se encuentran el ataque de algunos insectos y la falta de agua para riego en épocas de sequía.

La usuaria expresa el interés de cultivar otras especies de plantas como coliflor, calabacín, remolacha, zanahoria, tomate, lechuga, perejil, apio, espinaca, acelga y algunas aromáticas como hierbabuena, manzanilla, limonaria y canelón. Todo esto para satisfacer el autoconsumo del hogar y el restante para la comercialización.

Evidencias fotográficas



Fotografía 14. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Bertha Inés Rincón. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- El objetivo del proyecto es diseñar un sistema de recolección de agua lluvia, por lo tanto, se recomienda renovar la estructura para aumentar las áreas de ventilación, renovar los

<p>materiales próximos a deteriorar y aprovechar el agua de escorrentía de la cubierta del invernadero para la recolección de agua lluvia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconstruir nuevamente la estructura con anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma. - Renovar la estructura para aumentar las áreas de ventilación, renovar los materiales deteriorados y aprovechar el agua de escorrentía de la cubierta del invernadero para la recolección y almacenamiento de agua lluvia. - Reemplazar todos los postes de madera que conforman la estructura e instalarlos sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo. - Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto. - Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 18. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Teresita Ávila López. Octubre 2020.

15. Teresita Ávila López				
<i>Cedula:</i> 39.632.097	<i>Celular:</i> 3115119637	<i>Altitud:</i> 3250 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'32" N	<i>Longitud:</i> 72°52'0" W
<i>e-mail:</i> N.A.		<i>Vereda:</i> El Tobal, Sector: El Tendido		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> Túnel	<i>Altura máxima:</i> 2.5 m	<i>Longitud:</i> 7.2 m	<i>Ancho:</i> 4.7 m	
<i>Área construida:</i> 33.8 m ²	<i>Año construcción:</i> 2018	<i>Pendiente:</i> 6.2°	<i>Orientación:</i> Noreste	
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
<p>El Invernadero fue construido en el año 2018 en una estructura tipo túnel, conformada por tubos de PVC, tubos de acero galvanizado, anclajes de madera y cubierta de polietileno. Se encuentra rodeado por cultivos como haba, papa y pasturas.</p> <p>La estructura se encuentra en condiciones funcionales, ya que la cubierta plástica no presenta rupturas y los postes de madera evidencian un proceso de degradación leve, por lo tanto, la estructura aún conserva la estabilidad y rigidez necesaria para soportar algunos meses más de operatividad. Sin embargo, el plástico se encuentra cristalizado y probablemente en pocos meses</p>				

se presentarán algunas rupturas y desgastes. Las superficies para ventilación al interior del invernadero son muy reducidas y la altura del mismo es baja, lo que incide en problemas de ventilación y alta temperatura a nivel de los cultivos.

Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.

El invernadero se encuentra en uso actualmente, dedicado a la producción de hortalizas. Se encuentran plantas en producción de lechuga y brócoli, y se está preparando el suelo para la próxima siembra. Dentro de las limitantes detectadas en la producción del invernadero, se encuentran el ataque de moluscos, falta de material vegetal para la siembra y poca disponibilidad de agua para riego en épocas de sequía.

Según lo expresa la usuaria, su objetivo es incursionar en la producción de hortalizas hidropónicas y aumentar la oferta de productos tanto para autoconsumo como para comercialización. Está muy interesada en realizar las adecuaciones necesarias para la instalación del sistema hidropónico.

Evidencias fotográficas



Fotografía 15. Estado actual del invernadero de propiedad de la beneficiaria Teresita Ávila López. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- El objetivo del proyecto es diseñar un sistema de recolección de agua lluvia, por lo tanto, se recomienda renovar la estructura para aumentar las áreas de ventilación, renovar los materiales próximos a deteriorar y aprovechar el agua de escorrentía tanto de la cubierta del invernadero como del techo de la vivienda para la recolección y almacenamiento de agua lluvia.
- Reconstruir nuevamente la estructura con anclajes externos fuertes que confieran estabilidad y rigidez a la misma.
- Renovar la estructura para aumentar las áreas de ventilación, renovar los materiales deteriorados y aprovechar el agua de escorrentía de la cubierta del invernadero para la recolección y almacenamiento de agua lluvia.
- Reemplazar todos los postes de madera que conforman la estructura e instalarlos sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.
- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

Tabla 19. Diagnostico técnico del invernadero de propiedad de la beneficiaria Rosalba Alarcón Barinas. Octubre 2020.

16. Rosalba Alarcón Barinas				
<i>Cedula:</i> 23.945.180	<i>Celular:</i> 3214016587	<i>Altitud:</i> 3060 msnm	<i>Latitud:</i> 5°30'52" N	<i>Longitud:</i> 72°53'10" W
<i>e-mail:</i> N.A.		<i>Vereda:</i> Pérez, Sector: Garagoa		
<u>Características del invernadero</u>				
<i>Tipo de estructura:</i> N.A.	<i>Altura máxima:</i> N.A.	<i>Longitud:</i> N.A.		<i>Ancho:</i> N.A.
<i>Área construida:</i> N.A.	<i>Año construcción:</i> N.A.	<i>Pendiente:</i> N.A.		<i>Orientación:</i> N.A.
<u>Diagnostico Técnico de la Infraestructura</u>				
La usuaria no posee invernadero del proyecto ejecutado por SWISSAID.				

Uso actual, limitantes en la producción y propósito del invernadero.

Según lo expresa la usuaria, su objetivo es incursionar en la producción de hortalizas como lechuga, acelga, espinaca, coliflor, cilantro, perejil, remolacha, zanahoria, calabacín y aromáticas tanto para autoconsumo como para comercialización.

Evidencias fotográficas



Fotografía 16. Estado actual del lote de propiedad de la beneficiaria Diana Astrid Ramírez. Octubre 2020. Fuente: Equipo consultor.

Recomendaciones

- Construir el invernadero con una estructura que proporcione anclajes externos fuertes y estructura totalmente en madera para conferir estabilidad y rigidez a la misma.
- Instalar todos los postes de madera que conforman la estructura sobre pilotes de cemento para evitar la degradación por el exceso de humedad en el suelo.

- Instalar la cubierta plástica con la tensión necesaria para evitar movimientos por acción del viento y asegurar el tiempo de vida según las especificaciones y garantía del producto.
- Instalar canales que recojan el agua lluvia de escorrentía de la cubierta superior del invernadero para posteriormente almacenarla en un tanque subterráneo presente en el predio.
- Instalar un sistema de recolección de la escorrentía de agua lluvia proveniente del techo de la vivienda y almacenarlo en un tanque de reserva para posteriormente alimentar el sistema de riego del invernadero por gravedad.
- Instalar un sistema de riego por goteo para minimizar las pérdidas de agua en el riego.

En resumen, se pudo evidenciar que las estructuras actuales de los invernaderos presentan algunas falencias, entre las que cabe mencionar las siguientes:

- La estabilidad y rigidez de las estructuras necesitan intervención para prolongar la vida útil del mismo y evitar el movimiento del plástico.
- La película de polietileno ha perdido la tensión debido a la radiación solar y a la fricción con los elementos estructurales.
- La cubierta plástica se encuentra suelta todos los invernaderos por acción del viento, lo ha ocasionado desgaste y rupturas pronunciadas y en algunos casos ruptura total.
- La ventilación es inadecuada en los invernaderos ya que no permite la circulación de la masa de aire y eleva las temperaturas a nivel del cultivo.
- La estructura de madera que sirve como anclaje en todos los invernaderos se encuentra en descomposición, por efecto de la humedad del suelo.

Todo ello, lleva a la conclusión que las estructuras actuales de los invernaderos han perdido la operatividad y funcionalidad, por lo tanto, es necesario la reconstrucción total para conferir características estructurales que soporten la acción del viento, disminuir la degradación de los materiales, mejorar la ventilación y diseñar sistemas de recolección del agua de escurrimiento proveniente de la cubierta del invernadero en los casos donde es necesario.

Nota: El detalle de los diagnósticos técnicos de cada invernadero levantados en campo se encuentran en la siguiente ruta: Carpeta "ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Diagnósticos Invernaderos" Anexa al presente archivo.

1.4 Mapa de recursos naturales y uso del suelo de cada unidad productiva intervenida.

Las principales fuentes de abastecimiento de agua en las tres veredas visitadas son el acueducto veredal proveniente del páramo, algunas quebradas que bordean algunos de los predios de las beneficiarias y reservorios construidos en otros casos.

El total de las beneficiarias tienen acceso a agua potable. La disponibilidad de agua proveniente del acueducto veredal oscila entre 4 horas y 12 horas cada dos días, dependiendo de la condición del clima, siendo en verano menos disponible que en la temporada invernal. En estas comunidades se presentan problemas de abastecimiento de agua, principalmente en la época de verano, donde el caudal de las quebradas presentes en algunos predios desaparece, asimismo, el nivel freático de los reservorios disminuye. Caso contrario, ocurre en invierno donde se presentan desperdicios dentro de las fincas, porque se llenan los tanques de almacenamiento rápidamente y el resto del tiempo asignado, se deja correr el agua superficialmente.

En las tres veredas existen pocas áreas boscosas, poca abundancia y diversidad de especies arbóreas, debido a la deforestación ocurrida por la siembra de cultivos como cebolla, papa, arveja haba principalmente. La adopción de prácticas de conservación de suelos y aguas reconoce que en las comunidades hay necesidad de emprender acciones de planificación participativa para el buen manejo y conservación de los suelos, ya que son pocos los productores que implementan obras de conservación de suelos en sus parcelas.

La diversidad de cultivos es regular, debido a que la actividad agrícola se basa en la siembra de tres cultivos básicos: cebolla de rama, papa y arveja; orientada en primer lugar a la comercialización y en segundo lugar al autoconsumo. Como un factor importante, las plagas inciden en el rendimiento de los cultivos. La proliferación de plagas en las parcelas está vinculada a diversos factores, entre los cuales cabe destacar la respuesta a los cambios climáticos, su coincidencia con la fenología de los cultivos o momentos críticos, el monocultivo extensivo en un área, sin la aplicación de rotación fomenta la multiplicación de

especies tanto de plagas como de enfermedades, además de la resistencia que desarrollan las plagas en respuesta al excesivo uso de productos químicos. Todo lo anterior denota el sentido en que están siendo manejados los cultivos carentes de un sistema de manejo integrado.

El detalle de los mapas de recursos naturales y uso del suelo en cada predio se encuentran disponibles en la siguiente ruta de acceso: Carpeta "ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Mapa de recursos naturales" Anexa al presente archivo.

1.5 Diagnóstico de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Las Buenas Prácticas Agrícolas son prácticas orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social para los procesos productivos de la explotación agrícola que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios. (ICA, 2017).

El diagnóstico en buenas prácticas agrícolas se realizó por medio de observación y registro de datos llevando a cabo el reconocimiento de cada unidad productiva, su infraestructura, componente ambiental, social y las diferentes características que se encontraron en el momento de indagar cada predio. Se utilizó un cuestionario basado en los criterios mínimos de la resolución ICA 30021 de abril de 2017, la cual establece los requisitos para la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas, BPA, en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.

En el desarrollo de la evaluación, se utilizaron los siguientes criterios generales:

- Planeación del cultivo, instalaciones, equipos, utensilios y herramientas
- Manejo del agua y manejo del cultivo
- Protección del cultivo
- Cosecha
- Salud, seguridad y bienestar del trabajador
- Protección ambiental

Las evidencias de cada diagnóstico se encuentran en el siguiente acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Diagnósticos BPA” Anexa al presente archivo.

En la tabla 20, se muestra el resultado consolidado del número de beneficiarias que aplican o no, cada criterio de evaluación. En color verde se resaltan los criterios que son aplicados por más del 65% de las beneficiarias del proyecto; en color naranja se resaltan los criterios con mayor falencia (más del 65% de las beneficiarias no los aplican); en color amarillo se resaltan los criterios que se encuentran en un nivel intermedio de adopción.

Tabla 20. Criterios de evaluación en Buenas Prácticas Agrícolas en la Asociación ASOMUC, octubre 2020.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN (N. beneficiarias)		% SI	% NO
	SI	NO		
PLANEACIÓN DEL CULTIVO, INSTALACIONES, EQUIPOS, UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS				
PLANEACIÓN DEL CULTIVO				
Se tiene un mapa de la finca que señale (lotes, aguas, linderos, construcciones como vivienda, empacadora, bodegas, vías de acceso, entre otras).	1	15	6,25	93,75
INSTALACIONES, EQUIPOS, UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS				
Cuenta la finca con: áreas de almacenamiento de insumos agrícolas, área de dosificación de insumos y preparación de mezclas de insumos agrícolas, áreas de almacenamiento de equipos, utensilios y herramientas, área de acopio en finca y área de poscosecha	14	2	87,5	12,5
¿Se encuentran debidamente identificadas y demarcadas cada una de las áreas?		16	0	100
¿Cuenta la bodega de insumos con un seguro que evite la entrada de personal no calificado y de niños?	11	5	68,75	31,25
Todos los equipos y utensilios empleados para las labores del cultivo deben estar: limpios y organizados.	9	7	56,25	43,75
MANEJO DEL AGUA Y MANEJO DEL CULTIVO				
Agua				
Conoce la procedencia o la fuente de agua?	15	1	93,75	6,25
Se cuenta con un programa de análisis de agua y su respectivo plan de acción?		16	0	100
Se cuenta con una evaluación de riesgo del agua que determine la posible fuente de contaminación (física, química o microbiológica)		16	0	100
Se cuenta con un abastecimiento suficiente y a su vez se evidencia desperdicios de agua en la finca?	6	10	37,5	62,5

Suelo				
Se realizan análisis de suelos para determinar las características fisicoquímicas?		16	0	100
Se evidencia el buen manejo del suelo (labranza mínima, aplicación de materia orgánica compostada)	13	3	81,25	18,75
Material de propagación				
Se conoce la procedencia del material de propagación (semillas, estacas, esquejes, plántulas, acodos, etc.)	16		100	0
Nutrición del cultivo				
Se cuenta con un plan de nutrición del cultivo recomendado por un profesional competente y de acuerdo al análisis del suelo?	5	11	31,25	68,75
Se tienen los registros de aplicaciones?		16	0	100
En caso de que se realice en la finca el compostaje. Se tiene evidencia del proceso de elaboración del mismo?	10	6	62,5	37,5
PROTECCIÓN DEL CULTIVO				
Uso de plaguicidas				
Se evidencian actividades de prevención de plagas como: monitoreo, distancias de siembra, podas sanitarias y de formación, desinfección de herramientas, limpieza dentro del cultivo, trampas, entre otras.	1	15	6,25	93,75
Se utilizan productos específicos para el cultivo y la plaga?	5	11	31,25	68,75
Los productos utilizados son recomendados por un profesional técnico?	3	13	18,75	81,25
Cuenta el personal con los elementos de protección personal adecuados?	7	9	43,75	56,25
Se respetan los periodos de reentrada?	8	8	50	50
Se realiza el triple lavado?	10	6	62,5	37,5
Se almacenan los productos en una bodega que: tenga buena ventilación, buena iluminación, con seguro, de estructura sólida, resistente al fuego, separado de otros productos como fertilizantes, con kit de prevención de desastres(arena, aserrín, pala, bolsa, etc.)	11	5	68,75	31,25
COSECHA				
Se emplean recipientes de recolección, herramientas, estibas, canastillas, limpios y desinfectados.	5	11	31,25	68,75
SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DEL TRABAJADOR				
¿Se cuenta con un extintor cerca del área de almacenamiento de insumos? Y botiquín de primeros auxilios.		16	0	100
PROTECCIÓN AMBIENTAL				
Se realiza una disposición adecuada de los residuos líquidos y sólidos	7	9	43,75	56,25
En caso de tener pozo séptico, se hace el mantenimiento adecuado del mismo?	7	9	43,75	56,25
Se aplican medidas de prevención, control o mitigación de impactos ambientales negativos?	2	14	12,5	87,5

Fuente: Equipo Consultor

Se evidencio que se tiene una noción general de las buenas prácticas, pero es necesario fortalecer su implementación, no solo para el sistema de producción bajo invernadero, sino para todo el predio de cada usuaria.

De esta forma, las buenas prácticas agrícolas que necesitan refuerzo e implementación son las siguientes:

- Mapa de la finca que señale (lotes, aguas, linderos, construcciones como vivienda, empacadora, bodegas, vías de acceso, entre otras): es una herramienta fundamental para la planeación de las actividades agropecuarias dentro de la finca. El ordenamiento de la finca se basa en un mapa dibujado, necesario para identificar los tipos de riesgos (biológicos, químicos y físicos), la infraestructura presente y recursos naturales disponibles, y a partir de esta información, planear las acciones para mitigar los riesgos, planear las decisiones agronómicas y proteger los recursos naturales.

- Identificar y demarcar cada una de las áreas de trabajo dentro del predio: los avisos informativos son fundamentales para la prevención de los peligros relacionados con el manejo de los insumos agrícolas, el uso de elementos de protección personal, extintor multiuso en un lugar visible y un kit para usar en caso de derrame que consta de aserrín o arena, recogedor, bolsa y guantes.

- Programa de análisis de agua y su respectivo plan de acción: En cada unidad productiva se debe tener un plan de manejo de agua que incluya el cuidado y el plan de acción para evitar la contaminación de las fuentes de agua de la unidad productiva y los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua al menos cada año, para verificar su calidad, según las condiciones del clima (época seca y lluviosa).

- Plan de gestión del uso y manejo del agua en la finca: Proporciona una guía para el uso racional del agua de riego, optimizar su consumo y minimizar las perdidas. Abarca el plan de manejo desde la selección del terreno y la implementación del cultivo, todo el desarrollo fenológico del cultivo, hasta la finalización de las actividades agrícolas.

- Análisis de suelos para determinar las características fisicoquímicas: El análisis de suelo es una práctica básica para determinar la fertilidad actual y potencial del terreno. El objetivo de efectuar un análisis de suelos es determinar la oferta de nutrientes, para que, junto con la extracción de nutrientes (demanda) se puede efectuar un balance y establecer las cantidades de fertilizantes que se debe aplicar.

- Plan de nutrición del cultivo recomendado por un profesional competente y de acuerdo al análisis del suelo: El plan de nutrición debe ser recomendado por un asistente técnico para realizar una correcta aplicación y optimizar los procedimientos de uso y almacenamiento a fin de evitar la pérdida y contaminación. El adecuado manejo de fertilizantes garantiza el adecuado uso del recurso suelo, su conservación y menores costos y pérdidas de productos fertilizantes.

- Actividades de prevención de plagas como: monitoreo, distancias de siembra, podas sanitarias y de formación, desinfección de herramientas, limpieza dentro del cultivo, trampas, entre otras: Realizar un manejo integrado del cultivo, que incluya las actividades mencionadas anteriormente, busca aplicar las técnicas, métodos y recursos disponibles complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de las plagas por debajo del nivel de daño económico. Estos métodos se aplican en tres etapas: prevención, monitoreo-evaluación e intervención. Con este manejo se busca reducir o eliminar el uso de plaguicidas y a minimizar el impacto en el medio ambiente.

- Utilizar productos específicos para el cultivo y la plaga: Las aplicaciones de los insumos agrícolas (plaguicidas, biocontroles, etc.) para la protección del cultivo siempre deben ser recomendados por un profesional del área, además de contar con el registro otorgado por ICA, y ser adquiridos en almacenes autorizados.

- Emplear recipientes de recolección, herramientas, estibas, canastillas, limpios y desinfectados: el procedimiento para la recolección, acopio y transporte de frutos es fundamental para mantener la calidad e inocuidad del producto, disminuir su deterioro y por supuesto contrarrestar peligros biológicos, físicos y químicos, para proteger al consumidor final.

- Contar con un extintor y botiquín de primeros auxilios cerca del área de almacenamiento de insumos: Para mantener la seguridad industrial en las operaciones del cultivo, es fundamental mantener los elementos de seguridad industrial en lugares visibles, los procedimientos en caso de emergencia y algunos trabajadores responsables que estén entrenados para actuar en caso de derrames de agroquímicos, incendios o intoxicaciones o cualquier riesgo potencial para ellos.

- Aplicar medidas de prevención, control o mitigación de impactos ambientales negativos: Definir las acciones a seguir, medidas de prevención y control, tendientes a la

conservación del medio ambiente y que ayuden a mejorar el hábitat. Preservar la flora y fauna, con el fin de minimizar el impacto que los cultivos tienen sobre el ambiente, mejorando el hábitat y promoviendo el incremento de la biodiversidad en la explotación. El plan debe ser aplicado en todo el predio y en todos los recursos (suelo, agua, bosques, flora, fauna).

1.6 Diagnóstico de Negocios Verdes y sostenibles de la Asociación de Mujeres Campesinas ASOMUC

Para introducirnos en el campo de los Negocios Verdes es necesario establecer la importancia y una definición clara de este concepto con el objetivo de orientar al lector frente a la necesidad de la gestión de un modelo de negocios verdes y sostenibles para la región. Čekanavičius L., Bazytė R., Dičmonaitė A., (2014) proponen la definición de negocios verdes como una actividad de una organización comprometida con los principios de Sostenibilidad Ambiental en sus operaciones, se esfuerza por utilizar recursos renovables, y trata de minimizar el impacto ambiental negativo de sus actividades.

Por otro lado, Prado (2013), define un negocio como sostenible cuando el emprendedor introduce en su modelo de negocio aspectos sostenibles y por tanto capta valor económico, pero también valor social y medioambiental para todos sus stakeholders.

Landrum, N.E. y Edwards, S. (2009) definen un negocio sostenible como uno que opera en interés de todas las partes interesadas (stakeholders) actuales y futuras de una manera que asegure la salud y la supervivencia a largo plazo de la empresa y sus asociados económicos, sociales y sistemas ambientales.

Las empresas que solo se enfocan en reducir su impacto ambiental se conocen como 'Negocios Verdes', mientras que un negocio sostenible se enfocaría en las tres dimensiones de la sostenibilidad, que a menudo se ha denominado (triple bottom line) (Hitchcock y Willard, 2009;). En esta percepción, el enverdecimiento del negocio es parte de una estrategia a largo plazo de convertirse en sostenible, es decir, ser capaces de lograr tareas

de la empresa en la forma en que se desarrolla cualquier amenaza económica, social y ambiental, para las generaciones actuales y futuras. (Čekanavičius L., Bazytė R., Dičmonaitė A., 2014).

Con base en lo anterior El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la república de Colombia (2014, p.13), establece un nuevo concepto; Negocios Verdes y Sostenibles los cuales los define como *actividades económicas en las que se ofertan bienes o servicios, que generan impactos ambientales positivos y además incorporan buenas prácticas ambientales, sociales y económicas con enfoque de ciclo de vida, contribuyendo a la conservación del ambiente como capital natural que soporta el desarrollo del territorio.*

Los Negocios Verdes y Sostenibles (NVS) promueven patrones de producción y consumo sostenibles de bienes y servicios, Propicia la creación de una cultura alineada con principios ambientales, sociales y éticos, Facilita la toma de decisiones a los consumidores (públicos o privados) al momento de elegir un bien y servicio, y visibiliza una oferta de bienes y servicios de cara al mercado nacional e internacional, convirtiéndose en una nueva cadena de mercado. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2014, p.23).

Por esta razón los Negocios Verdes y Sostenibles (NVS) son una excelente fuente de innovación tanto para empresarios como para emprendedores ya que el mercado global, exige de cambios continuos en las estrategias competitivas donde la innovación sea un instrumento fundamental para derribar el muro del enfoque convencional de “vencer a la competencia bajando precios y calidad de los productos o servicios”, los Negocios Verdes Sostenibles (NVS) pueden ser una herramienta de innovación en valor que requiere el mercado para crear diferenciación y salir del círculo de la competencia y organizarse como un eje fundamental que genere y promueva nuevos espacios, contribuyendo a la creación de mercados emergentes, y sin explorar, (Chan y Mauborgne, 2013).

1.6.1 Negocios verdes y sostenibles como megatendencia

El 25 de septiembre del año 2015 a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD se establecieron 17 objetivos de desarrollo sostenible también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen

de paz y prosperidad. Donde se formulan dos objetivos de gran importancia para el desarrollo de la estrategia de negocios verdes sostenibles a nivel mundial: objetivo 8, denominado *trabajo decente y crecimiento económico* y el objetivo número 12, *producción y consumo responsable*, siendo estos objetivos de vital importancia para alcanzar en los próximos 15 años. (PNUD, 2016, p.12). Dentro de estos objetivos se establece el objetivo número 12 titulado como *Producción Y Consumo Responsables*, cuyo fin es garantizar modalidades de consumo y producción sostenible donde podamos gestionar nuestros recursos naturales de manera más eficiente y eliminar mejor los residuos tóxicos. Reducir a la mitad los residuos de alimentos per cápita a nivel mundial. Hacer que negocios y consumidores reduzcan y reciclen los residuos, y ayudar a los países que no son ni han sido grandes consumidores, a avanzar hacia modelos de consumo más responsables. (PNUD, 2015)

Debido al crecimiento poblacional, Una de las *megatendencias* empresariales a nivel internacional es el crecimiento del *consumo* y por lo tanto el crecimiento de la *producción* lo cual conlleva también a un aumento de residuos de todo tipo y obviamente un proceso de degradación ambiental. La megatendencia del crecimiento del consumo lleva al desarrollo de un nuevo consumidor y/o es un comprador consciente y sensible de las repercusiones que sus hábitos de consumo imponen sobre el desarrollo sostenible de la región donde vive. Valora la calidad de vida en términos del respeto al medio ambiente, la utilización responsable de los recursos naturales el cuidado de su salud y el bienestar general de la comunidad. Reconoce que esta actitud frente a la vida puede tener costos económicos adicionales y está dispuesto a afrontarlos “Consumidor ecológico” por esta razón es necesario un modelo de sostenibilidad que minimice estos impactos, un modelo basado en economía verde donde se considere que se debe *mejorar el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que se reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas* (PNUD, 2016, p.12), donde los negocios verdes tienen un espacio importante para el cumplimiento de este objetivo a nivel regional y nacional, en este sentido el ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial dio inicio a partir del año 2015 a la ejecución del plan nacional de negocios verdes y sectorizo con 5 programas regionales para el desarrollo de esta estrategia, dando como resultado para departamento de Boyacá el *Programa Regional De Negocios Verdes De La Región Central* sin embargo siendo el alcance tan amplio de este programa es necesario aterrizar esta información según las necesidades de la región ya que el comportamiento de esta en cuanto

a la oferta de algunos tipos de negocios verdes tiene que ser identificada para conocer las potencialidades de la región y las ventajas que puede generar la geografía, la cultura, los recursos naturales, entre otros, para la competencia en el mercado, y así generar un modelo que se adecue para el desarrollo de los negocios verdes en la provincia del Sugamuxi y en las diferentes regiones del país y contribuya al impulso estratégico de los negocios verdes, ya que La transición a una economía verde tiene el potencial de lograr el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza a un nivel y a una velocidad que nunca se vieron antes. Este potencial proviene fundamentalmente de un cambio en el panorama mundial: nuestro mundo y los riesgos a los que nos enfrentamos han cambiado de forma sustancial y requieren un nuevo planteamiento general para abordar aspectos esenciales de la economía. (PNUMA, 2011 p. 37).

1.6.2 Negocios verdes y sostenibles en Boyacá

Hablar de Boyacá teniendo en cuenta la definición de Negocios Verdes (NV), es hablar de oportunidades de desarrollo empresarial sostenible y de grandes fuentes para el desarrollo regional ya que el departamento es rico en biodiversidad, cuenta con el 18% de las áreas de paramo de todo el país equivalentes a 517.491,2 hectáreas, cuenta con variedad de pisos térmicos debido a su geomorfología y por lo tanto una multiplicidad de climas. La hidrografía del territorio boyacense lo conforman cinco cuencas hidrográficas que llevan sus aguas a cinco ríos importantes como lo son: el Magdalena, el Suárez, el Chicamocha, el Arauca, el Meta, entre otras subcuentas, lagos, lagunas y cascadas que aportan a la biodiversidad y variedad de ecosistemas estratégicos del territorio (Plan de Desarrollo Departamental, 2016 p.568) convirtiéndose en uno de los departamentos por excelencia verde y una fuente con alto potencial para el aprovechamiento sostenible y sustentable de la riqueza natural que posee, siendo así el departamento de Boyacá un área de gran potencial para el fomento de los negocios verdes y la generación de ideas innovadoras que lleven al departamento a obtener un desarrollo empresarial clave en la economía nacional, teniendo como modelo de base la innovación es decir introduciendo algo nuevo o significativamente mejorado, producto(bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las practicas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OECD/ European comnubitis, 2005)

Los Negocios Verdes y Sostenibles son una fuente de innovación empresarial con miras al mercado nacional e internacional, un Mercado Verde, que aparece como una alternativa al mercado convencional, saturado de productos con ingredientes contaminantes que cada vez más van siendo de menor preferencia por los consumidores. (Gonzalez,2011, p.62), estos nuevo mercados o mercados emergentes cuentan con un alto potencial de aprovechamiento económico, social y ambiental que no han sido explorados y son nuevas fuentes de negocios, estos sectores requieren de atención inmediata como lo son, el sector agropecuario, el ecoturismo, las energías alternativas, la construcción sostenible, el biocomercio y el aprovechamiento de residuos, entre otras ideas que pueden generar impacto económico positivo, esto se puede lograr fomentando el desarrollo de una herramienta de apoyo para el crecimiento de las compañías existentes, brindando orientación, articulación, consolidación y fortalecimiento de la oferta y demanda desde la academia para la creación de nuevos movimientos estratégicos empresariales, logrando así el impulso que requiere estos nuevos mercados, generando un incremento del ingreso per cápita y un crecimiento económico del territorio, viéndose reflejado en el aumento del bienestar socioeconómico de la población, convirtiendo al departamento en un icono nacional, pionero de inclusión y generación de empleos y cadenas productivas verdes y sostenibles, disminuyendo el nivel de pobreza reflejado en el 14,10% promedio de necesidades básicas insatisfechas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2014, p.23).

El factor innovación es de vital importancia para que una empresa pueda mantenerse con éxito en el mercado, adaptarse a nuevas situaciones y circunstancias de un mercado global y ser competitivo (Oppenheimer, 2015). Por esta razón los negocios verdes pueden ser una fuente de innovación en producto, en proceso, en mercado entre otras que colaboren al desarrollo económico ambiental y social de una región. El 29,7 por ciento de las sociedades que inician su vida, fracasan en el intento y son liquidadas ante la Cámara de Comercio a los tres años en promedio, (Confecámaras, 2016). como podemos observar es un porcentaje importante de empresas Colombianas que no atraviesa lo que se ha denominado el *valle de la muerte* o la etapa que va desde que un emprendedor inicia su proyecto y empieza a realizar gastos, hasta que eventualmente logra que su empresa esté en equilibrio, es decir, hasta que consigue al menos tener ingresos iguales a sus gastos (Musso, 2012 p. 8).

Por esta razón vincular las empresas de la región a la innovación como herramienta estratégica de competitividad es necesaria para el crecimiento económico, y una firme solución para el crecimiento empresarial; Morales (2015) afirma “innovar o morir es la máxima, pero más que una máxima se trata de una realidad, al combinar la innovación con el manejo sostenible y sustentable de los recursos naturales se genera una estrategia de competitividad de alta eficiencia vinculada al desarrollo de negocios verdes con exclusividad en la región, brindando oportunidades laborales y de emprendimiento a poblaciones vulnerables como discapacitados, minorías étnicas, desplazados, desmovilizados, madres cabeza de familia entre otros.

Estableciendo un análisis del entorno internacional en cuanto a los conceptos de negocios verdes y sus derivados como consumo y producción responsable nos adentramos en una megatendencia del análisis del estado global de los recursos naturales y establece que habrá un el crecimiento de la clase media en los próximos años A nivel global y se espera un incremento, a mediano plazo, de las clases medias, pasando de 1.8 mil millones de personas en el año 2010 a 3.2 mil millones hacia el año 2020 y 4.9 mil millones en el año 2030, donde el 85% de este crecimiento provendrá del Asia (Kharas, 2010) convirtiéndose en una fuente potencial de consumo a lo que equivale una demanda de recurso naturales del mismo porcentaje de crecimiento, siendo los negocios verdes una necesidad actual y futura.

Para el desarrollo de la estrategia de negocios verdes existen ciertas brechas que hacen que el avance del modelo de negocios verdes sea lento y escaso en las regiones, como lo es la articulación institucional para su promoción, la escasa normatividad, y la escasa incursión en el mercado.

La baja articulación institucional para la promoción es uno de los factores que altera en gran parte el desarrollo de la estrategia de negocios verdes en la Provincia del Sugamuxi, las instituciones públicas y privadas y a la sociedad civil tienen un escaso conocimiento de conceptos y definiciones de los Negocios Verdes, sus características diferenciadoras, sus beneficios para el ambiente, la salud, la sociedad y los cambios que pueden generar en la economía, lo cual se debe posiblemente a la baja Coordinación y articulación de la autoridad ambiental frente de las instituciones públicas y privadas, como lo son gobernaciones, cámaras de comercio, empresas regionales, universidades y a los sectores productivos relacionados con Negocios Verdes, a nivel regional y provincial. Por otro lado esto influye

en que el concepto de negocios verdes como concepto innovador no sea transmitido y por ende no se genere la sinergia necesaria para su desarrollo al igual una escasa Promoción y fomento de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en cada uno de los sectores que componen estos “Negocios Verdes” lo cual conlleva a tener poca información y conocimiento en el campo administrativo, técnico, comercial entre otros, que ayuden a fortalecer las capacidades de gestión, al igual que la promoción del desarrollo empresarial y el apoyo a emprendimientos que aporten al desarrollo regional de la provincia del Sugamuxi Generando una incapacidad a fin de promocionar y consolidar estos negocios como un nuevo renglón en la economía regional.

Si consultamos el marco normativo referente a Negocios Verdes solamente encontramos LA POLÍTICA DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE, identificando así una escasa normatividad la cual dificulta el impulso y posicionamiento de los Negocios Verdes, al igual que el Plan Nacional de Negocios Verdes y sus 5 programas que dificultan su interpretación unificada, lo cual conlleva a que la promoción e impulso de la oferta y demanda negocios verdes sea mínima en la Región y la Provincia

Actualmente en el mercado, se puede identificar a simple vista si consultamos el portafolio de bienes y servicios de Negocios Verde de Bioexpo 2015, el bajo posicionamiento y consolidación de los productos y servicios de Negocios Verdes en el mercado local, regional, nacional e internacional y la incertidumbre presente sobre la dinámica de estos negocios verdes, la cual se ve reflejada en empresas con potencial, pero sin competitividad.

Debido a estas brechas existentes en el modelo de negocios verdes del ministerio de ambiente, fue necesario hacer un diagnóstico del estado de los negocios verdes de empresarios y emprendedores en los 20 municipios de la jurisdicción de cámara de comercio de Sogamoso (Nobsa, Tibasosa, Iza, Aquitania, Tota, Cuítiva, Corrales, Busbanzá, Beteitiva, Monguí, Mongua, Pesca, Labranzagrande, Paya, Pisba, Sogamoso, Pajarito, Gámeza, Tópaga y Firavitoba). El diagnostico Se diseñará bajo términos de referencia ambiental y normatividad ambiental vigente, a fin de conocer los negocios verdes y sostenibles existentes, impulsar la incursión de estos negocios en el mercado y promocionarlos y consolidarlos como un nuevo renglón en la economía regional.

Para identificar empresarios y emprendedores en la región con potencialidades en negocios verdes, fue necesario hacer visitas de investigación a los diferentes municipios y

actores institucionales con el objetivo de obtener información de las diferentes actividades relacionadas, basados en su identificación bajo el modelo del programa regional de Negocios Verdes. Este diagnóstico se dividió en dos etapas:

Etapa 1. Encuesta a actores institucionales

Etapa 2. Identificación de empresarios y emprendedores

1.6.3 Potencialidades de la región

Los principales 26 productos del departamento, por área cultivada, son en hectáreas cosechadas: Papa (43.000), caña panelera (22.796), maíz (16.046), café (11.662), frijol (7.698), arveja (7.392), caña miel (5.121), trigo (4.242), cebolla junca (4.237), cebolla bulbo (4.153), caducifolios (3.101), yuca (2.645), zanahoria (1.875), guayaba (1.677), cacao (1.300), curuba (1.186), tomate (912), tabaco (1.250), lulo (607), arracacha (569), tomate de árbol (389), mora (367), pitahaya (151), uchuva (128), breva (96), fresa (41).

El uso es de 928.487 ha., de las cuales 148.487 están dedicadas a cultivos y 780.000 a pastos para ganadería.

El sector artesanal presenta un crecimiento débil e incierto debido a su falta de organización y de asociatividad, a pesar de considerarse como uno de los de mayor representatividad a nivel nacional e internacional y de exhibir en los años recientes mejores condiciones de productividad, especialmente en cerámica, talla de carbón, fique, tejeduría, ebanistería y cestería, entre otro.

Tabla 21. Potencialidades del departamento de Boyacá en temas de negocios verdes

Boyacá	Artesanías	Ser uno de los principales productores y comercializadores de artesanías en el contexto nacional, con orientación a los mercados internacionales.
Turismo		En el año 2025 Boyacá será el principal destino ecoturístico, histórico, cultural y de naturaleza del país.

Agrosistemas sostenibles	Son sistemas que pueden mantener el recurso base del cual se depende, aportando un mínimo de insumos artificiales externos, y cumpliendo con unas prácticas de sostenibilidad ambiental, social y económica que le permitan al sistema tener la capacidad de recuperarse (adaptado de Gliessman et al., 2007)
--------------------------	---

1.6.4 Criterios de evaluación de negocios verdes

Los criterios de Negocios Verdes están divididos en tres niveles como se muestra a continuación:

Nivel 0. Son los aspectos mínimos que todo bien o servicio tiene que cumplir para poder ser considerado como un Negocio Verde, a saber:

- Cumplimiento Legal
- Condiciones Laborales
- Impacto ambiental positivo y contribución a la conservación y preservación de los recursos ecosistémicos
- Impacto Social Positivo
- No uso de sustancias o materiales peligrosos

Los niveles 1 y 2 retoman los 12 criterios de negocios verdes presentados en la introducción del presente documento.

Nivel 1. Son los calificadores que un bien o servicio debe tener para ser considerado como un Negocio Verde.

1. Viabilidad económica del negocio
2. Impacto ambiental positivo del bien o servicio
3. Enfoque de ciclo de vida del bien o servicio
4. Vida útil
5. No uso de sustancias o materiales peligrosos
6. Reciclabilidad de los materiales y/o uso de materiales reciclados

7. Uso eficiente y sostenible de recursos para la producción del bien o servicio
8. Responsabilidad social al interior de la empresa
9. Responsabilidad social y ambiental en la cadena de valor de la empresa
10. Responsabilidad social y ambiental al exterior de la empresa
11. Comunicación de atributos sociales o ambientales asociados al bien o servicio.



Figura 2. Niveles de los criterios de Negocios Verdes.
Fuente: Ministerio de ambiente, 2015

Nivel 2. Son los criterios adicionales que hacen al bien o servicio un negocio verde ideal

1. Certificaciones, esquemas, programas o reconocimientos ambientales o sociales implementados o recibidos.
2. Responsabilidad social al interior de la empresa adicional.
3. Viabilidad económica del Negocio adicional
4. Enfoque ciclo de vida del bien o servicio adicional
5. Responsabilidad social al exterior de la empresa adicional

Es importante resaltar que estos aspectos/criterios generales están divididos en subcriterios. En total el nivel 0 cuenta con 13 subaspectos; el nivel 1 con 46 subcriterios y el nivel 2 con 4 subcriterios. Para el caso de la asociación de mujeres campesinas ASOMUC se adelantó un diagnóstico básico tipo 0 a fin de identificar los ASPECTOS AMBIENTALES

Y SOCIALES REQUERIDOS POR LA LEY conforme a lo exigidos por Corpoboyaca hacia la habilitación como Negocios Verde.

1.6.5 Resultados

Para la identificación del nivel de negocios verde en las 16 unidades productivas se evaluaron 5 aspectos:

- ✓ Cumplimiento legal
- ✓ Condiciones laborales
- ✓ Impacto ambiental positivo y contribución a la conservación y preservación de los recursos ecosistémicos
- ✓ Impacto Social Positivo
- ✓ Sustancias o materiales peligrosos

Como se evidencia en la siguiente tabla

Tabla 22. Aspectos de evaluación en un Negocios Verde y Sostenible

No.	Aspectos	Sub-aspecto a verificar	Pregunta a realizar
0,0	Cumplimiento legal	La organización debe cumplir con la legislación nacional.	¿La organización incumple con la legislación nacional aplicable?
0,1	Condiciones laborales	En caso de contratación directa o indirecta de menores de edad, ésta no involucra las peores formas de trabajo infantil y las actividades peligrosas y condiciones de trabajo nocivas para la salud e integridad física o psicológica clasificadas de conformidad con la legislación nacional e internacional vigente.	¿La organización contrata menores de edad? Si es así, ¿Sus actividades involucran las peores formas de trabajo infantil y las actividades peligrosas y condiciones de trabajo nocivas para la salud e integridad física o psicológica?
0,2		El bien o servicio no genera ningún tipo de trabajo	¿La organización genera algún tipo de trabajo

		forzado, trabajo bajo régimen de prisión, de conformidad con la legislación nacional e internacional vigente.	forzado, ni bajo régimen de prisión?
0,3		El bien o servicio no promueve ni implementa prácticas o políticas restrictivas o discriminatorias, e conformidad con la legislación nacional e internacional vigente.	¿La organización promueve o implementa prácticas o políticas restrictivas o discriminatorias?
0,4		El bien o servicio no vulnera los derechos humanos	¿El bien o servicio vulnera los derechos humanos?
0,5		En el caso de involucrar especies introducidas, exóticas (se excluye especies exóticas de zootecnia) o invasoras, se debe contar con un adecuado plan de manejo ambiental.	¿La organización ha introducido o utiliza especies exóticas invasoras? Si es así, ¿Cuenta con un adecuado plan de manejo ambiental?
0,6	Impacto ambiental positivo y contribución a la conservación y preservación de los recursos ecosistemicos	El bien o servicio no debe involucrar especies amenazadas de fauna y flora silvestre (Artículo III, Apéndice I de la CITES) establecidas en la legislación Nacional o internacional .	¿La organización ha utilizado o utiliza especies listadas bajo CITES? Si es así, ¿ha contado con la autorización de la Autoridad Ambiental?
0,7		El bien o servicio contribuye a la conservación y preservación de las biodiversidad y los servicios ecosistemicos, en su área de influencia directa, conforme a la Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistemicos, de conformidad con la	¿La organización vulnera la conservación y preservación de los servicios ecosistemicos en el área de influencia directa?, ¿Cómo Contribuye?

		legislación nacional e internacional vigente.	
0,8		El bien o servicio no fomenta ni desarrolla su actividad productiva bajo la destrucción directa ni indirecta de ecosistemas naturales, ni genera detrimento sobre cualquier recurso natural.	¿La organización fomenta y desarrolla su actividad productiva bajo la destrucción directa e indirecta de ecosistemas naturales, y genera detrimento sobre cualquier recurso natural?
0,9		El bien o servicio implementa medidas para disminuir la introducción, cultivo o procesamiento de transgénicos.	¿La organización utiliza organismos genéticamente modificados?
0,10	Impacto Social Positivo	El bien o servicio no vulnera, ni genera conflictos con el conocimiento tradicional desarrollado en territorios de pueblos indígenas, comunidades afrocolombianas u otras comunidades tradicionales de conformidad con la legislación nacional e internacional vigente.	¿La organización vulnera los derechos de las comunidades indígenas, afrocolombianas u otras comunidades tradicionales al desarrollar sus actividades productivas en estos territorios?
0,11		El bien o servicio no presenta conflictos sobre la tenencia de la tierra, ni fomenta el desplazamiento forzado en ninguna de las actividades que desarrolla.	¿La organización tiene conflictos sobre la tenencia de la tierra y fomenta el desplazamiento forzado?

0,12	Sustancias o materiales peligrosos	El bien o servicio no utiliza agroquímicos categoría la/lb o con etiqueta roja o amarilla en el envase o ficha de seguridad, ni productos prohibidos según la Organización Mundial de la Salud (OMS) o Legislación Nacional Vigente.	¿La organización utiliza químicos de alta toxicidad (agroquímicos categoría la/lb o con etiqueta roja o amarilla en el envase o ficha de seguridad, o algún producto prohibidos según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ó Legislación Nacional Vigente?
0,13		El bien o servicio no debe utilizar materiales o sustancias peligrosas para el ambiente o la salud humana.	¿La organización utiliza materiales o sustancias peligrosas para el ambiente o salud humana?

No se Desarrolló una evaluación nivel 1 y 2 ya que para avanzar en esta etapa se deben cumplir los 5 aspectos anteriormente mencionados.

En conclusión las unidades productivas al hacerles la evaluación tenían una particularidad general que ninguna cumplía con el último aspecto donde habla del uso de sustancias o materiales peligrosos ya que los agroquímicos son un producto de uso cotidiano en los cultivos de estas unidades, cabe resaltar que las unidades productivas, para generar mayor riqueza en sus unidades es conveniente evaluar los procesos de asociación de los 16 invernaderos a fin de organizar una producción con mayor potencial en el mercado.

1.6.6 Recomendaciones

Se recomiendan las siguientes herramientas de promoción y desarrollo de negocios verdes 'para la asociación.

En el presente capítulo se presentarán los diferentes instrumentos que pueden ser utilizados por las personas o empresas interesadas en iniciar o fortalecer negocios que se encuentren enmarcados en este sector. Información que se encuentra especificada a mayor detalle en el Programa Regional de Negocios Verdes Región.

En primera instancia se relacionarán los instrumentos económicos y tributarios en materia ambiental a los negocios verdes en Colombia; en segundo lugar, se presentarán las ferias a los que los empresarios pueden acceder con sus productos, como plataforma para los negocios verdes; también se describirá la metodología del ecodiseño, como herramienta aplicable a los negocios verdes, y el nodo de negocios verdes y Ecoetiquetado, como mecanismos de promoción y apoyo. Finalmente se detallarán algunos métodos de financiación, desarrollo y fortalecimiento de los negocios verdes en el país

1.6.6.1 Instrumentos económicos y tributarios en materia ambiental aplicables a los negocios Verdes es Colombia.

Instrumentos económicos: Son aquellos en donde se ven afectados los costos y los beneficios privados de la actividad económica con veras a que se propicien cambios de comportamiento para que este sea más favorable los objetivos ambientales (Disminución de la contaminación, uso eficiente de recursos naturales, etc.

Instrumentos Tributarios: Son beneficios tributarios (incentivos que promueve el estado) para personas naturales o jurídicas por algún comportamiento o inversión con impactos positivos en el medio ambiente o el recurso de los medios naturales. (Lo anterior es consistente con la división de instrumentos económicos utilizada en evaluaciones a nivel internacional. OCDE 1999 y CEPAL 2000).

En la tabla que se presenta a continuación se realizara una breve descripción de los instrumentos e incentivos aplicables en Colombia.

1.6.6.2 Instrumentos aplicables en Colombia.

Tabla 23. Instrumentos Económicos, Financieros y Tributarios aplicables en Colombia.

INSTRUMENTO		DESCRIPCIÓN Y MARCO LEGAL
ECONÓMICO	Ecoetiquetado	Sello ecológico a productos con buen desempeño ambiental. Res. 1555/2005. Establece el Reglamento de Uso del Sello Ambiental Colombiano, para la promoción de productos que pueden reducir los efectos

		<p>adversos, en comparación con otros productos de la misma categoría, contribuyendo así a un uso eficiente de los recursos naturales y a un elevado nivel de Protección del medio ambiente.</p>
	<p>Mecanismo de desarrollo limpio</p>	<p>Posibilidad de generación de certificados de reducción o captura de gases efecto invernadero, con valor monetario, a proyectos que cumplan los requisitos del Protocolo de Kyoto. Res. 551/2009. Se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).</p>
	<p>Certificado de incentivo Forestal de Reforestación</p>	<p>Reconocimiento económico otorgado por el Estado a la reforestación protectora-productora.</p> <p>Ley 139 de 1994. Crea el Certificado de Incentivo Forestal (CIF) como un reconocimiento del Estado a las externalidades positivas de la reforestación en tanto que los beneficios ambientales y sociales generados son apropiables por el conjunto de la población. Su fin es promover la realización de inversiones directas en nuevas plantaciones forestales de carácter protector productor, en terrenos de aptitud forestal.</p> <p>Decreto 1824 de 1994. Determina los costos del proyecto de reforestación y la cuantía del CIF.</p>

ECONÓMICO	Certificado de incentivo Forestal de conservación	<p>Reconocimiento económico otorgado por el Estado a propietarios de tierra (públicos o privados) por la conservación de bosque natural.</p> <p>Decreto 900 de 1997. Reglamenta el incentivo forestal con fines de conservación, establecido mediante la Ley 139 de 1994 y el parágrafo del artículo 250 de la Ley 223 de 1995, para aquellas áreas donde existan ecosistemas naturales boscosos, poco o nada intervenidos.</p>
	Pago por servicios ambientales	<p>Es una transacción voluntaria con Enfoques de Conservación que apunta a: i) Transferir incentivos positivos a proveedores de servicios ambientales, que son ii) condicionales sobre la provisión del servicio, donde la implementación exitosa está basada en la consideración de: 1) adicionalidad y 2) variados contextos institucionales. (Sommerville et al, 2010)</p>
TRIBUTARIOS	Deducciones de IVA	<p>Decreto 2332 de 2001. La adquisición de equipos y elementos necesarios para los sistemas de control y monitoreo ambiental, la importación de equipos para el tratamiento y reciclaje de basuras y aguas residuales y para proyectos que reduzcan las emisiones de gases efecto invernadero, así como los equipos necesarios para reconvertir vehículos a gas natural, no causan IVA. El ahorro para los empresarios es de 16% del valor de compra de los equipos. Artículos 424-5 y 428-f, del Estatuto Tributario.</p>
	Deducciones de renta	<p>Es posible descontar el valor de la inversión en control y mejoramiento ambiental de la base de liquidación de renta hasta un monto que no supere el 20% de la</p>

		<p>renta líquida. El ahorro puede alcanzar hasta el 6,8% del total del impuesto de renta en un año.</p> <p>Estatuto Tributario, artículos 157 y 158 # 2, 207 #1 y 5: La venta de energía eólica que además genere reducciones de gases efecto invernadero para el mercado internacional del carbono, y los ingresos obtenidos de los servicios de ecoturismo, no pagan impuesto a la renta sobre las utilidades. El ahorro es el 34% de la utilidad.</p> <p>Nota: Los beneficios tributarios relacionados con IVA requieren una certificación expedida por el MADS, mientras que, para los relacionados con el impuesto a la renta, debe expedirla la Corporación Autónoma Regional, la Autoridad Ambiental Urbana o el Ministerio según el caso.</p>
	<p>Extensión del impuesto predial por conservación</p>	<p>Exención del impuesto predial para predios con coberturas de bosques naturales.</p> <p>Acuerdos municipales u ordenanzas departamentales (ej. Ordenanza 10 de 1977 de la Asamblea de Antioquia).</p>
<p>INCENTIVOS A LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI)</p>	<p>Financiación de proyectos de inversión en CTI, con recursos disponibles del Fondo Nacional de Regalías.</p>	<p>El Consejo Asesor de Regalías aprobó el Acuerdo 029 de 2010 para financiar proyectos de inversión en CTI. Estos deben estar orientados al desarrollo regional y beneficiar a las entidades territoriales, como lo señala el Artículo 28 de la Ley 1286 de 2009.</p> <p>Se financiarán proyectos de investigación básica aplicada y de desarrollo experimental, así como proyectos de innovación tecnológica y social; igualmente, se apoyará la creación y el</p>

		<p>fortalecimiento de unidades regionales de investigación y programas regionales de formación de talento humano para la CTI.</p> <p>Colciencias, como entidad rectora del sector de CTI, será la encargada de viabilizar estos proyectos, previa presentación para aprobación por parte del Consejo Asesor de Regalías. Aunque los acuerdos benefician ante todo a los entes territoriales, también se impulsan alianzas entre centros de investigación, empresas y entidades públicas.</p>
--	--	--

Fuente: Programa Regional de Negocios Verdes Región, 2014

1.6.6.3 Ferias para promocionar Negocios Verdes

Las ferias hacen presencia en Colombia como eventos de carácter económico, social y cultural, las cuales pueden constar de establecimientos fijos, temporales o desarrollarse de forma ambulante. Suelen tratarse de un tema en específico o tener un propósito en común.

Bioexpo

“Bioexpo nació en el 2002 como iniciativa del entonces llamado Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial (hoy Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible), cuatro CARS-CORANTIOQUIA, CVC, CORPOCHIVOR Y CRQ, el instituto Alexander Von Humboldt y Conservación Internacional. Como marco del desarrollo del PENMV, se busca la realización de ferias de mercados verdes, a nivel nacional, con el objeto de promover y sensibilizar a los consumidores y productores la importancia y las ventajas de implementación de Negocios verdes”¹.

¹ Programa Regional de Negocios Verdes Región, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia, 2014, pág. 31

Bioexpo Colombia, la feria de productos y servicios de la Biodiversidad, ha sido concebida para realizar, de manera simultánea, agendas académicas, ruedas de negocios y exposiciones de productos y servicios verdes. Es un punto de encuentro entre la demanda, la oferta y las instituciones públicas y privadas, que permite promover y fortalecer los Negocios Verdes del país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible , 2014).

Con este tipo de eventos se busca concientizar a la población nacional sobre la importancia de la implementación de cambios en el sistema productivo y de consumo, generando conciencia de comportamientos ambientales sostenibles en espacios Culturales dinámicos. La periodicidad de esta feria es de cada dos años y hasta la fecha se han realizado siete ediciones.

Tabla 24. Bioexpo: Fechas y lugares donde se ha llevado a cabo

FERIA	BIOEXPO COLOMBI A AÑO 2003	BIOEXPO COLOMBI A AÑO 2005	BIOEXPO COLOMBI A AÑO 2008	BIOEXPO COLOMBI A AÑO 2010	BIOEXPO COLOMBI A AÑO 2012	BIOEXPO COLOMBI A AÑO 2015	BIOEXPO COLOMBI A AÑO 2018
FECHA	Junio 27 al 30	Octubre 19 al 22	Octubre 30 a Nov. 2	Noviembre 18 al 21	Noviembre 21 al 24	Noviembre 5 al 7	Octubre 26 al 28
CIUDA D	Armenia	Medellín	Cali	Neiva	Armenia	Bogotá	Barranquill a

Fuente: Programa Regional de Negocios Verdes Región, 2014

Feria Internacional del medio Ambiente (FIMA)

Fue creada de ser un objeto de divulgación, promoción y comercialización de insumos bienes y servicios, programas, proyectos y procesos ambientales en Colombia. Con el fin de convertirse en eje de transacciones comerciales de tecnología y servicios especializados, para la región²

La feria al igual que Bioexpo quiere brindar espacios en donde se pueda divagar en una cultura de emprendimiento con el cuidado de los recursos naturales. Bajo el contexto de desarrollo sostenible.

² Programa Regional de Negocios Verdes Región, MADS, Región, 2014, FIMA pág. 31

Para mayor información acerca de la feria visitar el link <https://feriadelmedioambiente.com/>

Feria de las colonias

Esta feria se desarrolla con el propósito de brindar acceso al público en general al comercio, la gastronomía, el turismo, las artesanías, el arte, la música, el entretenimiento y extensa gama de productos, bienes y proyectos, de una determinada región.

En donde se busca exponer anualmente lo más representativo de una región, a la vez incursionar en nuevos mercados que favorezcan el bienestar socioeconómico de la región, basados en conceptos de desarrollo sostenible

<https://feriadelascolonias.com/>

Alimentec

La Feria Internacional de la Alimentación (Alimentec), es el escenario para establecer contactos comerciales entre los principales compradores mayoristas, distribuidores e importadores de la industria alimenticia de Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Panamá, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, República Dominicana, Puerto Rico, Las Bermudas, Aruba y demás islas de Centro América. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible , 2014)

Es categorizado como el encuentro más representativo de la industria de alimentos en Colombia y Latinoamérica en materia de alimentos procesados hortifruticultura, bebidas, maquinaria, equipamiento, suministros, empaques, tecnología y servicios³.

Para mayor información acerca de la feria visitar el link <https://feriaalimentec.com/>

1.6.6.4 Nodo de Negocios Verdes

³ Programa Regional de Negocios Verdes Región, MADS, Región, 2014, Alimentec pág. 32

Los nodos de Negocios Verdes son grupos técnicos y de gestión al interior de las CARS o alianzas entre la autoridad ambiental regional y una entidad de emprendimiento, que tienen como misión posicionar los Negocios Verdes como un nuevo renglón de la economía regional. Los objetivos de estos nodos son (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible , 2014):

INSTITUCIONAL

- Liderar, coordinar y articular a los diferentes actores regionales en la implementación del PRNV.
- Posicionar el PRNV a nivel regional, hacer seguimiento a los compromisos, evaluar los avances y realizar los ajustes respectivos.
- Crear y consolidar alianzas estratégicas con actores claves, continuas y duraderas, que contribuyan a promocionar y posicionar los Negocios Verdes en la región.
- Generar estadísticas para medir la contribución del Programa al desarrollo económico de la región y a la conservación de sus recursos naturales.

OFERTA

- Fomentar la creación y posicionamiento de la oferta de productos verdes regionales.
- Incentivar la producción de bienes y servicios verdes regionales para contribuir a aumentar la competitividad de estos sistemas productivos a escala nacional e internacional.
- Capacitar a los empresarios en cuanto a los criterios que definen un bien o servicio como verde

DEMANDA

- Divulgar el potencial y las tendencias de mercado de los Negocios Verdes.
- Sensibilizar al consumidor sobre la importancia de los productos verdes.
- Posicionar, conjuntamente con sus aliados, a los Negocios Verdes como un nuevo sector en la economía regional.

1.6.6.4 Mecanismos de Financiación

Como mecanismos de Financiación de Negocios verdes en Colombia, se pueden encontrar entidades de orden público y privado, las cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla 25. Descripción de herramientas financieras de entidades públicas para el impulso de los Negocios Verdes en Colombia

ENTIDAD O MECANISMOS DE FINANCIACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA
Entidades de Orden Público	
<p>Sistema Nacional de Apoyo a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa</p>	<p>El Sistema está conformado por: MINCIT, Ministerio de Trabajo, MADR, Departamento Nacional de Planeación (DNP), Sena, Colciencias, Bancóldex, Banca de las Oportunidades, Fondo Nacional de Garantías, Finagro, Proexport, Banco Agrario, Ministerio de Ambiente, Consejo Superior Pyme.</p> <p>Brinda apoyo a los empresarios a través de los instrumentos financieros y no financieros de cada una de las entidades, a través de sus respectivas páginas web. http://www.mipymes.gov.co/publicaciones/2504/sistema_nacional_de_apoyo_a_las_micro_pequena_y_mediana_empresa</p>
<p>Fondo de Compensación Ambiental</p>	<p>El Fondo de Compensación Ambiental (FCA) es un instrumento financiero de redistribución de recursos entre Corporaciones, con beneficio para aquellas que cuentan con menores posibilidades de generación de ingresos. Fue creado como una cuenta adscrita al Ministerio de Ambiente y por tanto su manejo está sujeto al Estatuto Orgánico de Presupuesto. Corporaciones aportantes: Todas las Corporaciones Autónomas Regionales, con excepción de las de Desarrollo Sostenible. Corporaciones Beneficiarias: El reglamento operativo define como beneficiarias de los recursos del Fondo de Compensación Ambiental a las 15 Corporaciones de menor presupuesto total vigente, incluyendo las siete Corporaciones de Desarrollo Sostenible (CDA, CorpoAmazonía, Corpomojana, Corpourabá, Coralina, Codechocó, Cormacarena) http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=346%3Aplantilla-areas-planeacion-y-seguimiento16</p>

<p>Fondo Nacional de Garantías</p>	<p>El Fondo Nacional de Garantías S.A. y los Fondos Regionales de Garantías son entidades afianzadoras que respaldan operaciones activas de crédito, cuya misión es promover la competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas, facilitando el acceso al crédito a personas naturales y jurídicas que no cuenten con las garantías suficientes a criterio de los intermediarios financieros, emitiendo un certificado de garantía admisible, según el decreto 6868 del 20 de abril de 1999. Las Garantías Empresariales son un servicio financiero que respalda las obligaciones contraídas por las micro, pequeñas y medianas empresas con los Intermediarios Financieros, como bancos, corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial, cooperativas financieras, cooperativas de ahorro y crédito, cooperativas multiactivas, fondos de empleados, cajas de compensación y fundaciones especializadas en microcrédito.</p> <p>https://www.fng.gov.co/ES</p>
<p>FINDETER</p>	<p>La Financiera del Desarrollo – FINDETER es una sociedad de economía mixta del orden nacional, organizada como un establecimiento de crédito, vinculada al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y sometida a vigilancia por la Superintendencia Financiera de Colombia. FINDETER podrá redescontar créditos a las entidades de derecho privado, para la realización de los programas o proyectos de pre inversión e inversión, dentro de los sectores financiados por la entidad, entre los que se destacan: Salud, Educación, Servicios Públicos Domiciliarios, Transporte, Telecomunicaciones, Turismo, Medio Ambiente, destinados a infraestructura, capital de trabajo, desarrollo institucional, adquisición de bienes inmuebles y terrenos, dotación mobiliaria y tecnológica, y demás, inherentes a la gestión empresarial de las pequeñas y medianas empresas PYMES.</p> <p>Sector Infraestructura de Medio Ambiente</p> <p>Contempla el desarrollo del sector ambiental en áreas relacionadas con la producción limpia, mercados verdes, prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, gestión del riesgo ambiental y prevención y atención de desastres naturales, asociados a todo tipo de actividad económica. Subsector Producción Limpia y Mercados Verdes Serán financiados las inversiones relacionadas con: Planes, programas y proyectos relacionados con el manejo e impacto, Jardines botánicos, Actualización tecnológica, Mercados verdes,</p>

	<p>Mecanismos de desarrollo limpio Subsector Protección y Gestión del Riesgo Ambiental Serán financiables las inversiones relacionadas con: Investigación, Educación y desarrollo ambiental, Protección de áreas de reserva, Reforestación, Sistemas de Información</p> <p>https://www.findeter.gov.co/</p>
<p>BANCÓLDEX</p>	<p>Es el banco de desarrollo empresarial colombiano. Diseña y ofrece nuevos instrumentos, financieros y no financieros, para impulsar la competitividad, la productividad, el crecimiento y el desarrollo de las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas colombianas, ya sean exportadoras o del mercado nacional. Con el fin de promover el desarrollo empresarial y atender de forma integral a los empresarios colombianos en cada una de sus etapas de crecimiento, Bancóldex cuenta con diferentes instrumentos de apoyo. Además de ofrecer crédito tradicional, cuenta con programas especiales como iNNpulsa Colombia e iNNpulsa Mipyme; la Banca de las Oportunidades y el Programa de Transformación Productiva. Financia, además, a los empresarios vinculados con el sector exportador colombiano por medio de las siguientes modalidades: Capital de trabajo; actividades de promoción; inversión en activos fijos y diferidos; leasing; creación, adquisición y capitalización de empresas; consolidación de pasivos; garantías Mipymes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Transformación Productiva: Es una alianza público-privada, creada por el MINCIT, que fomenta la productividad y la competitividad de sectores con elevado potencial exportador. • iNNpulsa Colombia: Busca estimular los sectores productivos del país y lograr que más empresarios incursionen en procesos de alto impacto con énfasis en innovación. Esta nueva unidad estimulará la alianza sector público-sector privado academia como eje fundamental para desarrollar la innovación en el marco de una estrategia nacional de innovación. • Banca de las Oportunidades: Es un programa de inversión administrado por Bancóldex. Tiene como objetivo promover el acceso a servicios financieros a familias en pobreza, hogares no bancarizados, microempresarios y pequeña empresa.
<p>Fondo de Modernización e Innovación para la</p>	<p>iNNpulsa Mipyme asumió la operación del anterior fondo denominado FOMIPYME. El nuevo fondo es administrado por Bancóldex y apoya, a través de la cofinanciación no reembolsable,</p>

<p>Micro, Pequeña y Mediana Empresa – iNNpuls a MIPYME</p>	<p>programas, proyectos y actividades dirigidos a la innovación empresarial con nuevos productos o servicios, el mejoramiento significativo de productos o servicios, y la modernización para el desarrollo de proveedores, distribuidores y encadenamientos transversales de las micros, pequeñas y medianas empresas, con más de dos años de operación.</p> <p>La modalidad de participación es a través de convocatorias, abiertas hasta agotar recursos. Están dirigidas a todas las regiones y sectores, salvo aquellos pertenecientes al sector primario (agricultura, minería, etc.). Este fondo cuenta con evaluaciones técnicas de las propuestas e interventoría especializada en manejo financiero y de gestión, para garantizar igualdad de condiciones de los proponentes y la transparencia en la asignación y manejo de los recursos de cofinanciación.</p> <p>http://www.mipymes.gov.co/publicaciones/23362/convocatorias_innpuls_a_mipyme_antes_fomipyme</p>
<p>Convocatoria Bioempresa iNNpuls a</p>	<p>Recursos de cofinanciación no reembolsables, de entre 500 y 1.000 millones de pesos, a propuestas de Bioempresa que tengan por objeto el desarrollo de un proyecto de bionegocio (conjunto de actividades de recolección, producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica), con el potencial de crecer de manera rápida, rentable y sostenida. Podrá ser proponente en esta convocatoria toda persona jurídica privada, constituida legalmente en Colombia, que cumpla con las condiciones establecidas en los términos de referencia (se pueden encontrar en la página de la convocatoria). https://innpulsacolombia.com/es/ofertas</p>
<p>COLCIENCIAS</p>	<p>Cofinanciación de Proyectos de Innovación y Desarrollo Empresarial. Los beneficiarios pueden ser aquellas empresas nacionales de cualquier sector productivo que a través de los resultados de la cofinanciación fortalezcan la competitividad de sus productos, procesos y/o servicios. Colciencias financia proyectos de investigación de ciencia, tecnología e innovación, ubicados en once Programas Nacionales: Salud, Mar, Biotecnología, Medio Ambiente, Ciencias Básicas, Educación, Ciencias Sociales y Humanas, Ciencias Agropecuarias, Desarrollo Tecnológico Industrial e Informática y Energía y Minería. Los ejecutores son universidades, centros de investigación,</p>

	<p>centros de desarrollo tecnológico y otras instituciones que posean capacidad interna en los aspectos financieros, administrativos, científicos y técnicos, que garantice la adecuada ejecución del proyecto.</p> <p>https://www.colciencias.gov.co/</p>
Fondo Emprender	<p>Es un Fondo de Capital Semilla, creado por el gobierno nacional y opera como una cuenta independiente y especial adscrita al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), para financiar iniciativas empresariales que provengan de emprendedores que cumplan con el perfil de beneficiarios. Financia proyectos empresariales provenientes de Aprendices, Practicantes Universitarios (que se encuentren en el último año de la carrera profesional) o Profesionales que no superen dos años de graduados. Para participar en las convocatorias del Fondo Emprender solo se exige presentar un Plan de Negocio que sea viable a través de una Unidad de Emprendimiento. Una vez aprobado el proyecto, la nueva empresa recibe los desembolsos para el desarrollo del proyecto aprobado. Todo el proceso de convocatoria, presentación, aprobación, ejecución y demás se realiza a través de la plataforma tecnológica del Fondo.</p> <p>http://www.fondoemprender.com/SitePages/Home.aspx</p>
Tecno parque Colombia	<p>Es una red liderada por el SENA para la promoción del talento, con compromiso hacia el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento en Colombia. Ofrece, sin ningún costo, las herramientas, la asesoría, la infraestructura y los expertos necesarios, en un ambiente acelerador y de apropiación tecnológica, para el desarrollo de nuevas iniciativas de servicios y productos, que se puedan consolidar en empresas o nuevas líneas de negocios, fortaleciendo la competitividad y productividad del país.</p> <p>http://tecnoparque.sena.edu.co/Paginas/default.aspx</p>
Micro seguros	<p>Son seguros de bajo costo y amplia cobertura para microempresarios. Por lo anterior, Bancóldex, a partir del año 2003 y en alianza con importantes empresas aseguradoras del país, diseñó el programa FUTUREX - MICROSEGUROS DE VIDA y DAÑOS. Se busca reducir la vulnerabilidad social del microempresario y su familia, brindando cobertura y protección y asegurando la cartera de las Instituciones Financieras.</p> <p>http://www.mipymes.gov.co/publicaciones/5239/Microseguros</p>

<p>Finagro</p>	<p>El Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario ofrece recursos de crédito a través de intermediarios financieros para el desarrollo de proyectos de este sector. La financiación al Sector Agropecuario y Rural se agrupa en líneas de crédito para capital de trabajo, inversión y normalización de cartera.</p> <p>https://www.finagro.com.co/</p>
<p>Fontur Colombia</p>	<p>Es una cuenta especial del MINCIT, el cual destina los recursos provenientes de la contribución parafiscal a la promoción y competitividad de proyectos turísticos. Su ejecución se realiza a través de Proexport a nivel internacional y la entidad Administradora del Fondo Nacional de Turismo para la promoción interna y competitiva.</p> <p>El acceso a estos recursos es a través de la presentación de proyectos por parte de los Aportantes de la contribución parafiscal, las entidades territoriales, las entidades mixtas de promoción turística, el MINCIT, Proexport y la entidad administradora del Fondo Nacional de Turismo. El proceso de evaluación, aprobación y ejecución, tiene las siguientes etapas: Evaluación de elegibilidad, Evaluación de viabilidad, Presentación a Grupo de Evaluación, Aprobación Comité Directivo FPT y Ejecución de los proyectos.</p> <p>Programa especial: Fontur ofrece asesoría y asistencia técnica a las entidades territoriales y operadores turísticos para proyectos que busquen financiación con recursos de regalías. Esta representa una oportunidad para financiar proyectos de infraestructura turística cuyos montos superan la capacidad jurídica y/o financiera de Fontur y del Ministerio. Para tener acceso a este tipo de financiación el proyecto debe cumplir con características como pertinencia, viabilidad, sostenibilidad, impacto y concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo y los Planes de Desarrollo de las entidades territoriales.</p> <p>https://fontur.com.co/</p>
<p>Fondo de Regalías</p>	<p>Reforma al Régimen de Regalías: Acto Legislativo N° 05 del 18 de Julio de 2011 por el cual se constituye el Sistema General de Regalías, se modifican los artículos 360 y 361 de la Constitución Política de Colombia y se dictan otras disposiciones sobre el Régimen de Regalías y Compensaciones. Los ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo</p>

	<p>social, económico y ambiental de las entidades territoriales; al ahorro para su pasivo pensional; para inversiones físicas en educación; para inversiones en ciencia, tecnología e innovación; para la generación de ahorro público; para la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos y conocimiento y cartografía geológica del subsuelo; y para aumentar la competitividad general de la economía buscando mejorar las condiciones sociales de la población.</p> <p>Para efectos de cumplir con los objetivos y fines del Sistema General de Regalías, se crean los siguientes Fondos: Ciencia, Tecnología e Innovación; Desarrollo Regional; Compensación Regional; y Ahorro y Estabilización.</p> <p>https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Sistema-General-de-Regal%C3%ADas---SGR.aspx</p>
--	---

Fuente: Programa Regional de Negocios Verdes Región, 2014

1.7 Diagnostico estratégico de cada unidad

“Las organizaciones deben tener en cuenta no solo aspectos visibles que impactan su funcionamiento, tales como la operación interna o sus competidores, sino también entender el marco contextual en que dicha organización se desempeña a nivel local geográfico. Asimismo, este análisis permite descubrir las oportunidades disponibles para la organización y las amenazas que enfrenta” (Gallardo, 2013).

ASOMUC es una asociación de mujeres creada empíricamente en el año 2014, liderada por la señora María Isabel Ramírez quien a la fecha es la representante legal, dentro del marco histórico, en el año 2016 por iniciativa de SWISSAID COLOMBIA (ONG internacional de cooperación al desarrollo con presencia en Colombia desde 1983), se crea la asociación ASOMUC, su fecha de constitución es 14 de Junio 2015, en ese entonces era conformada por 50 mujeres que requerían apoyo en programas de equidad de género y buscaban desarrollar una actividad en relación con la seguridad alimentaria de su núcleo familiar y un ingreso económico, posteriormente en una primer etapa género una estrategia por grupos familiares donde se beneficiaron 10 grupos con invernaderos, en una etapa 2

se entregó invernadero a todas las usuarias para ese entonces 40. En estos invernaderos se cultivaban lechugas, hortalizas, sábila, ají, remolacha y otros que en ellos germinaban.

Algunas acciones con la ONG SWISSAID fueron buscar el apoyo de entidades como alcaldía de Aquitania y el fortalecimiento en temas sociales, comerciales y buenas prácticas en un nivel básico de las usuarias que para los años 2015- 2018 fueron acogidas y dieron frutos a la asociación teniendo un fondo propio y reconocimiento en algunos mercados campesinos y lugares comerciales de Aquitania Boyacá y territorio en general.

En el año 2019 aun con todos los esfuerzos la asociación decae y ya es conformada por 27 mujeres que tienen continuidad en sus unidades productivas, con un desarrollo de gran importancia, el vínculo de 3 hombres a ASOMUC, hecho que promueve la equidad de género y las acciones de asociatividad mixta, de gran impacto social en territorio, ya que una marca con frecuencia histórica es el “machismo” como se denota culturalmente.

AICCA en el año 2018 toma acciones en redes de contacto con líderes de territorio, es entonces cuando se empiezan acercamientos con la comunidad en especial asociaciones como ASOMUC, PRONACELA Y PODER FEMENINO; en marzo del año 2019 se empieza una fase de trabajo en territorio y se desarrollan sensibilizaciones, procesos de diagnóstico y reconocimiento de las acciones encaminadas en el proyecto para la cuenca del Lago de Tota.

El 19 de septiembre del año 2019 en un proceso de lluvia de ideas participativo con la Asociación ASOMUC y AICCA se logran estipular las siguientes acciones para trabajar en el desarrollo de medidas de adaptación al cambio climático (Martínez, 2019).

- a. Adecuación de invernaderos – Capacitación en estudio de mercado y comercialización
- b. Paneles solares
- c. Cosecha de agua lluvia (sistema de goteo)
- d. Vivero de altamontaña (3)
- e. Programa de Abono orgánico
- f. Programa de Apicultura
- g. Actividades agropecuarias (curfés, conejos y gallinas)

Nota: actividades tomadas “Acta de trabajo reunión Acciones Tempranas para la Adaptación: ASOMUC, Poder Femenino y PRONACELA. Municipio de Aquitania”, del día 10 de septiembre de 2019

Para el desarrollo de acciones se ha priorizado implementar sistemas de cosecha de agua lluvia y riego en 16 invernaderos, como Acciones Tempranas de Adaptación (ATA) que articulan a la necesidad de los ítems a. y c. de lluvia de ideas.

En el siguiente extracto se refleja la acción concreta del proyecto, “El diseño de la ATA, cosecha de agua lluvia y riego, se realizará de forma participativa, partiendo de un principio de desarrollo desde las propias capacidades, fortalezas y potencialidades de la comunidad local, en donde el intercambio de saberes y la participación social, son pilares fundamentales para la implementación de las medidas de adaptación” (AICCA, 2020)

En el año 2020 AICCA da inicio a la iniciativa cuyo objetivo es:

Objetivo principal

Diseñar sistemas de cosecha de agua lluvia y riego (Acciones Tempranas de Adaptación) y definir las adecuaciones técnicas de 16 invernaderos en los sistemas productivos de los beneficiarios seleccionados por el proyecto AICCA, con la finalidad de contribuir a aumentar la resiliencia de las familias dedicadas a la agricultura de autoconsumo con buenas prácticas agrícolas (BPAs) en la cuenca del Lago de Tota.

Objetivos específicos

1. Diagnóstico de los invernaderos para la ubicación del sistema de cosecha de agua lluvia y riego en base a la línea base proporcionada por el Proyecto
2. Identificar acciones de adecuación de invernaderos para la construcción de las Acciones Tempranas de Adaptación.
3. Diseño de sistemas de cosecha de agua lluvia y riego.

En octubre del año 2020 tomando todos los protocolos de bioseguridad establecidos por la presencia de pandemia mundial causada por COVID 19, se inician acciones para el diseño de sistemas de cosecha de agua lluvia y riego y se empiezan a desarrollar los respectivos diagnósticos para cada uno de los invernaderos. En esta ejecución se

encuentra el diagnóstico estratégico de la Asociación ASOMUC y las 16 integrantes priorizadas, el cual se describirá en este documento de forma general en consolidado, en forma individual será visible en el siguiente acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Diagnósticos FODA invernaderos y ASOMUC” Anexa al presente archivo.

Tabla 26. Diagnóstico FODA. Análisis Interno de la Asociación ASMOUC

Análisis interno
Debilidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de producción deteriorados por cambios del clima 2. Limitación financiera de las usuarias 3. Falta de equipos y herramientas para producción 4. Bases débiles de la asociación ASOMUC 5. Capacitación en gestión administrativa, financiera y comercial 6. Capacitación BPA, SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMATICO 7. Gobernanza Corporativa 8. Estimaciones de las usuarias para generar confianza
Fortalezas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Terrenos para adecuación de diseño de cosecha de agua lluvia 2. Conocimientos básicos en BPA 3. Producción limpia de hortalizas 4. Pertenecer a la Asociación ASOMUC 5. Contar con aliados estratégicos comerciales 6. Estar aliadas con empresas que apoyan la equidad y la participación de la mujer en proyectos 7. Apoyo dentro del vínculo familiar

Tabla 27. Diagnóstico FODA. Análisis Externo de la Asociación ASMOUC

Análisis externo
Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambio climático 2. Normatividad legal para comercialización de productos 3. Posicionamiento de productos en mercados de la zona 4. Factores culturales de consumo 5. Plagas presentes en invernaderos 6. Factores psicosociales del municipio de Aquitania 7. Pandemias y otras que pueda afectar producción
Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Articulación con entidades público y privadas 2. Participación en proyectos con recursos de inversión a población rural y unidades productivas rurales 3. Canales diferentes de comercialización 4. Articulación con entidades como SENA, Cámara de comercio de Sogamoso, Gobernación y Alcaldía de Aquitania 5. Articulación con otras asociaciones de mujeres para mejorar productividad y replicar modelo de negocio 6. Ingresar a programas relacionados con objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en equidad de género y empoderamiento femenino

En la interacción de variables definidas en las tablas 21 y 22, Diagnóstico de la Asociación ASOMUC, se realiza el cruce definido para el fortalecimiento interno y externo, de allí se derivan las siguientes estrategias en 4 eslabones definidos para el fortalecimiento y sostenibilidad que se plantea AICCA con las Acciones Tempranas de Adaptación para 16 invernaderos en la cuenca del lago de Tota

Estrategia 1. ALIANZAS

1. La asociación ASOMUC cuenta con todos los aspectos legales, por tanto, se pueden ejecutar acciones de fortalecimiento en 3 ítems:

- a. Alianza con el sector público y privado, refiriéndose a estos a los siguientes actores involucrados: Ministerio de Agricultura, ADR, CORPOBOYACA, Gobernación de Boyacá, Alcaldía de Aquitania, cámara de comercio de Sogamoso, SENA y entidades como ONG´S y Cooperación Internacional en las cuales a través de proyectos y acciones con asociaciones rurales apalanquen el crecimiento, sostenibilidad y sustentabilidad de esta iniciativa, generando impacto y modelo de réplica en territorio, especialmente en la cuenca del Lago de Tota.
- b. La continuidad en procesos como el que adelanta AICCA con esta Asociación es vital para el desarrollo de nuevas estrategias de seguridad alimentaria como réplica en zona, es claro que aun siendo un municipio productor (Aquitania), tiene problemas de nutrición y seguridad alimentaria, por esto se requiere continuidad de los procesos, ya que hay un enfoque y dinámica de trabajo que las asociadas deben recibir a través de un proceso de formación y práctica en campo.
- c. La asociación ASOMUC debe plantear un modelo de Gobernanza Corporativa donde se busque la orientación de trabajo empresarial y estructurado con bases de planeación estratégica y cumplimiento de objetivos y metas que conlleven a la estabilidad financiera, administrativa y social de la misma.

Estrategia 2. CAPACITACIÓN

Para la asociación ASOMUC es de vital importancia el fortalecimiento en capacitación, para dar una continuidad al proceso establecido por CONDESAN Y AICCA es importante que las integrantes tengan transferencia de conocimiento a través de planes de capacitación, en una primera fase, así:

- a. Módulo Avanzado en BPA
- b. Capacitación en equidad de género y empoderamiento de la mujer
- c. Sostenibilidad, medio ambiente y cambio climático
- d. Inteligencia emocional y habilidades blandas
- e. Finanzas para microempresarias

- f. Administración de asociaciones rurales
- g. Trabajo en equipo y asociatividad
- h. Comercialización y marketing para comunidades rurales
- i. Apoyo psicosocial para grupos familiares que desarrollan trabajo conjunto - Afianzamiento de autoestima y relacionamiento

Estrategia 3. ASPECTOS LEGALES PARA COMERCIALIZACIÓN

Se requiere generar marca comercial, etiquetas, registros INVIMA y trámites de sellos verdes para ASOMUC, con el fin de comercializar productos provenientes de los invernaderos, de esta forma se puede generar sostenibilidad y perdurabilidad en el tiempo de los invernaderos. Se plantea una estrategia comercial que provenga en alianza con la Alcaldía de Aquitania, empresas de la cuenca del lago de Tota y comunidad "Yo consumo Aquitania, Yo consumo Local", como aspecto de responsabilidad social y dinamizante de la economía local, afectada por temas de pandemia COVID 19.

Estrategia 4. FORTALECIMIENTO AL INTERIOR DE ASOMUC

Todas las estrategias anteriormente planteadas se llevarán a cabo cuando la asociación muestre solidez y bases estructuradas administrativamente. Por esta razón es necesario empezar a trabajar en red, como empresa, atendiendo a que si bien es cierto el proceso se diagnostica invernadero uno a uno, no quiere decir que la acción sea individual, por esta razón se debe crear un reglamento interno de trabajo y un manual de funciones que otorgue las funciones claras para las asociadas y así su funcionamiento sea acorde al de una empresa que sea confiable para invertir y apropiarse recursos a través de diferentes proyectos públicos y privados; también posicionar una marca y ser modelo referente en territorio

Además del diagnóstico relacionado y las acciones que encaminan a una perdurabilidad de la Asociación ASOMUC, es importante el desarrollo de actividades que se alineen al siguiente objetivo de desarrollo sostenible: Objetivo 5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

“La igualdad de género no solo es un derecho humano fundamental, sino que es uno de los fundamentos esenciales para construir un mundo pacífico, próspero y sostenible”. (ONU, 2020)

Teniendo en cuenta el histórico de la Asociación ASOMUC se parte de rasgos culturales que se enmarcan en la violencia familiar, presencia de alcohol, debilidad en seguridad alimentaria, baja autoestima, sometimiento al autoritarismo por parte del líder hombre en los hogares; para las mujeres integrantes de ASOMUC es importante realizar articulación con diferentes actores que dinamicen la actividad que se promueve, debido a que es un factor de motivación y empoderamiento relevante que unido con las estrategias planteadas de fortalecimiento apoyaran sin duda alguna la generación de valores, principios y bases fuertes en estima, habilidades blandas y competencias laborales enmarcadas en funciones rurales.

En la búsqueda de mitigar impactos causados por COVID 19 AICCA se adelanta con el fortalecimiento de 16 invernaderos que aportaran a la seguridad alimentaria de 16 mujeres y su núcleo familiar, aportando así a la 2 de las prioridades del objetivo 5. de desarrollo sostenible.

1. Promover que la protección social y los paquetes de estímulo económico sirvan a las mujeres y las niñas.
2. Promover que las mujeres y las niñas lideren y participen en la planificación y la toma de decisiones de la respuesta a la COVID-19.

Se sugiere que para que el proyecto cumpla objetivos y perdurabilidad en el tiempo se instauren acciones pertinentes tomadas en este diagnóstico y que se realicen a través de un plan de acción que mida el avance y el crecimiento en indicadores de la ASOCIACIÓN ASOMUC.

Producto 2. Mejora de los invernaderos y diseño de los sistemas de cosecha de aguas lluvia y riego para 16 invernaderos de beneficiarios del Proyecto AICCA en el Municipio de Aquitania – Boyacá

2.1 Detalle de las mejoras propuestas de cada invernadero y diseño a escala del sistema de cosecha de aguas lluvias y riego de cada unidad productiva intervenida.

Para el diseño de los invernaderos se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Elección del modelo del invernadero: para la elección de la forma y modelo del invernadero se tuvieron en cuenta los requerimientos apropiados para el desarrollo del cultivo, que sea funcional y de fácil operación, permita el cultivo de varias especies, sea lo suficientemente fuerte como para soportar condiciones climáticas extremas y tenga una duración prolongada y una cobertura fácil de cambiar y de fácil mantenimiento. Que la estructura resista las condiciones de exceso de humedad para que la madera no se dañe, las fuertes corrientes de viento, y el propósito fundamental para la recolección de agua lluvia de los techos.
- Uso de cortavientos: con el fin de proteger la estructura y cobertura del invernadero de los efectos mecánicos del viento y de los elementos por él arrastrados, se utilizarán contravientos artificiales, contruidos con malla y postes de madera.

A continuación, se presenta la descripción técnica de la proyección para cada invernadero, con base en el diagnóstico realizado en el predio de cada usuaria, con el fin de optimizar y presentar una estructura más eficiente y acorde a las necesidades del sitio, priorizando el uso sostenible del recurso hídrico por medio de un sistema de recolección de aguas lluvias, sistema de riego interno por goteo y almacenamiento de agua. Además, se presenta el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias para cada diseño.

2.1.1 *María Hilda Moreno*

Se proyecta el diseño de un invernadero de 83.2 m² (8m x 10.4m), el cual consiste en una estructura a dos aguas, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 3.5 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando pendientes a caídas de agua del 20% y 13%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Debido a la fuerte presencia de corrientes de aire dentro del predio, se instalará una malla cortaviento en el lateral izquierdo del invernadero, con una longitud de 10.4 m y altura de 3.8 m, para asegurar la vida útil de la cobertura plástica.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de canaletas plásticas calibre 10, dando pendientes mínimas del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un tanque de almacenamiento en polietileno de 5.000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 1 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 23), donde se evidencia la disponibilidad de 5000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el riego de otros cultivos presentes y para gasto dentro del hogar.

Tabla 28. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Hilda Moreno

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	5000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	83,2	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	101,77	6. Agua disponible al mes (m ³)	8,48	7. Agua disponible al día (m ³)	0,28	8. Agua disponible al día (litros)	278,83	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	444	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	133,2	12. Demanda total al mes (m ³)	4,05	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes:	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	11,80	11,80	4,05	4,05	7,75	5,00	100,0
Junio	157,3	11,12	22,93	4,05	8,10	14,82	5,00	100,0
Julio	159,3	11,27	34,19	4,05	12,15	22,04	5,00	100,0
Agosto	137,4	9,72	43,91	4,05	16,21	27,70	5,00	100,0
Septiembre	116,4	8,23	52,14	4,05	20,26	31,88	5,00	100,0
Octubre	140,4	9,93	62,07	4,05	24,31	37,76	5,00	100,0
Noviembre	112,9	7,98	70,06	4,05	28,36	41,69	5,00	100,0
Diciembre	56,4	3,99	74,04	4,05	32,41	41,63	4,94	98,7
Enero	50,4	3,56	77,61	4,05	36,46	41,14	4,45	89,0
Febrero	94,8	6,70	84,31	4,05	40,52	43,80	5,00	100,0
Marzo	92,4	6,53	90,85	4,05	44,57	46,28	5,00	100,0
Abril	154,5	10,93	101,77	4,05	48,62	53,16	5,00	100,0
TOTALES	1439,1	101,77		48,62				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.2 Nubia Carmenza Alarcón Moreno

Se proyecta el diseño de un invernadero de 30.4 m² (3.8m x 8m), el cual consiste en una estructura a un agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando una pendiente a la caída de agua del 29%. El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir

(techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de una canal plástica calibre 10, dando una pendiente mínima del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en esta superficie, se conduce el agua hacia un tanque de almacenamiento en polietileno de 2.000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 2 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 24), donde se evidencia la disponibilidad de 2000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el gasto dentro del hogar y para una unidad de producción avícola.

Tabla 29. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Nubia Carmenza Alarcón

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	2000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	30,4	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	37,19	6. Agua disponible al mes (m ³)	3,10	7. Agua disponible al día (m ³)	0,10	8. Agua disponible al día (litros)	101,88	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	156	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	46,8	12. Demanda total al mes (m ³)	1,42	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	4,31	4,31	1,42	1,42	2,89	2,00	100,0
Junio	157,3	4,06	8,38	1,42	2,85	5,53	2,00	100,0
Julio	159,3	4,12	12,49	1,42	4,27	8,22	2,00	100,0
Agosto	137,4	3,55	16,04	1,42	5,69	10,35	2,00	100,0
Septiembre	116,4	3,01	19,05	1,42	7,12	11,93	2,00	100,0
Octubre	140,4	3,63	22,68	1,42	8,54	14,14	2,00	100,0
Noviembre	112,9	2,92	25,60	1,42	9,96	15,63	2,00	100,0
Diciembre	56,4	1,46	27,05	1,42	11,39	15,67	2,00	100,0
Enero	50,4	1,30	28,36	1,42	12,81	15,55	1,88	93,9
Febrero	94,8	2,45	30,81	1,42	14,24	16,57	2,00	100,0
Marzo	92,4	2,39	33,19	1,42	15,66	17,54	2,00	100,0
Abril	154,5	3,99	37,19	1,42	17,08	20,10	2,00	100,0
TOTALES	1439,1	37,19		17,08				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.3 María Yasmin Barinas Mesa

Se proyecta el diseño de un invernadero de 48 m² (4m x 12m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 3 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando una pendiente a la caída de agua del 24%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Debido a la fuerte presencia de corrientes de aire dentro del predio, se instalará una malla cortaviento en el lateral derecho del invernadero, con una longitud de 14 m y altura de 3.8 m, para asegurar la vida útil de la cobertura plástica.

Analizando el aporte por precipitaciones presentes en la zona y la capacidad de captación del invernadero y de la vivienda, se decide aprovechar y adecuar la cubierta de la casa presente, recolectando la caída de agua y direccionándola por medio de canaletas tipo raingo PVC. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en esta superficie, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento para 10.000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión usando la gravedad por diferencia en alturas con el invernadero, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego. Para la instalación del tanque, es necesario explanar el terreno dispuesto para este, por lo tanto, según lo manifestado por la beneficiaria, dicha explanación estaría a cargo de ella.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 3 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 25), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el gasto dentro del hogar y para el riego de otros cultivos alrededor del invernadero.

Tabla 30. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Yasmin Barinas Mesa

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	51,6	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	63,12	6. Agua disponible al mes (m ³)	5,26	7. Agua disponible al día (m ³)	0,17	8. Agua disponible al día (litros)	172,93	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	258	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	77,4	12. Demanda total al mes (m ³)	2,35	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	7,32	7,32	2,35	2,35	4,97	4,97	49,7
Junio	157,3	6,90	14,22	2,35	4,71	9,51	9,51	95,1
Julio	159,3	6,99	21,21	2,35	7,06	14,14	10,00	100,0
Agosto	137,4	6,03	27,23	2,35	9,42	17,82	10,00	100,0
Septiembre	116,4	5,11	32,34	2,35	11,77	20,57	10,00	100,0
Octubre	140,4	6,16	38,50	2,35	14,13	24,37	10,00	100,0
Noviembre	112,9	4,95	43,45	2,35	16,48	26,97	10,00	100,0
Diciembre	56,4	2,47	45,92	2,35	18,83	27,09	10,00	100,0
Enero	50,4	2,21	48,13	2,35	21,19	26,94	9,86	98,6
Febrero	94,8	4,16	52,29	2,35	23,54	28,75	10,00	100,0
Marzo	92,4	4,05	56,34	2,35	25,90	30,45	10,00	100,0
Abril	154,5	6,78	63,12	2,35	28,25	34,87	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	63,12		28,25				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.4. Zoraida Ramírez Gómez

Se proyecta el diseño de un invernadero de 48 m² (6m x 8m), el cual consiste en una estructura a dos aguas, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando pendientes a caídas de agua del 34% y 28%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento

perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de canaletas plásticas calibre 10, dando pendientes mínimas del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento de 10.000 Lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 4 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 26), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el riego de otros cultivos como papa, haba, cebolla y arveja presentes alrededor del invernadero.

Tabla 31. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Zoraida Ramírez Gómez

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	48	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	58,72	6. Agua disponible al mes (m ³)	4,89	7. Agua disponible al día (m ³)	0,16	8. Agua disponible al día (litros)	160,86	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	249	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	74,7	12. Demanda total al mes (m ³)	2,27	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	6,81	6,81	2,27	2,27	4,54	4,54	45,4
Junio	157,3	6,42	13,23	2,27	4,54	8,68	8,68	86,8
Julio	159,3	6,50	19,73	2,27	6,82	12,91	10,00	100,0
Agosto	137,4	5,61	25,33	2,27	9,09	16,24	10,00	100,0
Septiembre	116,4	4,75	30,08	2,27	11,36	18,72	10,00	100,0
Octubre	140,4	5,73	35,81	2,27	13,63	22,18	10,00	100,0
Noviembre	112,9	4,61	40,42	2,27	15,90	24,51	10,00	100,0
Diciembre	56,4	2,30	42,72	2,27	18,18	24,54	10,00	100,0
Enero	50,4	2,06	44,77	2,27	20,45	24,32	9,78	97,8
Febrero	94,8	3,87	48,64	2,27	22,72	25,92	10,00	100,0
Marzo	92,4	3,77	52,41	2,27	24,99	27,42	10,00	100,0
Abril	154,5	6,30	58,72	2,27	27,27	31,45	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	58,72		27,27				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.5. María Paulina Zotaquirá

Se proyecta el diseño de un invernadero de 63 m² (7m x 9m), el cual consiste en una estructura a dos aguas, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando pendientes a caídas de agua del 23% y 15%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El cerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta

por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de canaletas plásticas calibre 10, dando pendientes mínimas del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la esorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento de 10.000 Lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 5 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 27), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el consumo en el hogar y el riego de otros presentes alrededor del invernadero.

Tabla 32. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Paulina Zotaquirá

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	63	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	77,06	6. Agua disponible al mes (m ³)	6,42	7. Agua disponible al día (m ³)	0,21	8. Agua disponible al día (litros)	211,13	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	330	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	99	12. Demanda total al mes (m ³)	3,01	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	8,94	8,94	3,01	3,01	5,93	5,93	59,3
Junio	157,3	8,42	17,36	3,01	6,02	11,34	10,00	100,0
Julio	159,3	8,53	25,89	3,01	9,03	16,86	10,00	100,0
Agosto	137,4	7,36	33,25	3,01	12,05	21,20	10,00	100,0
Septiembre	116,4	6,23	39,48	3,01	15,06	24,43	10,00	100,0
Octubre	140,4	7,52	47,00	3,01	18,07	28,93	10,00	100,0
Noviembre	112,9	6,05	53,05	3,01	21,08	31,97	10,00	100,0
Diciembre	56,4	3,02	56,07	3,01	24,09	31,98	10,00	100,0
Enero	50,4	2,70	58,77	3,01	27,10	31,66	9,69	96,9
Febrero	94,8	5,08	63,84	3,01	30,11	33,73	10,00	100,0
Marzo	92,4	4,95	68,79	3,01	33,12	35,67	10,00	100,0
Abril	154,5	8,27	77,06	3,01	36,14	40,93	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	77,06		36,14				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.6. Diana Astrid Ramírez

Se proyecta el diseño de un invernadero de 24 m² (3m x 8m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando una pendiente a la caída de agua del 27%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Analizando el aporte por precipitaciones presentes en la zona y la capacidad de captación del invernadero y de la vivienda, se decide aprovechar y adecuar la cubierta de la casa presente, recolectando la caída de agua y direccionándola por medio de canaletas tipo raingo PVC. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en esta superficie, se conduce el agua hacia un tanque de polietileno con almacenamiento para 5.000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 6 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 28), donde se evidencia la disponibilidad de 5.000 lt de agua en todos los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el gasto dentro del hogar y para el riego de otros cultivos alrededor del invernadero.

Tabla 33. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Diana Astrid Ramírez

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	5000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	52	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	63,61	6. Agua disponible al mes (m ³)	5,30	7. Agua disponible al día (m ³)	0,17	8. Agua disponible al día (litros)	174,27	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	127	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	38,1	12. Demanda total al mes (m ³)	1,16	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	7,38	7,38	1,16	1,16	6,22	5,00	100,0
Junio	157,3	6,95	14,33	1,16	2,32	12,01	5,00	100,0
Julio	159,3	7,04	21,37	1,16	3,48	17,89	5,00	100,0
Agosto	137,4	6,07	27,44	1,16	4,64	22,81	5,00	100,0
Septiembre	116,4	5,14	32,59	1,16	5,79	26,79	5,00	100,0
Octubre	140,4	6,21	38,79	1,16	6,95	31,84	5,00	100,0
Noviembre	112,9	4,99	43,78	1,16	8,11	35,67	5,00	100,0
Diciembre	56,4	2,49	46,28	1,16	9,27	37,01	5,00	100,0
Enero	50,4	2,23	48,51	1,16	10,43	38,08	5,00	100,0
Febrero	94,8	4,19	52,70	1,16	11,59	41,11	5,00	100,0
Marzo	92,4	4,08	56,78	1,16	12,75	44,03	5,00	100,0
Abril	154,5	6,83	63,61	1,16	13,91	49,70	5,00	100,0
TOTALES	1439,1	63,61		13,91				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.7. María Herlinda Espinel

Se proyecta el diseño de un invernadero de 18 m² (3m x 6m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 3 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando una pendiente a la caída de agua del 27%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Analizando el aporte por precipitaciones presentes en la zona y la capacidad de captación del invernadero y de la vivienda, se decide aprovechar y adecuar la cubierta de la casa presente, recolectando la caída de agua y direccionándola por medio de canaletas tipo raingo PVC. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en esta superficie, se conduce el agua hacia un tanque de polietileno con almacenamiento para 5.000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 7 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 29), donde se evidencia la disponibilidad de 5.000 lt de agua en todos los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el gasto dentro del hogar, para el riego de otros cultivos alrededor del invernadero y para el mantenimiento de algunos bovinos.

Tabla 34. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Herlinda Espinel

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	5000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	41,5	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	50,76	6. Agua disponible al mes (m ³)	4,23	7. Agua disponible al día (m ³)	0,14	8. Agua disponible al día (litros)	139,08	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	87	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	26,1	12. Demanda total al mes (m ³)	0,79	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	5,89	5,89	0,79	0,79	5,09	5,00	100,0
Junio	157,3	5,55	11,44	0,79	1,59	9,85	5,00	100,0
Julio	159,3	5,62	17,06	0,79	2,38	14,67	5,00	100,0
Agosto	137,4	4,85	21,90	0,79	3,18	18,73	5,00	100,0
Septiembre	116,4	4,11	26,01	0,79	3,97	22,04	5,00	100,0
Octubre	140,4	4,95	30,96	0,79	4,76	26,20	5,00	100,0
Noviembre	112,9	3,98	34,94	0,79	5,56	29,39	5,00	100,0
Diciembre	56,4	1,99	36,93	0,79	6,35	30,58	5,00	100,0
Enero	50,4	1,78	38,71	0,79	7,14	31,57	5,00	100,0
Febrero	94,8	3,34	42,05	0,79	7,94	34,12	5,00	100,0
Marzo	92,4	3,26	45,31	0,79	8,73	36,58	5,00	100,0
Abril	154,5	5,45	50,76	0,79	9,53	41,24	5,00	100,0
TOTALES	1439,1	50,76		9,53				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.8. María Isabel Ramírez

Se proyecta el diseño de un invernadero de 60 m² (5m x 12m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando pendiente a caída de agua del 16%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Debido a la fuerte presencia de corrientes de aire dentro del predio, se instalará una malla cortaviento en el lateral derecho del invernadero, con una longitud de 21m y altura de 3.8 m, para asegurar la vida útil de la cobertura plástica.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de canaletas plásticas calibre 10, dando pendientes mínimas del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la esorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotank de almacenamiento de 10.000 Lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 8 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 30), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el consumo en el hogar y el riego de otros presentes alrededor del invernadero.

Tabla 35. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria María Isabel Ramírez

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	60	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	73,39	6. Agua disponible al mes (m ³)	6,12	7. Agua disponible al día (m ³)	0,20	8. Agua disponible al día (litros)	201,08	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	307	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	92,1	12. Demanda total al mes (m ³)	2,80	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	8,51	8,51	2,80	2,80	5,71	5,71	57,1
Junio	157,3	8,02	16,53	2,80	5,60	10,93	10,00	100,0
Julio	159,3	8,12	24,66	2,80	8,40	16,25	10,00	100,0
Agosto	137,4	7,01	31,67	2,80	11,21	20,46	10,00	100,0
Septiembre	116,4	5,94	37,60	2,80	14,01	23,60	10,00	100,0
Octubre	140,4	7,16	44,76	2,80	16,81	27,95	10,00	100,0
Noviembre	112,9	5,76	50,52	2,80	19,61	30,91	10,00	100,0
Diciembre	56,4	2,88	53,40	2,80	22,41	30,99	10,00	100,0
Enero	50,4	2,57	55,97	2,80	25,21	30,76	9,77	97,7
Febrero	94,8	4,83	60,80	2,80	28,01	32,79	10,00	100,0
Marzo	92,4	4,71	65,51	2,80	30,82	34,70	10,00	100,0
Abril	154,5	7,88	73,39	2,80	33,62	39,78	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	73,39		33,62				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.9. Carmen Elvira Holguín

Se proyecta el diseño de un invernadero de 48 m² (4m x 12m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando pendiente a caída de agua del 23%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de canaletas plásticas calibre 10, dando pendientes mínimas del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento de 10.000 Lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 9 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 31), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el consumo en el hogar y el riego de otros presentes alrededor del invernadero.

Tabla 36. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Carmen Elvira Holguín

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	48	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	58,72	6. Agua disponible al mes (m ³)	4,89	7. Agua disponible al día (m ³)	0,16	8. Agua disponible al día (litros)	160,86	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	258	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	77,4	12. Demanda total al mes (m ³)	2,35	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	6,81	6,81	2,35	2,35	4,46	4,46	44,6
Junio	157,3	6,42	13,23	2,35	4,71	8,52	8,52	85,2
Julio	159,3	6,50	19,73	2,35	7,06	12,66	10,00	100,0
Agosto	137,4	5,61	25,33	2,35	9,42	15,92	10,00	100,0
Septiembre	116,4	4,75	30,08	2,35	11,77	18,31	10,00	100,0
Octubre	140,4	5,73	35,81	2,35	14,13	21,68	10,00	100,0
Noviembre	112,9	4,61	40,42	2,35	16,48	23,94	10,00	100,0
Diciembre	56,4	2,30	42,72	2,35	18,83	23,88	9,95	99,5
Enero	50,4	2,06	44,77	2,35	21,19	23,59	9,65	96,5
Febrero	94,8	3,87	48,64	2,35	23,54	25,10	10,00	100,0
Marzo	92,4	3,77	52,41	2,35	25,90	26,51	10,00	100,0
Abril	154,5	6,30	58,72	2,35	28,25	30,46	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	58,72		28,25				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.10. Gabrielina Ramírez Ramírez

Se proyecta el diseño de un invernadero de 34.4 m² (4.2m x 8.2m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando una pendiente a la caída de agua del 19%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Analizando el aporte por precipitaciones presentes en la zona y la capacidad de captación del invernadero y de la vivienda, se decide aprovechar ambas estructuras. Para el caso del invernadero se utiliza una canaleta plástica calibre 10, dando pendiente mínima del 2% para su transporte; para el caso de la cubierta de la casa, se recolecta la caída de agua y se direcciona por medio de canaletas tipo raingo PVC. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento para 10.000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 10 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 32), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en todos los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el riego de otros cultivos alrededor del invernadero.

Tabla 37. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Gabrielina Ramírez Ramírez

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	133,7	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	163,55	6. Agua disponible al mes (m ³)	13,63	7. Agua disponible al día (m ³)	0,45	8. Agua disponible al día (litros)	448,07	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	173	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	51,9	12. Demanda total al mes (m ³)	1,58	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	18,97	18,97	1,58	1,58	17,39	10,00	100,0
Junio	157,3	17,88	36,84	1,58	3,16	33,69	10,00	100,0
Julio	159,3	18,10	54,95	1,58	4,74	50,21	10,00	100,0
Agosto	137,4	15,61	70,56	1,58	6,31	64,25	10,00	100,0
Septiembre	116,4	13,23	83,79	1,58	7,89	75,90	10,00	100,0
Octubre	140,4	15,96	99,75	1,58	9,47	90,27	10,00	100,0
Noviembre	112,9	12,83	112,58	1,58	11,05	101,53	10,00	100,0
Diciembre	56,4	6,41	118,99	1,58	12,63	106,36	10,00	100,0
Enero	50,4	5,73	124,71	1,58	14,21	110,51	10,00	100,0
Febrero	94,8	10,77	135,49	1,58	15,79	119,70	10,00	100,0
Marzo	92,4	10,50	145,99	1,58	17,36	128,62	10,00	100,0
Abril	154,5	17,56	163,55	1,58	18,94	144,60	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	163,55		18,94				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.11. Lucila del Carmen Bernal

Se proyecta el diseño de un invernadero de 35 m² (5m x 7m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 3.5 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando una pendiente a la caída de agua del 22%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Analizando el aporte por precipitaciones presentes en la zona y la capacidad de captación del invernadero y de la vivienda, se decide aprovechar ambas estructuras. Para el caso del invernadero se utiliza una canaleta plástica calibre 10, dando pendiente mínima del 2% para su transporte; para el caso de la cubierta de la casa, se recolecta la caída de agua y se direcciona por medio de canaletas tipo raingo PVC. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento para 10.000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego. Para la instalación del tanque, es necesario explanar el terreno dispuesto para este, por lo tanto, según lo manifestado por la beneficiaria, dicha explanación estaría a cargo de ella.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 11 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 33), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en todos los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el riego de otros cultivos alrededor del invernadero y para el consumo dentro del hogar.

Tabla 38. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Lucila del Carmen Bernal

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	105,9	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	129,54	6. Agua disponible al mes (m ³)	10,80	7. Agua disponible al día (m ³)	0,35	8. Agua disponible al día (litros)	354,91	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	179	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	53,7	12. Demanda total al mes (m ³)	1,63	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	15,02	15,02	1,63	1,63	13,39	10,00	100,0
Junio	157,3	14,16	29,18	1,63	3,27	25,92	10,00	100,0
Julio	159,3	14,34	43,52	1,63	4,90	38,62	10,00	100,0
Agosto	137,4	12,37	55,89	1,63	6,53	49,36	10,00	100,0
Septiembre	116,4	10,48	66,37	1,63	8,17	58,20	10,00	100,0
Octubre	140,4	12,64	79,01	1,63	9,80	69,21	10,00	100,0
Noviembre	112,9	10,16	89,17	1,63	11,43	77,74	10,00	100,0
Diciembre	56,4	5,08	94,25	1,63	13,07	81,18	10,00	100,0
Enero	50,4	4,54	98,78	1,63	14,70	84,08	10,00	100,0
Febrero	94,8	8,53	107,32	1,63	16,33	90,98	10,00	100,0
Marzo	92,4	8,32	115,63	1,63	17,97	97,67	10,00	100,0
Abril	154,5	13,91	129,54	1,63	19,60	109,94	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	129,54		19,60				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.12. Carmenza Ramírez Mesa

Se proyecta el diseño de un invernadero de 60 m² (6m x 10m), el cual consiste en una estructura a dos aguas, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 3 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando pendientes a caídas de agua del 28% y 18%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de canaletas plásticas calibre 10, dando pendientes mínimas del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento de 10.000 Lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 12 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 34), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el riego de otros presentes alrededor del invernadero como papa y cebolla.

Tabla 39. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Carmenza Ramírez Mesa

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	60	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	73,39	6. Agua disponible al mes (m ³)	6,12	7. Agua disponible al día (m ³)	0,20	8. Agua disponible al día (litros)	201,08	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	311	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	93,3	12. Demanda total al mes (m ³)	2,84	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	8,51	8,51	2,84	2,84	5,67	5,67	56,7
Junio	157,3	8,02	16,53	2,84	5,68	10,86	10,00	100,0
Julio	159,3	8,12	24,66	2,84	8,51	16,14	10,00	100,0
Agosto	137,4	7,01	31,67	2,84	11,35	20,31	10,00	100,0
Septiembre	116,4	5,94	37,60	2,84	14,19	23,41	10,00	100,0
Octubre	140,4	7,16	44,76	2,84	17,03	27,74	10,00	100,0
Noviembre	112,9	5,76	50,52	2,84	19,87	30,66	10,00	100,0
Diciembre	56,4	2,88	53,40	2,84	22,70	30,69	10,00	100,0
Enero	50,4	2,57	55,97	2,84	25,54	30,43	9,73	97,3
Febrero	94,8	4,83	60,80	2,84	28,38	32,42	10,00	100,0
Marzo	92,4	4,71	65,51	2,84	31,22	34,30	10,00	100,0
Abril	154,5	7,88	73,39	2,84	34,05	39,34	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	73,39		34,05				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.13. Luz Neidy Cerón Cerón

Se proyecta el diseño de un invernadero de 48 m² (6m x 8m), el cual consiste en una estructura a dos aguas, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando pendientes a caídas de agua del 34% y 28%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas. Para la instalación del invernadero, es necesario explanar el terreno

dispuesto para este, por lo tanto, según lo manifestado por la beneficiaria, dicha explicación estaría a cargo de ella.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de canaletas plásticas calibre 10, dando pendientes mínimas del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento de 10.000 Lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 13 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 35), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el riego de otros presentes alrededor del invernadero y consumo dentro del hogar.

Tabla 40. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Luz Neidy Cerón Cerón

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	48	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	58,72	6. Agua disponible al mes (m ³)	4,89	7. Agua disponible al día (m ³)	0,16	8. Agua disponible al día (litros)	160,86	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	253	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	75,9	12. Demanda total al mes (m ³)	2,31	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	6,81	6,81	2,31	2,31	4,50	4,50	45,0
Junio	157,3	6,42	13,23	2,31	4,62	8,61	8,61	86,1
Julio	159,3	6,50	19,73	2,31	6,93	12,80	10,00	100,0
Agosto	137,4	5,61	25,33	2,31	9,23	16,10	10,00	100,0
Septiembre	116,4	4,75	30,08	2,31	11,54	18,54	10,00	100,0
Octubre	140,4	5,73	35,81	2,31	13,85	21,96	10,00	100,0
Noviembre	112,9	4,61	40,42	2,31	16,16	24,26	10,00	100,0
Diciembre	56,4	2,30	42,72	2,31	18,47	24,25	9,99	99,9
Enero	50,4	2,06	44,77	2,31	20,78	24,00	9,74	97,4
Febrero	94,8	3,87	48,64	2,31	23,09	25,56	10,00	100,0
Marzo	92,4	3,77	52,41	2,31	25,39	27,02	10,00	100,0
Abril	154,5	6,30	58,72	2,31	27,70	31,01	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	58,72		27,70				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.14. Bertha Inés Rincón Chaparro

Se proyecta el diseño de un invernadero de 28 m² (3.5m x 8m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando una pendiente a la caída de agua del 23%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Pensando en el aporte por precipitaciones presentes en la zona se adecua el invernadero para captar estas aguas lluvias por medio de una canal plástica calibre 10, dando una pendiente mínima del 2% para su transporte. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en esta superficie, se conduce el agua hacia un tanque de almacenamiento en polietileno de 2.000 Lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego. Para la instalación del tanque, es necesario explanar el terreno dispuesto para este, por lo tanto, según lo manifestado por la beneficiaria, dicha explanación estaría a cargo de ella.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 14 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 36), donde se evidencia la disponibilidad de 2000 lt de agua todos los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el gasto dentro del hogar y para el riego de otros cultivos alrededor del invernadero.

Tabla 41. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Bertha Inés Rincón Chaparro

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	2000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	28	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	34,25	6. Agua disponible al mes (m ³)	2,85	7. Agua disponible al día (m ³)	0,09	8. Agua disponible al día (litros)	93,84	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	127	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	38,1	12. Demanda total al mes (m ³)	1,16	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	3,97	3,97	1,16	1,16	2,81	2,00	100,0
Junio	157,3	3,74	7,72	1,16	2,32	5,40	2,00	100,0
Julio	159,3	3,79	11,51	1,16	3,48	8,03	2,00	100,0
Agosto	137,4	3,27	14,78	1,16	4,64	10,14	2,00	100,0
Septiembre	116,4	2,77	17,55	1,16	5,79	11,75	2,00	100,0
Octubre	140,4	3,34	20,89	1,16	6,95	13,94	2,00	100,0
Noviembre	112,9	2,69	23,58	1,16	8,11	15,46	2,00	100,0
Diciembre	56,4	1,34	24,92	1,16	9,27	15,65	2,00	100,0
Enero	50,4	1,20	26,12	1,16	10,43	15,69	2,00	100,0
Febrero	94,8	2,26	28,37	1,16	11,59	16,79	2,00	100,0
Marzo	92,4	2,20	30,57	1,16	12,75	17,83	2,00	100,0
Abril	154,5	3,68	34,25	1,16	13,91	20,34	2,00	100,0
TOTALES	1439,1	34,25		13,91				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.15. Teresita Ávila López

Se proyecta el diseño de un invernadero de 50.4 m² (4.2m x 12m), el cual consiste en una estructura a una agua, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 3 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando una pendiente a la caída de agua del 19%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Analizando el aporte por precipitaciones presentes en la zona y la capacidad de captación del invernadero y de la vivienda, se decide aprovechar ambas estructuras. Para el caso del invernadero se utiliza una canaleta plástica calibre 10, dando pendiente mínima del 2% para su transporte; para el caso de la cubierta de la casa, se recolecta la caída de agua y se direcciona por medio de canaletas tipo raingo PVC. Para el aprovechamiento de la escorrentía por precipitaciones, recolectada en estas superficies, se conduce el agua hacia un geotanque de almacenamiento para 10.000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego. Para la instalación del tanque, es necesario explanar el terreno dispuesto para este, por lo tanto, según lo manifestado por la beneficiaria, dicha explanación estaría a cargo de ella.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 15 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 37), donde se evidencia la disponibilidad de 10.000 lt de agua la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el riego de otros cultivos alrededor del invernadero.

Tabla 42. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Teresita Ávila López

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	10000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	83,9	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	102,63	6. Agua disponible al mes (m ³)	8,55	7. Agua disponible al día (m ³)	0,28	8. Agua disponible al día (litros)	281,18	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	241	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	72,3	12. Demanda total al mes (m ³)	2,20	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	11,90	11,90	2,20	2,20	9,70	9,70	97,0
Junio	157,3	11,22	23,12	2,20	4,40	18,72	10,00	100,0
Julio	159,3	11,36	34,48	2,20	6,60	27,88	10,00	100,0
Agosto	137,4	9,80	44,28	2,20	8,80	35,48	10,00	100,0
Septiembre	116,4	8,30	52,58	2,20	11,00	41,58	10,00	100,0
Octubre	140,4	10,01	62,59	2,20	13,19	49,40	10,00	100,0
Noviembre	112,9	8,05	70,64	2,20	15,39	55,25	10,00	100,0
Diciembre	56,4	4,02	74,67	2,20	17,59	57,07	10,00	100,0
Enero	50,4	3,59	78,26	2,20	19,79	58,47	10,00	100,0
Febrero	94,8	6,76	85,02	2,20	21,99	63,03	10,00	100,0
Marzo	92,4	6,59	91,61	2,20	24,19	67,42	10,00	100,0
Abril	154,5	11,02	102,63	2,20	26,39	76,24	10,00	100,0
TOTALES	1439,1	102,63		26,39				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.16. Rosalba Alarcón Barinas

Se proyecta el diseño de un invernadero de 48 m² (6m x 8m), el cual consiste en una estructura a dos aguas, construida sobre bases cimentadas en forma de pilotes, que cuentan con un diámetro de 0.20 m por 0.8m de altura en concreto de 3000psi, ofreciendo soporte y estabilidad a los postes tipo cerco que conforman la estructura, la cual está dividida en secciones cada 4 m. La cubierta superior se compone de repisas, haciendo un tipo de cercha articulada, dando pendientes a caídas de agua del 34% y 28%. Cada sección está sujeta por tensión con guaya alma de acero de 7 hilos de 1/8, que aporta una resistencia para 1800lb, siendo tensionadas desde una varilla numero 4 la cual estará embebida a una estructura de concreto armado de 3000psi (muerto). El encerramiento con plástico de protección en varios calibres según la sección a recubrir (techo, cerramiento perimetral). Sobre un lateral de la estructura, se instalará una cortina plástica móvil sujeta por guaya de acero y argollas, para mejorar la ventilación en horas del día con altas temperaturas.

Analizando el aporte por precipitaciones presentes en la zona y la capacidad de captación del invernadero y de la vivienda, se decide aprovechar ambas estructuras. Para el caso del invernadero se utiliza una canaleta plástica calibre 10, dando pendiente mínima del 2% para su transporte y conducción hacia un reservorio subterráneo ubicado en el predio; para el caso de la cubierta de la casa, se recolecta la caída de agua y se direcciona por medio de canaletas tipo raingo PVC, hacia un tanque de polietileno con almacenamiento para 5000 lts, el cual está recubierto por una malla que reduce el paso de sedimentos hacia el tanque. El tanque se instalará sobre la plancha del primer nivel de la vivienda. A partir de dicho tanque, se ejecuta un retorno a impulsión por medio de una electrobomba de 1/2 H/P, pasando por un filtro de anillos para impedir el paso de sedimentos a la cinta de goteo, buscando eficiencia en las presiones y llegada del flujo dentro del sistema de riego.

El detalle de los diseños se encuentra en el plano 16 de 16, en el archivo DWG anexo, titulado Invernaderos AICCA Aquitania-Boyacá, en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Planos de diseños” Anexa al presente archivo.

De acuerdo a este diseño, se generó el modelo del balance de recolección y demanda de aguas lluvias (Tabla 38), donde se evidencia la disponibilidad de 5.000 lt de agua en la mayoría de los meses, para otros usos según la necesidad dentro del predio. Según lo manifestado por la usuaria, sería de gran utilidad el aprovechamiento del agua recolectada para el riego de otros presentes alrededor del invernadero y consumo dentro del hogar.

Tabla 43. Balance de recolección y demanda de aguas lluvias para la usuaria Rosalba Alarcón Barinas

Recolección de agua del techo (casa y/o invernadero)								
1. Tamaño de Tanque propuesto (litros)	5000	2. Area de captación agua lluvia (m ²)	32,7	3. Coeficiente escurrimiento	0,85	4. Precipitación total anual (mm)	1439,1	
5. Agua disponible al año (m ³)	40,00	6. Agua disponible al mes (m ³)	3,33	7. Agua disponible al día (m ³)	0,11	8. Agua disponible al día (litros)	109,59	
Demanda de agua por invernadero								
9. Numero de plantas	230	10. Consumo diario por planta (litros)	0,3	11. Demanda total al día (litros)	69	12. Demanda total al mes (m ³)	2,10	
Balance de recolección de aguas lluvias								
Mes	13. Precipitación (mm)	14. Precipitación recolectada (m ³)	15. Precipitación recolectada acumulativa (m ³)	16. Demanda basada en uso total (m ³)	17. Demanda Acumulativa (m ³)	18. Diferencia entre recolección y demanda (m ³)	19. AGUA DISPONIBLE A FIN DE MES (m ³)	20. ESTADO DEL TANQUE A FIN DE MES (% LLENO)
Mayo	166,9	4,64	4,64	2,10	2,10	2,54	2,54	50,8
Junio	157,3	4,37	9,01	2,10	4,20	4,81	4,81	96,3
Julio	159,3	4,43	13,44	2,10	6,30	7,14	5,00	100,0
Agosto	137,4	3,82	17,26	2,10	8,40	8,86	5,00	100,0
Septiembre	116,4	3,24	20,49	2,10	10,49	10,00	5,00	100,0
Octubre	140,4	3,90	24,40	2,10	12,59	11,80	5,00	100,0
Noviembre	112,9	3,14	27,53	2,10	14,69	12,84	5,00	100,0
Diciembre	56,4	1,57	29,10	2,10	16,79	12,31	4,47	89,4
Enero	50,4	1,40	30,50	2,10	18,89	11,61	3,77	75,4
Febrero	94,8	2,63	33,14	2,10	20,99	12,15	4,31	86,1
Marzo	92,4	2,57	35,71	2,10	23,09	12,62	4,78	95,5
Abril	154,5	4,29	40,00	2,10	25,19	14,81	5,00	100,0
TOTALES	1439,1	40,00		25,19				

Fuente: Equipo Consultor

2.1.17. Mantenimiento general

Las acciones de mantenimiento para el buen funcionamiento del sistema son básicas. A continuación, las más importantes:

- El filtro de anillos debe mantenerse libre de toda materia orgánica; para esto, hay que vigilarlo de manera constante. Se recomienda cada semana hacer un lavado profundo entre los anillos para asegurar la presión y flujo dentro del sistema de riego.
- Para el mantenimiento del tanque de almacenamiento, cada mes se debe hacer una inspección básica visual y una limpieza del sucio acumulado.
- Sustituir los canales y bajantes cuando presenten daños como fisuras, picaduras, y daños visibles en general.
- Sustituir laminas del techo cuando estén oxidadas o picadas. Con esta se tendrá un sistema libre de contaminantes por el óxido.

2.2 Detalle de los materiales e insumos globales que serán utilizados en las adecuaciones e instalaciones

El detalle de los materiales e insumos que serán utilizados para la implementación de cada diseño se encuentra en el archivo de EXCEL, adjunto al presente archivo en la siguiente ruta de acceso: Carpeta “ENTREGABLES PROYECTO AICCA > Materiales e insumos”. Allí se detalla en la primera hoja de cálculo el “ANÁLISIS GEOMÉTRICO” por cada predio y los costos de cada ítem. En la segunda hoja de cálculo se encuentra el análisis de precios unitarios (“APU”) para las obras que involucran el sistema de captación, conducción a tanque de almacenamiento y retroalimentación flujo a invernadero. En la tercera hoja de cálculo “RESUMEN DE ACTIVIDADES” se presenta el resumen de los costos proyectados para todo el proyecto, como se muestra en la Tabla 44. Allí se discrimina cada tipo de obra, dentro del diseño, clasificándolas de la siguiente forma:

- Sistema de captación: representa todos los materiales involucrados en el suministro e instalación de las canaletas que se proyectan para los techos de las casas.
- Conducción a tanque de almacenamiento: corresponde al suministro e instalación del sistema de conducción del agua captada por las canaletas hasta el tanque de almacenamiento.
- Retroalimentación flujo a invernadero: corresponde a los materiales e instalación del conducto de agua del tanque de almacenamiento al invernadero, para abastecer el sistema de riego interno.
- Invernadero: se incluyen todos los materiales y mano de obra para la instalación de los 16 invernaderos propuestos.
- Sistema de riego y tanque de almacenamiento: incluye todo el suministro, construcción e instalación del sistema de riego y tanque de almacenamiento para agua lluvia.

Tabla 44. Resumen de los costos proyectados para los diseños del sistema de recolección de agua lluvia e invernaderos para las 16 beneficiarias del proyecto.

OBRA OPTIMIZACIÓN DE VIVIENDAS PARA RECOLECCIÓN Y MANEJO DE AGUAS LLUVIAS					
ITEM	DESCRIPCION				
1. SISTEMA DE CAPTACION		UNID AD	CANTID AD	V. UNITARIO	V. TOTAL
1.1	Suministro e instalación Canaleta RAINGO PAVCO 0.30 x 0.10 x 3 m	ML	105,440	\$60.808,40	\$6.411.638
TOTAL CAPITULO					\$7.629.849
2. CONDUCCION A TANQUE DE ALMACENAMIENTO					
2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BAJANTE PLASTICA ALL X 3M	ML	25,8	\$38.762,26	\$1.000.066
2.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	m3	24,9	\$46.765,66	\$1.165.400
2.3	Manguera 2" polietileno cal 40 - Presión de 70 psi	ML	64,9	\$7.358,78	\$477.291
2.4	CAJA DE INSPECCION DE 60x60	UND	14,8	\$337.519,36	\$4.995.287
TOTAL CAPITULO					\$9.089.272
3. RETROALIMENTACION FLUJO A INVERNADERO					
3.2	Manguera 2" polietileno cal 40 - Presión de 70 psi	ML	60,2	\$7.358,78	\$442.999
TOTAL CAPITULO					\$527.168
4. INVERNADERO					
4.1	Suministro, construcción e instalación de invernadero	UND	16		\$39.631.540
TOTAL CAPITULO					\$39.631.540
5. SISTEMA DE RIEGO Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO					
5.1	Suministro, construcción e instalación del sistema de riego y tanque de almacenamiento	UND	16		\$52.577.100
TOTAL CAPITULO					\$52.577.100
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$109.454.930
VALOR TOTAL COSTO INDIRECTO					\$32.836.479
TOTAL PROYECTADO					\$142.291.409

Producto 3. Fortalecimiento de las 16 beneficiarias del Proyecto AICCA del Municipio de Aquitania

El fortalecimiento debe iniciar desde un estado diagnóstico y sensibilización para poder conocer el nivel de conocimiento en prácticas de temas determinados. Para el caso de las 16 beneficiarias del proyecto AICCA se realizaron las siguientes sesiones de trabajo:

1. Buenas Prácticas Agrícolas y Negocios verdes y Sostenibles: esta sesión de trabajo se realizó el día 30 de octubre en los salones de convenciones alternos del Hotel Rancho Tota, hotel que se encuentra certificado con la norma de bioseguridad nacional. La estrategia se definió en trabajo de salas alternas, simulación de seminario.
 - a. Bloque1 salón 1. Buenas Prácticas Agrícolas a cargo de la MSc Luz Ángela Sánchez Rodríguez, en forma de dinámica se orientó acerca de las Buenas Prácticas Agrícolas que se deben desarrollar en los invernaderos y se logró diagnosticar el estado actual del conocimiento en las mismas, como resultado se obtiene un nivel básico y se sugiere fortalecimiento en nivel avanzado para logros conjuntos en todo el programa que adelanta AICCA. Se utilizaron herramientas pedagógicas y lúdicas, entre ellas vídeos, presentación en video beam, juegos y talleres participativos.



Fotografía 17. Taller de Buenas prácticas agrícolas dirigido a las beneficiarias de la Asociación ASOMUC, Aquitania, octubre 2020. Fuente: Equipo Consultor, 2020.

- b. Bloque 2 Salón 2. Negocios verdes y sostenibles a cargo del Mgs. Iván Alexander Rosas Mesa, en articulación con las 16 beneficiarias asistentes a la capacitación se logra determinar se debe cumplir con los requisitos para optar por la línea de Negocios Verdes de Corpoboyacá u otras oportunidades a nivel nacional, de gran

importancia para generar bases sólidas al interior de la asociación ASOMUC. Se utilizaron herramientas pedagógicas y lúdicas, entre ellas vídeos, presentación en video beam, juegos y talleres participativos.



Fotografía 18. Taller de Negocios verdes y sostenibles dirigido a las beneficiarias de la Asociación ASOMUC, Aquitania, octubre 2020. Fuente: Equipo Consultor, 2020.

2. Preparación de unidades productivas para la participación en procesos de comercialización.

Esta sesión se llevó a cabo el día 31 de octubre a cargo de la Mgs. Viviana Salamanca Pérez, en el salón de convenciones del Hotel Rancho Tota, con una duración de 3 horas, la metodología de este taller se describe a continuación:

1. Actividad para romper el hielo y fomentar confianza de forma individual
2. Actividad de trabajo en grupos de dos personas para fomentar el trabajo en equipos.
3. Actividad final con grupo conjunto funcionando como empresa.

En el taller se trabajó habilidades blandas, inteligencia emocional, planeación estratégica con ruta de valores y responsabilidad social, que aplican a la comercialización y sostenibilidad de productos y se finalizó con un trabajo articulado en asociatividad y con todos los actores relacionados en el proyecto AICCA.

Se utilizaron estrategias pedagógicas y lúdicas, presentación en video beam, bailes, canto, taller con pinturas para generar confianza y plasmar sentimientos, lienzo con post it.



Fotografía 19. Taller de Preparación de unidades productivas para la participación en procesos de comercialización dirigido a las beneficiarias de la Asociación ASOMUC, Aquitania, octubre 2020. Fuente: Equipo Consultor, 2020.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Es necesaria la reestructuración de los invernaderos existentes para asegurar su funcionalidad y duración.
2. Las beneficiarias manifestaron la importancia de los sistemas productivos bajo invernadero dentro de los objetivos como asociación, pero a causa de las fallas estructurales en los mismos y la coyuntura actual de salud pública, se ha visto afectada la operatividad y seguridad alimentaria.
3. Se sugiere realizar un plan de acciones con indicadores de seguimiento en el plan de fortalecimiento que se plantea en el diagnóstico estratégico, ya que de este depende la sostenibilidad y sustentabilidad de los 16 invernaderos de ASOMUC.
4. Es necesario reforzar la implementación de Buenas Practicas Agrícolas dentro de cada sistema productivo para asegurar la inocuidad de los alimentos.
5. Se debe propender entre las usuarias por crear cultura de sostenibilidad de los invernaderos y terminar el lazo financiero por proyectos para su sostenibilidad.
6. Se deben crear espacios participativos del núcleo familiar de las 16 beneficiarias con el fin de generar lazos perdurables y sinergias que aporten al fortalecimiento y crecimiento de los invernaderos.

BIBLIOGRAFIA

Armenta Porras, Guillermo Eduardo, 2019. Escenarios de variabilidad climática y cambio climático para la cuenca del lago de Tota. Documento Técnico Proyecto AICCA Colombia.

Cekanaivičius L., Bazytė R., Dičmonaitė A., (2014) GREEN BUSINESS: CHALLENGES AND PRACTICES ISSN 1392-1258. EKONOMIKA 2014 Vol. 93(1)

Comisión económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2016) objetivos de desarrollo sostenible ODS. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/objetivos-desarrollo-sostenible-ods>

Confecámaras. (2013). Recuperado 18 de septiembre de 2017, a partir de <http://www.confecamaras.org.co/noticias/509-en-2016-aumento-15-8-la-creacion-de-empresas-en-colombia>

Díaz Rocero, D. A. (2015, 05 15). LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO: GENERANDO MEJOR DESEMPEÑO EN LA FIRMA RECEPTORA.

Gallardo, J. R. (2013). Administración Estratégica (Primera ed.). Alfa y Omega. <https://repository.icesi.edu.co/>. Retrieved 11 11, 2020, tomado de: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/79078/1/TG01155.pdf

ITACA, 2020. Diseño y Construcción de Sistemas de Recolección de Agua Pluviales. Hoja de Cálculo de Recolección de Lluvia. Tomado de: <https://www.itacanet.org/esp/aguas.html#4>

KHARAS, H. (2010) The Emerging Middle Class in Developing Countries. OCDE Development Centre Working Paper No. 285. Recuperado de : <http://www.oecd.org/dev/44457738.pdf>. P, 27

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Plan Nacional de negocios verdes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C. Colombia. Páginas: 146

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Programa de negocios verdes de la región central. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C. Colombia. Páginas: 147

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010) Política Nacional de producción y Consumo Sostenible. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C. Colombia. Páginas: 71

Morales E. (2015) Innovar o Morir, como obtener resultados excepcionales con poca inversión. EDICIONES DE LA U. 3ra edición. Bogotá

Musso, 2012, cortesia_para_ELO_USM.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de http://altair.elo.utfsm.cl/uploads/pdf/Musso2012_cortesia_para_ELO_USM.pdf

Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2013. Manual de captación y almacenamiento de agua de lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

ONU. (2020, 11 12). Objetivo 5: Lograr la igualdad entre géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas. Objetivos de desarrollo sostenible. Retrieved 11 12, 2020, tomado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/gender-equality/>

Oppenheimer, A. 2015, Crear_o_Morir.Oppenheimer.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de http://vamosseleste.com/img/biblioteca/Crear_o_Morir.Oppenheimer.pdf

Organización de Naciones Unidas (2012) El futuro que queremos. Conferencia de las naciones unidas sobre el desarrollo sostenible. recuperado de <http://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>

Organización de Naciones Unidas (2016) La Agenda de Desarrollo Sostenible. recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Organización de Naciones Unidas (2018) Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018 Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

Organización de Naciones Unidas (2018) Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018. Objetivo 8: trabajo decente y crecimiento económico. recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/>

Prieto, V., Jaca C., Ormazabal, M., (2017) Circular economy: Relationship with the evolution of the concept of sustainability and strategies for its implementation. Memoria Investigaciones en Ingeniería, núm. ISSN 2301-1092 • ISSN (en línea) 2301-1106.

Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente. UNEP (2007). 4º Reunión de Expertos sobre Consumo y Producción Sustentable de América Latina y el Caribe. Documento preparatorio para la Reunión p.5

Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente PNUMA, (2011) Hacia una economía verde Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza - Síntesis para los encargados de la formulación de políticas. Recuperado de www.unep.org/greeneconomy

ANEXOS

Anexo 1. Beneficiarios ATA: Coordenadas: áreas para la implementación de Cosecha de agua lluvia y riego como acción temprana de adaptación (ATA). Municipio de Aquitania

Cantidad	Nombre	Grupo y/o Asociación	Celular	Vereda	Ubicación	
					Latitud	Longitud
1	María Hilda Moreno	ASOMUC	3132836594	Pérez - Cuarto de Garagoa	5,513879000	-72,88896000
2	Carmen Elvira Holguín	ASOMUC		Pérez	5,511552000	-72,88611000
3	Bertha Inés Rincón Chaparro	ASOMUC		Pérez - Cuarto Buena Vista	5,505750000	-72,88126300
4	Paulina Zotaquirá	ASOMUC		Tobal	5,512472000	-72,87296300
5	Lucila del Carmen Bernal Moreno	ASOMUC		Tobal	5,513902000	-72,87158000
6	Gabrielina Ramírez	ASOMUC		Tobal	5,513921000	-72,87125000
7	María Herlinda Espinel Sarmiento	ASOMUC		Tobal	5,513208000	-72,87301000
8	María Isabel Ramírez	ASOMUC		Tobal	5°30'23.419"	72°52'11.028"
9	Yamile Ramírez y Diana Ramírez	ASOMUC		Tobal Quebradas	5,513567000	-72,87361000
10	Carmenza Ramírez	ASOMUC		Tobal	5,511375	-72,8771709
11	Zoraida Ramírez	ASOMUC		Tobal	5,510803	-72,870426
12	Viviana Ramírez	ASOMUC		Tobal	5,510803	-72,870426
13	Luz Neidy Cerón	ASOMUC		Tobal	5,510449	-72,870434
14	Teresa Ávila	ASOMUC		Tobal	5,508744	-72,866952
15	Nubia Alarcón	ASOMUC		Casco urbano municipal	5,521735	-72,883129
16	María Barinas	ASOMUC		Medio de Mesas	5,518985	-72,866834