

**Universidad Nacional**  
**Sistema de Estudios de Posgrado**  
**Maestría Académica en Desarrollo Rural**

**Acciones de adaptación ante el cambio climático con  
enfoque participativo en el proyecto de desarrollo rural  
Gamaliel en Vara Blanca de Heredia, Costa Rica**

**Alina Aguilar Arguedas**

**Costa Rica, 2022**

**Tesis sometida a consideración del Tribunal Examinador del Posgrado en Desarrollo Rural de la  
Escuela de Ciencias Agrarias, para optar por el grado de Magíster Scientiae en Desarrollo Rural.**

**Acciones de adaptación ante el cambio climático con  
enfoque participativo en el proyecto de desarrollo  
rural Gamaliel, Vara Blanca, Costa Rica**

**Alina Aguilar Arguedas**

**Tesis sometida a consideración del Tribunal Examinador del Posgrado en Desarrollo Rural de la Escuela de Ciencias Agrarias, para optar por el grado de Magíster Scientiae en Desarrollo Rural.**

## **MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

[Dr. Luis A. Miranda Calderón / Dr. José Vega Baudrit /Dr. Jorge Herrera Murillo/Dra. Damaris Castro García / M.Sc. Randall Gutiérrez Vargas/Dra. Vivian Carvajal Jiménez]  
Representantes del Consejo Central de Posgrado

MAP. Warner Mena Rojas  
Coordinador de la Maestría de Desarrollo Rural

M.Sc. Wilberth Jiménez Marín  
Tutor de tesis

M.Sc. Ronald Carrillo Sánchez  
Miembro del Comité Asesor

Dra. Vanessa Valerio Hernández  
Miembro del Comité Asesor

Alina Aguilar Arguedas  
Sustentante

**Descriptorios:**

Cambio climático, vulnerabilidad, medidas de adaptación, desarrollo rural, percepción, capitales.

## Resumen

El cambio climático se presenta como uno de los desafíos más grandes que enfrentan el sistema humano y natural del siglo XXI. Su influencia sobre el sistema climático ya es evidente, lo cual se observa en mayor medida por los cambios de patrones en variables atmosféricas como la temperatura y precipitación, causando daños y pérdidas en los principales medios de vida de las poblaciones y los ecosistemas. Por consiguiente, todo esto origina retrocesos en el desarrollo alcanzado por las sociedades, a saber, en sus dimensiones cultural, política, económica, social y ambiental.

Aunque los impactos de este fenómeno se visualizan y registran de forma diferente, hay poblaciones y sectores considerados como los más vulnerables, dentro de ellos el sector agropecuario y las poblaciones rurales, principalmente por su dependencia a los recursos naturales y por las condiciones sociales y económicas desiguales en comparación con las zonas urbanas, lo cual aumenta su sensibilidad a los efectos adversos del cambio climático. Ante esto, a nivel nacional y local, el Estado y las instituciones plantean dirigir acciones, políticas y normativas para contrarrestar el cambio climático, fundamentadas en dos pilares: la adaptación y la mitigación.

El presente trabajo de graduación se abordó según el pilar de adaptación, dirigiéndose a la identificación y priorización, de forma participativa, de las acciones de adaptación idóneas para el proyecto de desarrollo rural “Producción de fresa bajo ambiente protegido Gamaliel”, ubicado en un terreno arrendado por el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), en el distrito de Vara Blanca, cantón de Heredia.

El análisis partió de la contextualización del proyecto, la cual se construyó a partir de los capitales con que cuentan las personas productoras: social, cultural, político, natural, humano,

financiero y físico, que describen los principales medios de vida de las personas agricultoras para su subsistencia y mejoramiento de su calidad de vida.

Paralelamente a la contextualización, se describió y analizó la percepción de las personas productoras sobre el cambio y la variabilidad climática de la zona y las afectaciones que han ocasionado a sus recursos, siendo esta información triangulada con datos climáticos obtenidos del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) para el periodo 2013–2020 de la estación Laguna, Fraijanes.

Luego, se determinó la vulnerabilidad, mediante la valoración de la sensibilidad y capacidad adaptativa del sistema, según el análisis de tres componentes y sus variables: recurso hídrico, sistema productivo y cobertura vegetal. De acuerdo con este análisis, se identificaron y priorizaron las acciones de adaptación idóneas para el proyecto Gamaliel, que permitirán aumentar su resiliencia y capacidad adaptativa, así como mejorar las condiciones físicas, estructurales, sociales, organizativas u otras que incrementan su vulnerabilidad.

Dentro de los resultados obtenidos, se concluyó que las personas productoras cuentan con un buen capital natural, físico, humano, político y financiero; no obstante, se encontró un débil capital cultural que puede estar repercutiendo negativamente sobre el capital social, en la organización interna de las familias productoras.

Por otra parte, en cuanto al clima, las personas productoras han percibido cambios principalmente en las variables de precipitación, temperatura y vientos, las cuales han ocasionado impactos en el proyecto Gamaliel, generando pérdidas y daños en la infraestructura y los cultivos de fresa. Estos eventos fortuitos han causado que las personas productoras ajusten o realicen cambios para el fortalecimiento de sus unidades productivas; a pesar de ello, se consideró que su capacidad adaptativa es baja.

En general, se encontró que el proyecto Gamaliel tiene una mayor vulnerabilidad a la variabilidad y el cambio climático y una menor capacidad adaptativa. Por tanto, resulta esencial trabajar sobre acciones que apoyen el incremento de la adaptación y resiliencia del proyecto Gamaliel.

### **Abstract**

Climate change is presented as one of the greatest challenges facing the human and natural systems of the 21st century. Its influence on the climate system is already evident, which is observed to a greater extent by changes in patterns in atmospheric variables such as temperature and precipitation, causing damage and losses in the main livelihoods of populations and ecosystems. Consequently, all this originates backward in the development achieved by societies, namely, in its cultural, political, economic, social and environmental dimensions.

Although the impacts of this phenomenon are viewed and recorded differently, there are populations and sectors considered to be the most vulnerable, including the agricultural sector and rural populations, mainly due to their dependence on natural resources and social and economic conditions. Unequal compared to urban areas, which increases their sensitivity to the adverse effects of climate change. Given this, at the national and local levels, the state and the institutions propose directing actions, policies and regulations to counteract climate change, based on two pillars: adaptation and mitigation.

This thesis statement was approached according to the adaptation pillar, addressing the identification and prioritization in a participatory manner of the suitable adaptation actions for the rural development project "Strawberry production under a protected environment Gamaliel", located in a plot of land leased by the Instituto de Desarrollo Rural (INDER), in the district of Vara Blanca canton of Heredia.

The analysis started from the contextualization of the project, which was built from the capitals that the producers have: social, cultural, political, natural, human, financial and physical, which describe the main livelihoods of the producers. for their subsistence and improvement of their quality of life.

Parallel to the contextualization, the perception of the producers about the climate change and variability of the area and the effects that they have caused to their resources was described and analyzed, this information is triangulated with climatic data obtained from the Instituto Meteorológico Nacional (IMN) for the period 2013–2020 of the Laguna, Fraijanes station.

The vulnerability was determined by assessing the sensitivity and adaptive capacity of the system, according to the analysis of three components and their variables: water resources, production system and plant cover. Based on this analysis, the ideal adaptation actions for the Gamaliel project were identified and prioritized, which will increase its resilience and adaptive capacity, as well as improve the physical, structural, social, organizational or other conditions that increase its vulnerability.

Among the results obtained, it was concluded that producers have good natural, physical, human, political and financial capital; however, a weak cultural capital was found that may be having a negative impact on the social capital, in the internal organization of the producing families.

On the other hand, in terms of climate, producers have perceived changes mainly in the variables of precipitation, temperature and winds, which have caused impacts on the Gamaliel project, generating losses and damage to infrastructure and strawberry crops. These fortuitous events have caused producers to adjust or make changes to strengthen their productive units; despite this, it was considered that its adaptive capacity is low.



In general, the Gamaliel project was found to have a higher vulnerability to climate variability and change and a lower adaptive capacity. Therefore, it is essential to work on actions that support the increase in resilience and adaptive capacity of the Gamaliel project.

In general, the Gamaliel project was found to have a higher vulnerability to climate variability and change and a lower adaptive capacity. Therefore, it is essential to work on actions that support the increase in adaptation and resilience of the Gamaliel project.

## **Agradecimiento**

Ante todo, a Dios, por permitirme llegar hasta este momento de finalizar mi maestría y tener el privilegio de seguir adquiriendo conocimientos.

A mi familia, en especial a mi madre y padre, por siempre estar a mi lado apoyándome, ser mi motivación diaria y darme la oportunidad de seguir creciendo profesionalmente.

Al M.Sc. Wilberth Jiménez Marín, por aceptar ser mi guía como tutor en el proceso y brindarme sus conocimientos en desarrollo rural.

A la Dra. Vanessa Valerio Hernández, por ser mi lectora, mentora e inspiración para seguir aprendiendo acerca del desarrollo local y el trabajo con las comunidades.

Al Ing. Ronald Carrillo Sánchez, un eterno agradecimiento por su propuesta de realizar mi trabajo de graduación en el proyecto Gamaliel, compartirme sus conocimientos sobre el desarrollo rural y ofrecerme su apoyo incondicional cuando lo necesité.

A todas las personas productoras de fresa del proyecto Gamaliel que participaron en los diferentes momentos del proceso para la construcción de este trabajo de graduación. En especial agradecimiento a doña Flor, don Randall, don Víctor y don Edgar que siempre estuvieron en disposición de apoyarme cuando lo requerí.

A mi colega de maestría Cristopher Mora y demás compañeros de la Maestría en Desarrollo Rural, por su apoyo para cumplir con el proceso previo requerido que me permitió llegar hasta este momento.

A las instituciones INDER y MAG, y a todas aquellas personas que colaboraron de alguna u otra manera en el proceso y finalización de este trabajo de graduación.

**Dedicatoria**

A mi madre, Ana Lorena Arguedas Rodríguez, y mi padre, Fernando Aguilar Ramírez, pilares de mi vida que me apoyan incondicionalmente.

A mis hermanas y hermano, Francis Aguilar, Laura Aguilar y Federico Aguilar, por acompañarme en cada etapa de mi vida y motivarme a seguir adelante.

## Índice

Capítulo I. Introducción.....	1
Antecedentes .....	4
<i>Marco político y normativo general de la adaptación al cambio climático para el sector agropecuario y rural en Costa Rica</i> .....	4
<i>Marco legal que sustenta la política pública dirigida a la adaptación al cambio climático dentro del sector agropecuario y el desarrollo rural.</i> .....	10
<i>Política pública clave sobre cambio climático y desarrollo rural a nivel local.</i> .....	11
Justificación .....	13
<i>Importancia</i> .....	13
<i>Pertinencia</i> .....	14
<i>Originalidad</i> .....	15
Objeto de estudio.....	16
Estado del conocimiento .....	17
Planteamiento del problema .....	21
Objetivos de la investigación.....	24
<i>Objetivo general</i> .....	24
<i>Objetivos específicos</i> .....	24
Capítulo II. Marco teórico y conceptual .....	24
Las variaciones naturales del clima .....	24
Generalidades y evidencia del cambio climático .....	27
Impactos del cambio climático en la agricultura y zonas rurales. ....	31
Vulnerabilidad al cambio climático .....	33
Adaptación como respuesta a los impactos del cambio climático .....	35
Medidas de adaptación .....	38
Cambio de visión del territorio rural: la nueva ruralidad.....	40
Desarrollo rural sostenible con enfoque territorial .....	42
Desarrollo rural desde el contexto costarricense .....	44
Capítulo III: Metodología.....	46
Enfoque y tipo de investigación .....	46
Localización del área de estudio .....	48
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	50

Procedimiento metodológico.....	54
<i>Etapa 1. Caracterizar el contexto local y percepción de las personas productoras respecto al cambio climático.</i> .....	55
<i>Etapa 2. Priorizar los ámbitos de vulnerabilidad ambiental y socioeconómicos asociados al cambio climático.</i> .....	58
<i>Etapa 3. Diseño de acciones de adaptación.</i> .....	65
Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados. ....	68
Caracterización del contexto del proyecto de desarrollo rural Gamaliel .....	68
<i>Capital natural</i> .....	68
<i>Capital físico</i> .....	71
<i>Capital humano</i> .....	75
<i>Capital cultural</i> .....	80
<i>Capital social</i> .....	83
<i>Capital financiero productivo</i> .....	88
<i>Capital político</i> .....	91
<i>Análisis FODA</i> .....	93
<i>Percepción de las personas productoras de fresa sobre el clima y el cambio climático.</i> .....	96
Comportamientos de las variables climáticas cerca de la zona de estudio y su influencia en el proyecto Gamaliel. ....	103
<i>Temperatura</i> .....	104
<i>Análisis histórico de temperatura</i> .....	105
<i>Precipitación</i> .....	108
<i>Análisis histórico y eventos extremos por precipitación</i> .....	109
<i>Velocidad de los vientos</i> .....	113
<i>Eventos asociados al clima que han generado afectaciones en el proyecto Gamaliel.</i> .....	117
Valoración de la vulnerabilidad del proyecto Gamaliel al cambio climático .....	124
<i>Análisis de sensibilidad de los componentes definidos para el proyecto Gamaliel ante la variabilidad y el cambio climático.</i> .....	124
<i>Capacidad adaptativa presente en el proyecto Gamaliel ante los eventos del clima y el cambio climático.</i> .....	139
<i>Determinación de la vulnerabilidad del proyecto Gamaliel de acuerdo con la percepción de las personas productoras.</i> .....	102
Definición y priorización de las medidas de adaptación. ....	104

<i>Planificación y diseño de la adaptación al cambio climático para el proyecto Gamaliel</i> .....	108
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.....	115
Conclusiones objetivo 1 .....	115
Conclusiones objetivo 2 .....	117
Conclusiones objetivo 3 .....	117
Recomendaciones .....	119
Bibliografía .....	122
Anexos .....	140
Anexo 1. Instrumento para conocer sobre la actividad productiva y la percepción de las familias productoras sobre el cambio climático en el proyecto desarrollo rural Gamaliel.....	140
Anexo 2. Programa del taller 1. Cambio Climático y el proyecto Gamaliel. ....	156
Anexo 3. Programa del taller 2. Valoración de la vulnerabilidad del sistema de interés. ....	157
Anexo 4. Programa del taller 3. Priorización de medidas de adaptación al cambio climático para el proyecto Gamaliel. ....	158

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Marco legal relevante que sustenta la vinculación del presente trabajo con la adaptación al cambio climático vinculado al sector agropecuario y rural a nivel nacional.</i> .....	10
<b>Tabla 2.</b> <i>Modelos de adaptación al cambio climático.</i> .....	36
<b>Tabla 3.</b> <i>Técnicas e instrumentos implementados.</i> .....	52
<b>Tabla 4.</b> <i>Definición de los capitales para la caracterización del contexto.</i> .....	56
<b>Tabla 5.</b> <i>Componentes y variables de interés para el análisis de vulnerabilidad.</i> .....	63
<b>Tabla 6.</b> <i>Calificación para valorar la sensibilidad de las variables de interés del proyecto Gamaliel de acuerdo con la percepción de los productores.</i> .....	64
<b>Tabla 7.</b> <i>Calificación para valorar la capacidad adaptativa de las variables de interés de la finca Gamaliel de acuerdo con la percepción de las personas productoras.</i> .....	65
<b>Tabla 8.</b> <i>Categorías para clasificar las medidas de adaptación.</i> .....	67
<b>Tabla 9.</b> <i>Composición de las familias productoras de fresa de Gamaliel.</i> .....	76
<b>Tabla 10.</b> <i>Características de las personas productoras de fresa de Gamaliel.</i> .....	78
<b>Tabla 11.</b> <i>Toma de decisión en cuanto a actividades de gestión en la unidad productiva.</i> .....	82
<b>Tabla 12.</b> <i>Actividades en las que participa la mujer y miembros de las familias mayores de</i> .....	83
<b>Tabla 13.</b> <i>Organización interna del proyecto Gamaliel.</i> .....	83
<b>Tabla 14.</b> <i>Organización externa con vínculo directo en Gamaliel.</i> .....	86
<b>Tabla 15.</b> <i>FODA de los capitales del proyecto productivo Gamaliel.</i> .....	94
<b>Tabla 16.</b> <i>Calendario climático actual de la zona de Vara Blanca de acuerdo con la percepción de las personas productoras.</i> .....	98
<b>Tabla 17.</b> <i>Percepciones de las personas productoras sobre cambios en variables</i> .....	99
<b>Tabla 18.</b> <i>Percepción de las personas productoras sobre los cambios en el clima que han</i> .....	100
<b>Tabla 19.</b> <i>Percepciones de las personas productoras de la variable del clima y el</i> .....	101
<b>Tabla 20.</b> <i>Percepción de las personas productoras sobre afectaciones que podrían darse en las actividades productivas y económicas del proyecto Gamaliel y su preocupación por el cambio climático.</i> .....	102
<b>Tabla 21.</b> <i>Eventos ocurridos en Gamaliel asociados al clima en el periodo 2017 al 2021, según registros de la Oficina de Extensión de Poás, MAG.</i> .....	119
<b>Tabla 22.</b> <i>Afectaciones en los sistemas productivos de la finca Gamaliel por eventos del clima y acciones llevadas a cabo por las familias para restaurar las actividades productivas.</i> .....	123
<b>Tabla 23.</b> <i>Valoración de la sensibilidad actual de las variables de interés de acuerdo con la percepción de las personas productoras.</i> .....	125
<b>Tabla 24.</b> <i>Sensibilidad de las variables de interés a los distintos eventos asociados al clima que se han presentado o</i> .....	132
<b>Tabla 25.</b> <i>Valoración de la capacidad adaptativa de acuerdo con la percepción de las personas productoras.</i> .....	140
<b>Tabla 26.</b> <i>Especies encontradas alrededor de los linderos de los invernaderos del proyecto Gamaliel.</i> .....	143
<b>Tabla 27.</b> <i>Acciones de adaptación adoptadas por las personas productoras que permiten mitigar los impactos por los fenómenos climáticos identificados para el proyecto Gamaliel.</i> .....	99

<b>Tabla 28.</b> <i>Determinación de la vulnerabilidad cualitativa para el proyecto Gamaliel.</i> .....	102
<b>Tabla 29.</b> <i>Medidas de adaptación identificadas para el proyecto Gamaliel.</i> .....	105
<b>Tabla 30.</b> <i>Medidas de adaptación priorizadas para el proyecto Gamaliel.</i> .....	107
<b>Tabla 31.</b> <i>Matriz de medidas de adaptación para el proyecto Gamaliel.</i> .....	108
<b>Tabla 32.</b> <i>Marco de monitoreo de los de los productos y efectos esperados de las medidas de adaptación para el proyecto Gamaliel.</i> .....	112



## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Aspectos por considerar al momento de seleccionar las medidas de adaptación.....	40
<b>Figura 2.</b> Ubicación del proyecto Gamaliel en el distrito de Vara Blanca, Heredia.....	49
<b>Figura 3.</b> Esquema del procedimiento metodológico seguido para el logro del cumplimiento de los objetivos establecidos en el presente trabajo de graduación.....	55
<b>Figura 4.</b> Evidencia del proceso de introducción para la comprensión de los conceptos relacionados al tema de cambio climático con las personas productoras del proyecto Gamaliel.....	61
<b>Figura 5.</b> Evidencia del proceso llevado a cabo en el tercer taller “Priorización de.....	66
<b>Figura 6.</b> Reserva colindante con la unidad productiva número 11 y 12 del proyecto Gamaliel.....	69
<b>Figura 7.</b> Uso actual del proyecto Gamaliel.....	72
<b>Figura 8.</b> Ejemplo del capital físico con que cuentan las familias productoras de fresa.....	73
<b>Figura 9.</b> Promedios mensuales de temperatura máxima, mínima y media y precipitación mensual, periodo 2003–2020, estación Laguna, Fraijanes.....	105
<b>Figura 10.</b> Evolución de la temperatura promedio anual en el periodo 2003–2020, estación Laguna, Fraijanes.....	106
<b>Figura 11.</b> Anomalías de la temperatura promedio anual, período 2003–2020.....	107
<b>Figura 12.</b> Umbrales de temperatura promedio para la estación, Laguna, Fraijanes, en el periodo 2003–2020.....	108
<b>Figura 13.</b> Precipitación mensual para el período 2003 – 2020, estación meteorológica Laguna, Fraijanes.....	109
<b>Figura 14.</b> Precipitación anual, periodo 2003 – 2020, estación Laguna, Fraijanes.....	110
<b>Figura 15.</b> Anomalías de la precipitación anual, período 2003–2020, estación Laguna, Fraijanes.....	112
<b>Figura 16.</b> Eventos extremos lluviosos y secos según la cantidad de precipitación.....	113
<b>Figura 17.</b> Velocidad promedio mensual del viento, estación Laguna, Fraijanes, periodo 2003 – 2020.....	114
<b>Figura 18.</b> Velocidad anual del viento, estación Laguna, Fraijanes, periodo 2003–2020.....	116
<b>Figura 19.</b> Anomalías de la velocidad del viento, estación Laguna, Fraijanes,.....	116
<b>Figura 20.</b> Afectación de infraestructura de la unidad productiva #12 por vientos intensos.....	118
<b>Figura 21.</b> Mapeo de percepción de los eventos asociados al clima que se han dado en Gamaliel, año 2021.....	122
<b>Figura 22.</b> Deshidratación de las plantas, en sistema hidropónico, por el aumento de la temperatura dentro del invernadero, unidad productiva #6.....	130
<b>Figura 23.</b> Ejemplo de acciones consideradas dentro de la capacidad adaptativa, que han llevado a cabo las familias productoras.....	142
<b>Figura 24.</b> Vulnerabilidad de cada variable de interés definidas para el proyecto Gamaliel.....	104

## Lista de abreviaturas

<b>AMO</b>	Oscilación Multidecadal del Atlántico
<b>AR5</b>	Quinto informe de evaluación
<b>ASADAS</b>	Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunes
<b>BPA</b>	Buenas prácticas agrícolas
<b>BPM</b>	Buenas prácticas de manufactura
<b>CATIE</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CINPE</b>	Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
<b>CNE</b>	Comisión Nacional de Emergencias
<b>CNP</b>	Consejo Nacional de Producción
<b>COOPEAGRISEM</b>	Cooperativa Agropecuaria e Industrial y de Servicios Múltiples de Vara Blanca R.L.
<b>CTDRH</b>	Consejo Territorial de Desarrollo Rural
<b>DRSET</b>	Desarrollo rural sostenible con enfoque territorial
<b>DRT</b>	Desarrollo rural territorial
<b>ECADERT</b>	Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial
<b>ENCC</b>	Estrategia Nacional de Cambio Climático
<b>ENOS</b>	El Niño- Oscilación sur
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés)
<b>GEI</b>	Gases de efecto invernadero
<b>GIZ</b>	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

<b>IAP</b>	Investigación, acción, participación
<b>ICE</b>	Instituto Costarricense de Electricidad
<b>IDA</b>	Instituto de Desarrollo Agrario
<b>IMAS</b>	Instituto Mixto de Ayuda Social
<b>IMN</b>	Instituto Meteorológico Nacional
<b>INA</b>	Instituto Nacional de Aprendizaje
<b>INDER</b>	Instituto de Desarrollo Rural
<b>INFOCOOP</b>	Instituto Nacional de Fomento Cooperativo
<b>INTA</b>	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
<b>MAG</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>MCC</b>	Marco de los capitales de la comunidad
<b>MIDEPLAN</b>	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
<b>MINAE</b>	Ministerio de Ambiente y Energía
<b>NAMA</b>	Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (por sus siglas en inglés)
<b>NDC</b>	Contribución Nacionalmente Determinada
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>PBAE</b>	Programa Bandera Azul Ecológica
<b>PDM</b>	Plan de desarrollo municipal
<b>PDO</b>	Oscilación decadal del Pacífico
<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>PROCOMER</b>	Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica
<b>SUA</b>	Sociedad de Usuarios del Agua

**UCR** Universidad de Costa Rica

**UNA** Universidad Nacional

## Capítulo I. Introducción

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) es contundente al afirmar que el fenómeno de cambio climático es inequívoco. De este modo, indica que

los impactos relacionados con el clima para los sistemas naturales y humanos serán mayores con un calentamiento global de 1,5 °C que los existentes actualmente. Su impacto e intensidad dependerán de la magnitud y el ritmo del calentamiento, así como de factores asociados tales como la ubicación geográfica, los niveles de desarrollo, las condiciones de vulnerabilidad de las poblaciones y las opciones de adaptación y mitigación que se elijan y su implementación (IPCC, 2019, p. 5).

A nivel de Centroamérica ya se evidencian los impactos de este fenómeno afectando así el desarrollo de las poblaciones y medios de vida entre los principales el Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE] (2018) señala,

el descenso de la producción y la calidad de los alimentos, el aumento en la distribución geográfica de vectores transmisores de enfermedades con efectos adversos en términos de activos del desarrollo y la provisión de servicios públicos de educación, salud, energía y agua potable.

En cuanto a Costa Rica, ya se observan cambios significativos en los patrones de precipitación y aumentos en las temperaturas, también en el uso del suelo y sus procesos de degradación. Las amenazas por los eventos del clima y los efectos del cambio climático están interactuando con crecientes condiciones de vulnerabilidad de la población y exposición de activos del desarrollo, lo que provoca graves daños materiales y pérdidas económicas, ambientales y humanas, particularmente entre los grupos más vulnerables tales como las poblaciones en situación de riesgo social, pueblos originarios, mujeres jefas de hogar en condiciones de pobreza, entre otros (p. 12).

Para enfrentar este fenómeno, a nivel internacional y nacional se trabaja bajo dos pilares: la mitigación y la adaptación. A esto el IPCC (2014) refiere que,

son estrategias complementarias para reducir y manejar los riesgos del cambio climático.

Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones de gases efecto invernadero, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI y, por consiguiente, ampliar las perspectivas de una adaptación efectiva, reducir los costos y los retos de mitigación a largo plazo y contribuir a que las trayectorias de desarrollo sostenible sean resilientes al clima (párr.11).

La adaptación, componente a partir del cual se desarrolló el presente trabajo de graduación, se considera la opción eficaz para gestionar y reducir los impactos del cambio climático. “Mediante la adaptación, las sociedades y las comunidades pueden moderar el daño de los riesgos climáticos actuales y futuros o aprovechar las nuevas oportunidades” (Alianza Clima y Desarrollo [CDKN], 2014, p.12).

Esta adaptación llevada de manera correcta permitiría a las sociedades volverse más resilientes al incrementar sus capacidades para “afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa o reorganizarse de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación” (IPCC, 2014b, p. 5).

Lo anterior resalta la necesidad de contar con investigación y estudios a nivel local para construcción acciones en adaptación dirigidas a las poblaciones, priorizando sobre los sectores y grupos más vulnerables. “El IPCC señala que existen diversos métodos analíticos que pueden ayudar en la toma de decisiones efectivas para limitar el cambio climático y sus efectos. Algunos de ellos son las evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación, y los estudios de percepción” (Brownlee y col., 2013 citado en Ahumada et al., 2018, p. 1305) lo que puede jugar un rol

importante a nivel local en la identificación de la vulnerabilidad al cambio climático y el desarrollo de propuestas para el aumento de la resiliencia.

El presente trabajo de graduación se enfocó en el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático y la identificación de las principales medidas de adaptación que pueden ser contempladas y desarrolladas en el proyecto de desarrollo rural Producción de fresas en ambiente protegido “Gamaliel” en la localidad de Vara Blanca de Heredia, con la participación de las personas productoras involucradas en el proyecto.

El análisis se llevó a cabo en tres etapas. En primer lugar, se efectuó la caracterización del contexto local, lo cual se realizó a partir de los capitales identificados para el proyecto Gamaliel y la percepción de las personas productoras respecto a la variabilidad y cambio climático y sus afectaciones.

En segundo lugar, se determinó, de forma cualitativa, la vulnerabilidad de los componentes de recurso hídrico, sistema productivo, cobertura vegetal y sus variables de interés especificadas para el proyecto Gamaliel, considerándose parte de los ámbitos ambientales y socioeconómicos. Y, por último, se identificaron y priorizaron las medidas para el proyecto, incluyendo el diseño de un marco de monitoreo y evaluación, así como del análisis de la información obtenida.

Este trabajo constituye un instrumento para la guía y toma de decisiones de instituciones rectoras del desarrollo rural y el sector agropecuario como lo son el Instituto de Desarrollo Rural (INDER) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), así como para las personas productoras de fresa involucradas, de tal forma que les permita trabajar de manera preventiva y fortalecer sus medios de vida para hacer frente a los impactos que puedan presentarse por la variabilidad y cambio climático proyectado por los escenarios futuros o reales.

## **Antecedentes**

### ***Marco político y normativo general de la adaptación al cambio climático para el sector agropecuario y rural en Costa Rica***

Costa Rica ha experimentado un avance importante en el desarrollo de políticas y normativas sectoriales (transporte, agropecuario, energía, entre otros), para la ejecución de acciones frente al cambio climático. Cabe recalcar que hay un amplio marco político y normativo nacional que complementa el accionar en el tema que atañe; no obstante, a continuación, se describe a grandes rasgos el que tiene una mayor vinculación con el presente trabajo de graduación.

Uno de los primeros instrumentos clave a nivel nacional que sentó las bases para robustecer el marco político nacional en cambio climático fue la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2009–2021, la cual estableció como objetivo general: “reducir los impactos sociales, ambientales y económicos del cambio climático y tomar ventaja de las oportunidades, promoviendo el desarrollo sostenible mediante el crecimiento económico, progreso social y la protección ambiental por medio de iniciativas de mitigación y acciones de adaptación” (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones [MINAET], 2009, pp.46-47).

Dentro de esta ENCC se definieron siete sectores claves, siendo los sectores hídrico y agropecuario prioritarios para trabajar acciones de adaptación, por medio del Plan de Acción de la ENCC, a partir del cual se buscó, según expresa MINAE (s.f, p.15) desarrollar un modelo con capacidad de resiliencia ante el cambio climático, disminuir la vulnerabilidad de los sectores socioproductivos y aprovechar las oportunidades para la toma de decisiones.

Un tema relevante que se integra y posiciona en la adaptación, desde la ENCC, es la gestión de riesgos. Al respecto, en el año 2016 se lanzó la Política de Gestión del Riesgo (PGR) 2016–2030, junto con el Plan de Gestión del Riesgo, constituyendo el marco orientador estratégico



que contribuye a enfrentar los retos que suponen los riesgos naturales y antrópicos para la población y los distintos sectores del desarrollo. En el caso de Costa Rica, esta política se describe en la “Ley N° 8488 (2006) y es entendida como un eje transversal del Estado costarricense, que articula compromisos de las instituciones del Estado y, de manera subsidiaria, del sector privado y la sociedad civil” (Comisión Nacional de Emergencias [CNE], 2015, p.1).

La adaptación dentro de la PGR 2016-2030 se establece como uno de los principios rectores y señala que

la adaptación, por una parte, implica la necesidad del análisis de la vulnerabilidad de las personas y los sistemas sociales, económicos y ambientales ante los factores de riesgo y, por otra, el propósito de reducir la vulnerabilidad o aumentar la resiliencia ante los posibles impactos” (CNE, 2015, p.29).

Cabe resaltar dos de los lineamientos que define la PGR 2016–2030 (CNE,2015):

Lineamiento 15. Presupuesto para la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático.

Destaca que, las instituciones estatales deberán reflejar la previsión de recursos para la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático, constituyendo una responsabilidad que debe ser objeto de fiscalización por parte de las entidades que supervisan el gasto público.

Lineamiento 21. Gestión del riesgo en la planificación del desarrollo. Los sectores y las instituciones del Estado incluirán la gestión del riesgo en los instrumentos y estrategias de planificación del desarrollo nacional, en los planes sectoriales, institucionales, regionales y municipales. Al efecto, resultan de particular interés las estrategias de desarrollo relacionadas con reducción de la pobreza, la mejora de la competitividad de los territorios y de los sectores productivos industrial y agropecuario, así como en la gestión

de los recursos naturales, las cuencas, la variabilidad y el cambio climático, contribuyendo a propiciar la resiliencia ante los eventos actuales. (pp. 50, 54).

Estos lineamientos facultan a las instituciones del Estado a proponer, elaborar e implementar acciones de adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo desde la planificación del desarrollo, en apego a sus competencias institucionales.

Como parte de un conjunto de instrumentos de planificación estratégica y marco rector que orienta las acciones en adaptación del país, así como por los compromisos país a nivel internacional y nacional al ratificar el Acuerdo de París (2016) (Ley N° 9405) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), dentro de la cual se solicita integrar la adaptación al cambio climático en las políticas socioeconómicas y ambientales, surge la Política Nacional de Adaptación 2018–2030, establecida como el pilar que guía la adaptación al cambio climático a nivel nacional.

Cabe resaltar que el sector agropecuario es uno de los ejes prioritarios de la Política Nacional de Adaptación, así mismo dentro de esta se definen acciones para aumentar la resiliencia de las zonas rurales. Las actividades que tienen una mayor vinculación a la temática abordada, están dadas específicamente en el eje 2: “Fomento de las condiciones para la resiliencia de los sistemas humanos y naturales, que busca integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión del territorio con incidencia en procesos regionales y locales participativos” (MINAE, 2018, p. 62). Y en el eje 5, orientado a fomentar la transformación de los sectores productivos hacia sistemas productivos adaptados, resilientes y ecocompetitivos, asegurando las condiciones para dar continuidad a sus negocios y la protección de sus activos (MINAE, p.64).

Posterior a la ratificación del Acuerdo de París, Costa Rica presentó a la CMNUCC, en el año 2020, su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) más actualizada, la cual aumenta la ambición y compromete a Costa Rica a tomar acciones alineadas con la meta global de mantener

la temperatura media mundial por debajo de los 1.5 °C. Dentro de este se definen las acciones que deberán implementarse para que el país pueda cumplir sus compromisos en mitigación y adaptación.

Dentro de sus áreas prioritarias de la NDC se define el “Agropecuario”, dirigiendo las acciones hacia la “transformación del sector productivo mediante la adopción de tecnologías de reducción de emisiones y de políticas y prácticas adaptativas” (MINAE, 2020, p. 34).

Referente a la NDC 2020, es necesario resaltar la contribución 7.7, la cual establece que:

Al 2030, se habrán incorporado prácticas adaptativas y resilientes en sistemas de producción agropecuaria, mediante lineamientos técnicos de resiliencia, certificación y capacitación de manera apropiada a las realidades y cosmovisiones de las distintas comunidades (MINAE, 2020, p.36).

A la vez, dentro de la contribución 8.6 dirigida hacia el área “Bosques y biodiversidad terrestre” se señala el fomento de la adaptación basada en ecosistemas considerando las fincas agropecuarias como uno de los ámbitos para su implementación (MINAE,2020, p.39).

Las contribuciones definidas en el NDC representan la hoja de ruta que el país está desarrollando, en articulación con los distintos actores público–privados y sociedad civil, para la construcción de un país que promueve una economía y desarrollo descarbonizado, verde, resiliente, justo e inclusivo.

Por otra parte, respecto a la política centrada en abordar el sector del agro y el desarrollo rural costarricense buscando trabajar la resiliencia al fenómeno del cambio climático, se señala lo siguiente: específicamente durante el Gobierno de la administración Chinchilla Miranda (2010-2014), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) elaboró la propuesta de Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense 2010–2021 estableciéndose como objetivo general: “elevar las condiciones de vida e ingresos de la población nacional

vinculada con el sector agroalimentario, consolidando un desarrollo inclusivo, sostenible y moderno, por medio del mejoramiento de la competitividad, la innovación, el desarrollo tecnológico” (SEPSA, 2011, p.30).

Para el cumplimiento de su objetivo, se estableció dentro de sus pilares, el pilar IV, orientado a trabajar “el cambio climático y la gestión agroambiental”, buscando:

promover los esfuerzos intersectoriales para mitigar y adaptarse al cambio climático, pues se considera que es un fenómeno global que afectará a toda la agricultura costarricense y a las otras actividades económicas que se desarrollan en el mundo rural (SEPSA, 2011, p.30).

A través de este pilar se definieron cuatro áreas estratégicas por trabajar: variabilidad y cambio climático, agrobiodiversidad, producción limpia, manejo sostenible de tierras y otros recursos naturales (SEPSA, 2011, pp. 58-64). Lo cual permite dar sustento a la acción en el sector agro y rural en la materia.

Posteriormente, con apoyo de la Ley N° 9036 de Transformación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), surgió la Política de Desarrollo Rural Territorial 2015–2030, enfocada hacia el desarrollo rural desde un enfoque multisectorial, multidimensional, equitativo e inclusivo. Específicamente en el eje estratégico 5 denominado “Ecosistemas territoriales”, se resalta el tema de cambio climático, buscando “fomentar acciones que coadyuven con la producción amigable con el ambiente, la adaptación, la mitigación y la gestión del riesgo climático, orientadas al uso sostenible e integral de los recursos naturales” (SEPSA, 2015, p.33).

El establecimiento de políticas nacionales e instrumentos ha apoyado la elaboración de marcos regionales y sectoriales en el sector agropecuario y en el desarrollo rural, destacando dentro de estos, el Plan Regional de Acciones Climáticas y Gestión de Riesgos 2018-2022, definido

por el Comité Sectorial Regional Agropecuario para la Región Central Occidental (2018). El mismo plantea una agenda para trabajar acciones de adaptación, mitigación, gestión del riesgo (p.16) y formulación de proyectos de carácter agroproductivo.

La agenda del plan retoma acciones enfocadas al trabajo de cinco grandes áreas: usar eficientemente el agua en la agricultura, incentivar las buenas prácticas agrícolas, incentivar la investigación y mejoras genéticas, usar energías limpias y mejorar la conservación de los suelos (Comité Sectorial Regional Agropecuario para la Región Central Occidental, 2018, pp. 24 – 32).

Seguidamente, para el año 2019, se presentó el Plan Sectorial 2019-2022 Sector Agropecuario, Pesquero y Rural, el cual en conjunto con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2022, han sido los instrumentos operativos de apoyo para ejecutar los lineamientos de la Política del Sector 2019-2022, que incorpora como eje transversal y objetivo, de acuerdo con SEPSA (2019, p. 23), las acciones climáticas y gestión del riesgo en la producción de bienes y servicios del sector agropecuario, pesquero y rural y el fortalecimiento de capacidades de las instituciones y productores.

En este mismo año 2019, el MAG dio a conocer el Programa Nacional de Financiamiento para adaptar fincas al cambio climático, impulsado en doce actividades agroproductivas con mayor extensión territorial: bovino, arroz, avícola, banano, café, caña, frijol, palma, papa, piña, porcino y yuca (Presidencia de la República de Costa Rica, 2019, párr. 1,5). Este programa, al igual que las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA por sus siglas en inglés), enfocadas en su mayoría a la mitigación de los gases de efecto invernadero (SEPSA, 2019, p.23) con algunas acciones de adaptación, marcan un precedente y ponen a disposición los insumos para que otras actividades agroproductivas y de desarrollo rural elaboren sus propias medidas de adaptación al cambio climático de acuerdo con sus características y contextos, permitiendo con ello, aumentar

la resiliencia de las actividades agrícolas y brindar a la vez oportunidades para la mejora y crecimiento del sector de forma sostenible.

***Marco legal que sustenta la política pública dirigida a la adaptación al cambio climático dentro del sector agropecuario y el desarrollo rural.***

El marco político general descrito en el apartado anterior, orientado a la planificación de acciones de adaptación para enfrentar el cambio climático vinculadas al desarrollo rural y sector agropecuario, se circunscribe a un amplio marco legal complementario que se ha robustecido y mejorado durante más de dos décadas, lo cual ha permitido realizar transformaciones en las diferentes dimensiones del desarrollo (social, ambiental, cultural, político, económico) hacia la conservación y protección del ambiente y el desarrollo sostenible, así como a dar soporte a la gestión del riesgo y atención de emergencias ocasionadas por eventos climáticos.

A continuación, se menciona parte de este marco legal específico para el accionar de la adaptación al cambio climático en el desarrollo rural y el sector agropecuario (Tabla 1).

**Tabla 1.** *Marco legal relevante que sustenta la vinculación del presente trabajo con la adaptación al cambio climático dirigido al sector agropecuario y rural a nivel nacional.*

<b>Normativa</b>	<b>Año de emisión</b>	<b>Propósito/objetivo</b>
Ley Nº 8488. Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo.	2006	Regula las acciones dirigidas a reducir las causas de pérdidas de vidas y las consecuencias sociales, económicas y ambientales, inducidas por los factores de riesgo de origen natural (se incluye el riesgo climático) y antrópico.
Ley Nº 7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos.	1998	Su fin fundamental es proteger, conservar y mejorar los suelos en gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales, mediante el fomento y la planificación ambiental.
Ley Forestal (Nº 7575).	1996	Velar por la conservación, protección y administración de los bosques naturales. Así

Normativa	Año de emisión	Propósito/objetivo
		como por la generación de empleo y el incremento del nivel de vida de la población rural, mediante su efectiva incorporación a las actividades silviculturales.
Ley Orgánica del Ambiente (N° 7554).	1995	Dotar al Estado y las instituciones públicas de una base legal para trabajar en acciones que construyan un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Señala aspectos sobre desarrollo sostenible, participación ciudadana, ordenamiento territorial, educación e investigación ambiental, otros.
Ley N° 9036. Ley de Transformación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER).	2012	Establecer un marco institucional para el desarrollo rural sostenible del país que permita la formulación, planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas de Estado en esta materia, mediante la creación de los mecanismos de planificación, coordinación y ejecución del desarrollo rural en el país, con énfasis en los territorios de menor grado de desarrollo.
Ley de Promoción de la Igualdad Social de la Mujer (N° 7142).	1990	Garantizar la igualdad de derechos entre hombres y mujeres en los campos político, económico, social y cultural.
Ley Sistema de Banca para el Desarrollo (N° 8634).	2008	Mecanismo para financiar e impulsar proyectos productivos, viables y acordes con el modelo de desarrollo del país en lo referente a la movilidad social de los sujetos beneficiarios.

Fuente: Elaboración propia con base en la Ley N° 8488; Ley N° 7779; Ley N° 7575; Ley Orgánica del Ambiente N° 7554; Ley N° 9036; Ley N° 7142; Ley N° 8634. Año 2021.

### ***Política pública clave sobre cambio climático y desarrollo rural a nivel local***

El cantón de Heredia cuenta con una política pública local y cierta competencia institucional que le ha permitido dirigir, planificar, proponer y ejecutar acciones para el desarrollo rural de las comunidades de Vara Blanca (único distrito del cantón categorizado como rural), lo

anterior por medio de instrumentos y estructuras políticas claves que han sustentado el accionar de las instituciones y organizaciones involucradas.

Dentro de las estructuras políticas que forman parte de la dinámica del desarrollo del cantón, se cuenta con el Territorio Rural de Heredia, definido dentro de los territorios rurales del INDER (2016), y en el cual, el distrito Vara Blanca es parte junto con los cantones de Barva, San Isidro, San Rafael, Santo Domingo y Santa Bárbara, siendo un soporte y beneficio para las comunidades y los sectores que los componen.

Lo anterior ha facultado al distrito de Vara Blanca y, por consiguiente, a sus estructuras organizativas internas, a recibir apoyo y beneficios económicos, tecnológicos y de asistencia técnica por parte de entidades rectoras del desarrollo rural y del sector agropecuario tales como el INDER y el MAG, esto según instrumentos de planificación territorial tales como el Plan de Desarrollo Rural Territorial Heredia 2016–2021, herramienta establecida para dirigir el desarrollo del territorio rural de la provincia de Heredia en cinco dimensiones: cultural, ambiental, económica e infraestructura (Consejo Territorial de Desarrollo Rural, 2016, p.54).

Desde la dimensión ambiental, el plan aborda el tema de cambio climático identificando la afectación por la variabilidad climática en la población y el sector agropecuario, sumado a la falta de tecnología, infraestructura, investigación y cambios en la producción. No obstante, las acciones estratégicas propuestas para hacer frente a este fenómeno se centran en la promoción de una gestión integral del recurso hídrico (Consejo Territorial de Desarrollo Rural, 2016, p.89).

En cuanto a la planificación cantonal, a nivel de Heredia, se cuenta con el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) a largo plazo 2012–2022, dirigido a buscar un desarrollo integral, inclusivo y participativo para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, dando respuesta a las diferentes necesidades identificadas y priorizadas del territorio.



El PDM incluye dentro de sus acciones, el trabajo en el área de cambio climático, dirigido a: fomentar un programa de recuperación de los ecosistemas naturales de las áreas de protección de ríos y áreas públicas, desarrollar un programa de comunicación y sensibilización en temas ambientales en la población, y elaborar una estrategia cantonal de cambio climático y campañas anuales de divulgación sobre la temática (Municipalidad de Heredia, 2012, pp.118,121, 138).

Lo anterior sentó la base para la construcción de la Política para el cambio climático del cantón de Heredia, direccionada a reducir y atender las afectaciones por los eventos del clima y facilitar una propuesta de acciones de adaptación y mitigación de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) para el cantón (Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible [CINPE], 2019, p.39).

Como parte de los cuatro pilares que guían la política de cambio climático del cantón están, la “Gestión del desarrollo del hábitat rural”, integrado en cuatro temas: 1. Ordenamiento territorial, 2. Movilidad y transporte, 3. Riesgo, 4. Promoción del desarrollo económico local (Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible [CINPE], 2019, p.76).

Parte de la política y los otros instrumentos mencionados, cimientan la apertura a la articulación de acciones en proyectos agroproductivos como el proyecto Gamaliel, así como también proponer y planificar iniciativas locales dirigidas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas, aumentar su resiliencia ante la variabilidad y el cambio climático y fortalecer los medios de vida característicos de esta zona.

### **Justificación**

### ***Importancia***

El calentamiento del sistema climático es inequívoco. Al respecto, desde la década de 1950 los cambios observados, como el aumento de la temperatura promedio global, no tienen precedentes en los últimos decenios a milenios. A esto el IPCC (2019) señala,

la influencia humana en el sistema es clara se estima que las actividades antropogénicas han causado un calentamiento global de aproximadamente 1,0 °C en relación con los niveles preindustriales (rango probable de 0,8 °C a 1,2 °C), por lo cual existe la probabilidad de que el calentamiento global llegue a 1,5 °C entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al ritmo actual (p. 4).

Como consecuencia de las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero, consideradas las más altas de la historia, de acuerdo con el IPCC (2014c), se observan y se esperan impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales, tales como el derretimiento de volúmenes de nieve y hielo, modificaciones en los regímenes de precipitación e incrementos de la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos (p.4). Sin embargo, estos impactos se darán de forma diferenciada, de acuerdo con los contextos de los países y las características de sus territorios.

### ***Pertinencia***

América Central no queda exenta de estos impactos, ya que “se encuentra entre las regiones más expuestas y vulnerables a los efectos de este fenómeno, debido a su ubicación geográfica y sus condiciones socioeconómicas” (MINAE, 2018, p.12). Dentro de los cambios detectados, hay tendencias significativas en el aumento de temperaturas extremas y la disminución de las precipitaciones (CDKN, 2014, p. 2), lo que puede aumentar la vulnerabilidad en las poblaciones, sus medios de vida y los ecosistemas que las rodean.

“Las zonas rurales son particularmente vulnerables, debido a que están expuestas a los diferentes impactos esperados y por lo general los grupos poblacionales más pobres se distribuyen en estas zonas” (Ahumada-Cervantes y col., 2017 citado en Ahumada et al., 2018, p. 1304). Los principales efectos del cambio climático en estas zonas que identifica el IPCC (2014), se vinculan con,

el impacto directo de fenómenos extremos, la disponibilidad y suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, especialmente en relación con los cambios de las zonas de producción agrícola. Se prevé que esos impactos afecten de manera desproporcionada el bienestar de los pobres en las zonas rurales, cuyos medios de vida son limitados (pp.18-19).

Para minorizar estos impactos considerando las condiciones y brechas que viven permanentemente estas zonas,

la adaptación emerge como un concepto clave en la investigación sobre cambio climático, ya que mediante la capacidad de respuesta y los mecanismos de adaptación es posible determinar si los sistemas sociales y ambientales están siendo resilientes a los impactos y cambios del clima. Conocer las respuestas locales para afrontar los retos ambientales resulta esencial para la planificación a largo plazo, pues en la formulación de políticas es más efectivo tener una clara comprensión de los escenarios de cambio climático local y regional, así como de las estrategias y capacidades locales de adaptación (Eakin et al., 2006; Mertz et al., 2009; Eriksen y Selboe, 2012 citado en Campos et al., 2013, p.330).

### ***Originalidad***

Ante la necesidad y urgencia de trabajar en acciones de adaptación en zonas rurales y sistemas agroproductivos locales, se planteó el presente trabajo de graduación, el cual identificó y priorizó, de una forma participativa, las medidas de adaptación al cambio climático que pueden implementarse por parte de las personas productoras e instituciones involucradas en el proyecto de desarrollo rural Gamaliel, ubicado en el distrito de Vara Blanca del cantón de Heredia.

El proyecto de desarrollo rural “Producción de fresa en ambiente protegido Gamaliel–MIGVARAB”, denominado en adelante proyecto Gamaliel, surge debido a la falta de tierra y al alto costo de arrendamiento de terrenos en el distrito de Vara Blanca. Por ello en el año 2011, 43

familias productoras de fresa de la zona se organizaron para adquirir un terreno que fuera facilitado por el entonces Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), transformado en el año 2012 en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER).

Estas familias representaban una fuerza viva sin una estructura organizativa formal con una necesidad clara identificada. Por lo tanto, en el año 2014 buscaron apoyo de instituciones como la Universidad Nacional, la cual colaboró en la elaboración del estudio de factibilidad del proyecto con el propósito de ser aprobado por el INDER, así como recibir el soporte técnico en temáticas de producción y organización por parte del MAG. Este proceso permitió en el año 2017 establecer el proyecto Gamaliel con la participación de 22 familias productoras de fresa de la zona.

En este marco se planteó el presente trabajo de graduación, el cual constituye una propuesta para fortalecer las actividades socioproductivas, aprovechar los recursos disponibles de una forma sostenible, preparar el sistema para hacer frente a los eventos climáticos y como una posible herramienta para sustentar la toma de decisiones permitiendo, a mediano y largo plazo, la generación de beneficios económicos, sociales y ambientales, además de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población mediante acciones enfocadas a la adaptación y generación de resiliencia acordes a las realidades y necesidades del proyecto Gamaliel.

### **Objeto de estudio**

El objeto de estudio se centró en identificar, de manera participativa con los sujetos involucrados, siendo estos las personas productoras del proyecto Gamaliel, los impactos y vulnerabilidades asociados al cambio climático para sus actividades socioproductivas y las principales acciones de adaptación que pueden ser implementadas en dicho proyecto, para la construcción de la resiliencia ante los efectos adversos que puedan presentarse en la zona por la variabilidad y el cambio climático.

Esto requirió llevar a cabo un análisis del contexto del proyecto e intervenciones colectivas, que luego permitieron seleccionar y priorizar las acciones de adaptación, para posteriormente establecerlas en un plan de acción de adaptación para la finca.

### **Estado del conocimiento**

Las poblaciones que viven en zonas rurales dedicadas al sector primario, que incluye la agricultura como una de las actividades económicas principales, cada vez más se han visto visibilizadas en las investigaciones a nivel nacional e internacional ante la necesidad de trabajar en temas de adaptación y tener estudios de percepción respecto al cambio climático; de tal forma que apoye a robustecer la falta de datos e información para la toma de decisiones, la elaboración de política pública y el desarrollo de instrumentos que den respaldo a la planificación de acciones climáticas que permitan disminuir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de los medios de vida de las poblaciones que habitan en estas zonas, a los impactos del clima.

A pesar, de que existe literatura que señala diversas estrategias y metodologías para abordar la adaptación en el sector agro productivo, este es un tema que aún está en constante investigación debido a que, este tipo de enfoque responde a varios aspectos, dentro de ellos: el entorno en el que se analiza, el sector económico estudiado, el tipo de población y el ámbito al que se dirige (local, regional, nacional); por tanto, no es un tema que pueda ser estandarizado.

Cabe resaltar que, para el análisis que se trata en el trabajo de graduación, existen pocos estudios semejantes en la región en torno al tema de percepción y análisis de vulnerabilidad al cambio climático en proyectos rurales de producción de fresa en ambiente protegido, no obstante, los siguientes casos que se destacan a continuación, dan un aporte de cómo se han realizado ciertas investigaciones en adaptación en zonas rurales y el sector agrícola.

A nivel de Centroamérica se han desarrollado indagaciones para comprender cómo y qué perciben las poblaciones rurales del cambio climático, así como las acciones o estrategias que

están desarrollando para adaptarse a sus impactos. Tal es el caso de Ahumada et al (2018, pp.1313 - 1315) en Guasave, Sinaloa y Soares et al (2018, pp.6 – 10) en Chiapas, México que centran su análisis en zonas rurales con una característica en común, son comunidades campesinas donde su actividad económica se basa en la agricultura. Estas dos investigaciones encontraron que las poblaciones involucradas tienen una leve noción del concepto de cambio climático al asociarlo con los cambios en los patrones del clima, con mayor evidencia en el aumento de la temperatura e irregularidad de las precipitaciones, y las vivencias diarias que han experimentado principalmente por las afectaciones en la siembra y pérdidas de cosechas desencadenando en migraciones (Soares et al., 2018, p.7), “generación de enfermedades, menor producción y mayor gasto de energía” Ahumada et al (2018, p.1312).

Este tipo de estudios centrados en la percepción social, generan insumos al conocimiento del tema sobre lo que conciben las poblaciones rurales del fenómeno y sus afectaciones, lo cual es esencial para la elaboración e implementación de políticas públicas e iniciativas gubernamentales dirigidas al desarrollo y crecimiento de estas zonas de forma resiliente. Soares et al (2018, p.10) menciona que estas investigaciones dan un “aporte a la definición de ejes de actuación para atender el cambio climático, dado que aceptar las políticas de adaptación depende en gran medida de las percepciones sobre la naturaleza, gravedad y posibles consecuencias del problema” de las poblaciones, por tanto, deberían ser tomados en cuenta dentro de la línea base para la construcción de marcos políticos y direccionar las acciones enfocadas en adaptación.

Otros estudios en la región, han profundizado no sólo en la percepción, sino también en cómo los impactos han afectado los medios de vida de pequeños agricultores y las medidas de adaptación que han adoptado o podrían considerar en sistemas productivos para disminuir la vulnerabilidad a los cambios del clima. Dentro de estos, se puede mencionar el de Viguera, Alpízar, Harvey, Martínez, Saborío y Contreras (2019) y Viguera, Alpízar, Harvey, Martínez y Saborío (2019)

llevado a cabo en dos locaciones diferentes, Guatemala y Costa Rica respectivamente, analizando poblaciones productoras dedicadas en su mayor parte, al cultivo del café.

En el caso de Guatemala, se recopiló y analizó información proveniente de pequeños productores de café y granos básicos pertenecientes a dos territorios guatemaltecos, Acatenango, en el altiplano, y Chiquimula, en el Corredor Seco Centroamericano (Viguera, Alpízar, Harvey, Martínez, Saborío, Contreras, 2019, p.315). La gran mayoría de los productores encuestados, percibieron cambios del clima asociados a la temperatura y precipitación relacionándolo con impactos en sus cosechas de café, maíz y frijol. A pesar de ello, solo una parte de los productores principalmente los dedicados al cultivo de café, implementaron medidas para adaptación en sus sistemas productivos, siendo la siembra de árboles la práctica más frecuente y la diversificación de actividades productivas la opción menos común (pp.326 – 327).

Por otra parte, en Costa Rica, el estudio de Viguera, Alpízar, Harvey, Martínez, Saborío (2019, p.336) dirigido a hogares caficultores, localizados en la zona de Turrialba y Los Santos, encontró al igual que Viguera, Alpízar, Harvey, Martínez, Saborío, Contreras (2019), que los agricultores perciben un cambio en el incremento de la temperatura y los patrones de lluvia, dificultando la planificación de sus actividades productivas y coincidiendo con el caso de Guatemala con que, sólo una parte de las personas productoras habían realizado cambios en las prácticas de las fincas como respuesta a los estímulos del clima. Las acciones de adaptación más frecuentes se dirigían al manejo y conservación del suelo y agua, y las de tipo tecnológico y las medidas enfocadas a la diversificación fueron las menos reportadas por los caficultores (pp. 345 – 346).

Dentro de las conclusiones que se obtienen de estos dos estudios mencionados, se determina que las medidas que han sido implementadas por las personas agricultoras no son suficientes para cubrir las necesidades en adaptación, se requiere del apoyo institucional,

económico y político, así como de la asistencia técnica, coordinación entre los productores y del diseño de estrategias de adaptación que respondan a las problemáticas que se presentan por los eventos asociados al clima, especialmente los relacionados a fenómenos hidrometeorológicos Viguera, Alpízar, Harvey, Martínez, Saborío (2019, p.347).

Tener un entendimiento de lo que conocen y viven las poblaciones rurales por el cambio climático, así como los ajustes que han llevado a cabo en respuesta a los daños o pérdidas que han sufrido por los impactos de este fenómeno, resulta esencial para el diseño y orientación de las acciones en adaptación, no obstante, también se requiere determinar la vulnerabilidad que puede tener un sistema de interés a los impactos del clima. Magaña (2013, citado en Ahumada et al., 2018, p.1305) expresa que “las evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación son particularmente importantes para conocer que o quién es vulnerable, a que es vulnerable y el porqué es vulnerable”.

Para determinar la vulnerabilidad se debe analizar dos elementos que la componen, la sensibilidad y la capacidad adaptativa que puede tener una comunidad o población a una exposición dada, lo que permitirá seleccionar y priorizar las medidas de adaptación idóneas para atender y disminuir esas vulnerabilidades identificadas. Según Moreno y Becken (2009, citado en Ahumada et al., 2018)

“para reducir la vulnerabilidad es necesaria la adaptación, la identificación de opciones de adaptación es un componente clave de cualquier evaluación de vulnerabilidad, dichas opciones deben estar enfocadas en la reducción de los impactos y en la exploración de nuevas posibilidades provocadas por el cambio climático” (p.1305).

A través del análisis de vulnerabilidad, Escobar (2019) encontró en comunidades rurales de la alta montaña del centro de México, que esta ha aumentado en los medios de vida y capitales, debido a que su sensibilidad es alta y su capacidad adaptativa es limitada, lo que desencadena en



“consecuencias directas e indirectas en la salud, migración, viviendas, infraestructura vial, fuentes de agua, suelos, bosques, costumbres y tradiciones de los pobladores. Asimismo, los impactos en los sistemas agrícolas han provocado pérdida en la productividad anual de los cultivos” (pp.41-42).

Mercado (2018) concluye en su análisis de vulnerabilidad en pequeños sistemas productivos agrícolas de Nicaragua que “la vulnerabilidad de los medios de vida está directamente relacionado a la capacidad adaptativa y la eficiencia de las medidas de adaptación dentro de ellas” (p.100).

Las investigaciones abordadas, muestran a grosso modo el análisis de la información que se ha recopilado y procesado en torno a la adaptación en comunidades rurales y poblaciones dedicadas al sector agro productivo, conociendo a mayor profundidad sobre sus medios de vida, los impactos que han vivido y las necesidades que tienen para implementar acciones que aumenten su resiliencia y disminuyan su vulnerabilidad al cambio climático. Resulta entonces clave conocer la percepción, la vulnerabilidad y las acciones que están o no están considerando estas poblaciones en respuesta a los estímulos del clima tomando en cuenta su contexto y dinámicas intrínsecas para dirigir las estrategias de adaptación que satisfagan los retos a los que se enfrentan estas zonas y permita generar otros beneficios que aumenten su resiliencia.

### **Planteamiento del problema**

Costa Rica ha experimentado y registrado información sobre cambios relevantes en los patrones de precipitación, aumentos en las temperaturas máximas y mínimas, y generación de eventos climáticos cada vez más intensos. Referido a esto, MINAE (2018) señala que,

el comportamiento del clima no es lineal, por ende, la variabilidad sigue marcando la expresión anual del clima, ya que la frecuencia e intensidad de múltiples fenómenos puede aumentar o disminuir. Por tanto, el clima de Costa Rica, en sus distintas regiones, seguirá siendo marcado por extremos secos y lluviosos. Y si bien no todos los eventos

hidrometeorológicos extremos son atribuibles en su totalidad a los efectos adversos del cambio climático, la tendencia es hacia un incremento paulatino en la magnitud y frecuencia de estos eventos (p.13).

Las manifestaciones de la variación del clima que puedan darse resultan preocupantes, no sólo por los impactos, sino porque existen poblaciones y sectores que se identifican como los más vulnerables, dentro de ellos los que dependen de la agricultura. Morton (2007 citado en Campos, 2013, p.330) indica que “la mayoría de los impactos de cualquier alteración climática afectarán en especial a los grupos que dependen más directamente de los recursos naturales, como es el caso de los pequeños agricultores en los países en desarrollo”, ocasionando que se acentúen más las brechas y desafíos sociales y económicos que condicionan este tipo de actividad. Por tanto, es “urgente conocer si los grupos más vulnerables responden y se adaptan de manera exitosa a los escenarios climáticos” tal y como señalan Berkes y Jolly, 2001; Adger et al., 2005; Eakin et al., 2006; Bryan et al., 2009 citado en Campos, 2013, p.330.

Por tanto, hay una urgencia de tomar decisiones e implementar medidas sectoriales de priorizando sobre poblaciones más vulnerables dirigidas a la adaptación, permitiendo con ello realizar ajustes o modificaciones que les permitan atenuar los impactos y aprovechar las oportunidades. De acuerdo con lo mencionado por MINAE (2018), “las organizaciones e instituciones deben invertir tempranamente en la adaptación para proteger sus activos y operaciones, de lo contrario aumentarán los costos de la adaptación” (p.15).

Samaniego (2009, p.76) indica que “la adaptación oportuna y planificada permitirá un adecuado y gradual manejo de los costos, evitando el traspaso o externalización de productores a consumidores, del sector privado hacia el sector público y de las generaciones actuales a las futuras”.

En Costa Rica, ya se tiene identificado cuales son los sectores y los territorios en los que se generan mayores pérdidas y daños anualmente principalmente por eventos hidrometeorológicos, “la infraestructura vial es el sector más afectado, seguido por la infraestructura de generación y distribución de electricidad, la agricultura y la vivienda” (MINAE, 2018, p.13). Por lo tanto, de acuerdo con MINAE (2018) este tipo de eventos, “sumado a las condiciones de exposición y vulnerabilidad en las que viven amplios segmentos de la sociedad, generan conflictos sociales y una erosión permanente de los activos del desarrollo del país” (p.13).

Debido a lo expuesto anteriormente y a la necesidad de investigación sobre la vulnerabilidad y percepción del cambio climático propiamente en el proyecto Gamaliel, surgió el siguiente planteamiento al problema: ¿Cuáles son las medidas de adaptación que el proyecto de desarrollo rural “Producción de fresa bajo ambiente protegido Gamaliel”, ubicado en el distrito de Vara Blanca del cantón de Heredia, puede desarrollar para enfrentar y atenuar los impactos esperados del cambio climático y la variabilidad climática actual?, de tal forma que les posibilite crear las capacidades para poder atender de una manera preventiva y generar resiliencia de sus medios de vida ante los eventos asociados al clima.

## **Objetivos de la investigación**

### ***Objetivo general***

Construir un plan de acciones tecnológico-productivas y socioeconómicas acordes a los eventos del clima que puedan incrementarse por el cambio climático dentro del contexto del proyecto Gamaliel del distrito de Vara Blanca, para el fortalecimiento de las actividades productivas y socioambientales del mismo.

### ***Objetivos específicos***

1. Caracterizar el contexto local y la percepción sobre el cambio climático y su impacto en el desarrollo socioproductivo de las familias que participan en el proyecto de desarrollo rural Gamaliel.
2. Priorizar, de forma participativa, los ámbitos de vulnerabilidad ambiental y socioeconómica en el proyecto supracitado, asociados al cambio climático.
3. Diseñar un conjunto de acciones de adaptación para enfrentar los impactos del cambio climático en el proyecto, acordes con las limitaciones y fortalezas predominantes del mismo.

## **Capítulo II. Marco teórico y conceptual**

### **Las variaciones naturales del clima**

La variación natural del clima, conocida como variabilidad climática, se define según el IPCC (2007) como

las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa) (p. 89).

“Esta variabilidad es manifestada, por ejemplo, por fenómenos naturales como el evento cálido de El Niño y su contraparte fría, La Niña, conocidos conjuntamente como El Niño-Oscilación Sur (ENOS)” (Carvajal y Ordoñez, 2008 citado en Quintero, Carvajal y Aldunce, 2012, p. 259).

También existen otros fenómenos que pueden darse en América, tales como:

la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO, por sus siglas en inglés), la cual ocurre en el océano Atlántico Norte, y la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés), que consiste en anomalías de la temperatura de la superficie del mar en el océano Pacífico (Poleo, 2016, p. 26).

En América Latina, El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) es la fuente más importante de variabilidad y ha causado grandes pérdidas económicas e impactos sociales. Fuertes eventos ENOS han modificado las condiciones climáticas e impactado severamente, en particular a la agricultura de temporal (Conde y Saldaña, 2007, citado en Rosales, 2013, p. 7).

Por tanto, se puede indicar que, en el sistema climático siempre ha existido una variación natural del clima, no sólo por las dinámicas internas naturales entre la atmósfera, la tierra y el océano, sino también por la influencia de fenómenos transitorios y temporales como el ENOS, los cuales dependiendo de su magnitud e intensidad pueden llegar a ocasionar pérdidas y daños sobre los sistemas humanos y naturales. A esto MINAE (2018, p.12) señala que, “Costa Rica ya ha experimentado los impactos negativos de la variabilidad climática, al registrar pérdidas económicas por eventos hidrometeorológicos extremos, incluyendo episodios de El Niño o La Niña”. De acuerdo con Chacón (2020), “en Costa Rica no es sencillo dar seguimiento a los impactos que generan los fenómenos naturales sobre las actividades productivas y los medios de vida, pues se presentan de distinta forma e intensidad a lo largo del territorio nacional” (p. 30).

De acuerdo con la base de datos de fenómenos naturales del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) y el MAG, entre “1988 y 2019 se registraron 5.994 afectaciones al sector agropecuario generadas por fenómenos naturales (un 21,1% del total registradas a nivel nacional). El 98,8% fueron resultado de la presencia de eventos hidrometeorológicos” (Chacón, 2020, p. 30).

La actividad agropecuaria en conjunto con la infraestructura principalmente vial, son dos de los sectores que usualmente reciben los mayores impactos de pérdidas y daños por los eventos hidrometeorológicos, aumentando con ello el gasto y la inversión para la recuperación por las emergencias, las brechas sociales y económicas de las zonas urbanas y rurales y el retraso del desarrollo de las poblaciones.

De acuerdo con Sepsa-MAG y Mideplan (2020, citado en Chacón, 2020, p. 31), el 57,8% de los impactos que experimentó el sector agropecuario en el período 1998-2019 fueron resultado de cinco eventos: la Tormenta Tropical Nate en 2017 (16%); las inundaciones y deslizamientos provocados por el temporal y el paso de un sistema de baja presión en la provincia de Limón y los cantones de Sarapiquí y Turrialba en 2015 (11,5%); el paso de una onda tropical en el Pacífico Central, Norte, Sur y Cordillera de Guanacaste en 2007 (11%); la sequía en Guatuso, Los Chiles, Upala y San Carlos en 2007 (10%) y la sequía de 2014 (9,3%). Siendo los subsectores más afectados por estos eventos “la agricultura (granos básicos: maíz, frijol y arroz principalmente; frutas y hortalizas) y pecuario: 67,9% y 31%, respectivamente” (p. 32).

La CNE (2021) estimó que entre 2005 y 2020 se registraron pérdidas por US \$1.807.657.190,48 en infraestructura, servicios y producción, donde el sector “agropecuario” es el segundo rubro más impactado (19%), luego de carreteras (34%).

## Generalidades y evidencia del cambio climático

La variabilidad y el cambio climático son fenómenos que han tendido a relacionarse, pero difieren entre sí; a pesar de ello, no deben considerarse de forma separada. Tal y como indica Quintero, et al (2012),

el cambio climático interactúa con la variabilidad climática y otros factores no climáticos, lo cual hace que no siempre sea posible distinguir con claridad entre sus respectivos impactos, teniendo en cuenta que establecer la frontera entre estos es especialmente difícil en regiones donde se presenta una fuerte influencia de la variabilidad climática en las condiciones corrientes del clima, y que el cambio climático es uno de muchos factores que afecta al modo de vida de la gente” (p. 259).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático [CMNUCC] (1992), en su artículo 1, define el cambio climático como el “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural” (p. 3).

La influencia de la actividad antropogénica sobre el sistema climático es clara, así lo evidencia el Quinto informe de Evaluación (AR5) del IPCC (2014a), donde se concluye, con un 95% de certeza científica que el incremento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera por las actividades antropogénicas, principalmente de la quema de combustibles fósiles, fabricación de cemento y cambio de uso del suelo, ha sido la causa dominante del calentamiento de la temperatura media global observado desde mediados del siglo XX, declarándose como inequívoco y sin precedentes en los últimos decenios a milenios desde la década de 1950 (p.2).

Los gases de efecto invernadero (GEI), los cuales también se encuentran de forma natural en la atmósfera, permitiendo mantener una temperatura promedio mundial de alrededor de 15°C, han ido aumentando de una forma considerable por las actividades humanas. A esto Tans y

Keeling, 2014; IPCC, 2013a; NOAA, 2016, citado en Bárcena et al., 2020, p. 50, señala que, “las emisiones de gases efecto invernadero recientes, consideradas las más altas de la historia, han pasado de 280 partes por millón (ppm) de CO<sub>2</sub> desde la era preindustrial (año 1750) a alrededor de 407 ppm al año 2018, lo cual “han causado un calentamiento global de aproximadamente 1,0 °C con respecto a los niveles preindustriales (rango probable de 0,8 °C a 1,2 °C) en gran medida por el crecimiento económico y demográfico” (IPCC, 2019, p. 4).

Si los GEI siguen en aumento y a un ritmo acelerado como el actual es probable que, “para el año 2030 y 2052, el calentamiento global llegue a 1,5 °C” (IPCC, 2019, p.4), incrementando la probabilidad de impactos graves, generalizados e irreversibles en los distintos sectores del desarrollo a nivel mundial. Hacia el año “2100, se espera que la temperatura aumente entre 1 °C y 3,7 °C, con probabilidad de que el aumento máximo sea de hasta 4,8 °C” (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2015, p. 13).

A nivel de Costa Rica, se cuenta con los escenarios climáticos regionalizados, elaborados por el Instituto Meteorológico Nacional utilizando el modelo regional PRECIS (MINAE, 2020,p.73), señalando cómo se darían esos cambios en distintas variables climáticas (humedad, presión atmosférica, precipitación y temperatura) por causa del calentamiento global, bajo dos trayectorias de concentración representativas (RCP) 2.6 (implementado medidas agresivas de mitigación: bajas emisiones) y 8.5 (sin implementación de medidas de mitigación: altas emisiones), en tres horizontes de tiempo 2010-2039, 2040-2069, 2070-2099.

En cuanto a los cambios de temperatura y precipitación en un escenario futuro, MINAE (2020) muestra en los tres horizontes de tiempo,

un aumento de la temperatura del orden de 1° C a 2° C. En cuanto a la precipitación, en comparación con el clima actual, se observa a corto plazo (2020 –2030) un incremento de las lluvias en el Caribe Norte, la Zona Norte, la península de Nicoya, partes bajas del



Pacífico Central y el sector más sur del Pacífico Sur. En el resto de las regiones por el contrario se observa una disminución de las precipitaciones (p.73).

Uno de los parámetros que mejor refleja la evidencia del calentamiento global en Costa Rica es el aumento en el número de noches cálidas, definido como el número de días al año cuya temperatura mínima supera el percentil 90 del periodo climático de referencia 1971-2000. En el escenario de cambio climático de bajas emisiones (RCP 2.6) utilizando el modelo CORDEX, el número de noches cálidas se duplica hacia finales del siglo, o se triplica para el mismo periodo con el escenario de altas emisiones (RCP 8.5) (MINAE, 2020, p. 73).

Considerar estos escenarios para sectores económicos como el agropecuario y el desarrollo rural resulta esencial para la toma de decisiones y la planificación de acciones de adaptación a mediano y largo plazo, permitiendo con ello preparar a las poblaciones y sectores del desarrollo a esos cambios e impactos de la variabilidad y el cambio climático.

Cabe señalar que, independientemente de que se adopten medidas de reducción de emisiones gases de efecto invernadero (GEI), principal causa del calentamiento, el sistema climático cambiará y seguirá modificando los patrones e intensificando los eventos climáticos. A esto se menciona, que “la reducción de forma sustancial y sostenida de las emisiones GEI con la integración de acciones de adaptación podría limitar los riesgos del cambio climático” (IPCC, 2014a, p.8) a lo largo del siglo XXI y contribuir a que las trayectorias de desarrollo sostenible sean resilientes al clima.

Debido al aumento de la temperatura global por las actividades antropogénicas, se ha detectado una variedad de transformaciones en el sistema climático que evidencian el cambio climático, las cuales han generado cambios y afectaciones en las poblaciones y ecosistemas. Para

América Latina, las tendencias significativas se dirigen principalmente a los cambios en los parámetros de temperatura y precipitación.

En cuanto a la temperatura, desde la década de 1970, se ha observado una tendencia de calentamiento de 0,7 a 1 °C y un aumento de la precipitación anual en el sureste de América del Sur contrastando con el descenso en América Central (CDKN, 2014, p.2).

Específicamente en Centroamérica “se ha visto un progresivo retraso en la época de lluvias, un aumento en la variabilidad espacio-temporal de las precipitaciones y un incremento de las lluvias intensas al comienzo de la estación” (Magrin, 2015, p.15).

Además de los cambios en los patrones climáticos, Magrin (2015) señala que “existe amplia evidencia sobre un aumento significativo en la ocurrencia e intensidad de eventos climáticos extremos, por ejemplo, lluvias torrenciales que han desembocado en inundaciones y deslizamientos de tierra, ocasionando pérdidas humanas y económicas de gran envergadura” (p.15).

A nivel de Costa Rica, se han identificado cambios MINAE (2018, p.12) señala que, “en las últimas décadas se han observado cambios importantes en los patrones de precipitación y aumentos en las temperaturas”. Desde 1960 en Costa Rica se ha registrado un aumento en la temperatura, de acuerdo con el Programa Estado de la Nación [PEN] (2020), a esto se indica,

entre los años 1960 y 2017, se registró un incremento de 0,2 °C comparado con el período base entre 1900 y 1959. Las distribuciones por mes también han sufrido modificaciones, los meses de enero, febrero, marzo, abril y diciembre son los meses que mayores variaciones han sufrido (p. 360).

Por otra parte, en las precipitaciones también se han detectado cambios. A partir de 1970 se observa una tendencia a la baja en el promedio mensual de precipitación en el país. En lo que corresponde a la época seca, entre noviembre y abril, son los que registran

un incremento en los promedios mensuales. Sin embargo, para los meses lluviosos, entre mayo y octubre, presentan una disminución marcada (PEN, 2020, p. 361).

### **Impactos del cambio climático en la agricultura y zonas rurales.**

Los impactos asociados al clima, intensificados por el cambio climático, se distribuirán de forma dispar en los sistemas humanos y naturales, algunos serán muy específicos para determinadas regiones, y “generalmente mayores para las personas y comunidades desfavorecidas” según el IPCC (2014a, p.13), sea cual sea el nivel de desarrollo de los países. De ello, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2010, p.43) expresa lo siguiente: “se cree que los países que se encuentran en desarrollo serán los más vulnerables, ya que dependen en gran medida de sectores climáticamente sensibles como la agricultura”

La agricultura es una de las actividades consideradas con mayor vulnerabilidad debido a que depende de varios aspectos dentro de ellos, Fischer, et al., 2005; Mendelsohn, 2009, citado en López y Hernández, 2016, p.468 señalan que, “poseen menor capital para tomar medidas de adaptación, y en muchos casos están más expuestos a la ocurrencia de eventos climáticos extremos y a niveles de calor que actualmente son demasiado elevados”. Por tanto, se espera que, “la agricultura sea el sector que sufra los mayores efectos económicos ante el cambio climático” (Adams, et al., 1998, citado en López y Hernández, 2016, p.467), pudiendo representar un retroceso para el desarrollo, crecimiento económico y esfuerzos en la reducción de la pobreza.

En América Latina, se identifica un conjunto de riesgos en la agricultura que podrían agravarse por el cambio climático, por mencionar algunos: la disminución en la disponibilidad y abastecimiento de agua, aumento de precipitaciones extremas, temperaturas y sequías; disminución en la calidad de los alimentos; disminución de la productividad agrícola en el corto plazo; los ingresos económicos y desplazamientos de las zonas de cultivo (CDKN, 2014, p.12; IPCC, 2014a, p.16).

Cifuentes (2016) menciona, además, la duración y estacionalidad de los ciclos de cultivo, las alteraciones fisiológicas por exceder las temperaturas a las cuales los cultivos están adaptados (provocando pérdidas de cultivos), aumento de la erosión (por la desecación del suelo y mayor escorrentía superficial), la incidencia de plagas y enfermedades, y el reciclaje y la disponibilidad de nutrimentos en el suelo” (pp.56 y 57).

Cabe resaltar que, algunas investigaciones aluden para algunos cultivos más bien beneficios de estos cambios dado principalmente por la concentración de CO<sub>2</sub> que permite incrementar la productividad, indicándose que “una concentración óptima tendría un efecto positivo en el desarrollo y vigor de la planta en general y en el tamaño del fruto en particular” (Donovan, 2013, p. 23), no obstante, se menciona que, este efecto es limitado y debe monitorearse debido a que podría volverse una afectación negativa. Así lo expresa el mismo autor Donovan (2013) al señalar que,

en localidades o épocas del año en las que el sol es fuerte e intenso, se recomienda que la concentración de CO<sub>2</sub> no supere 800 ppm con objeto de evitar la posibilidad de estresar a la planta, quemar las puntas y ennegrecer el fruto (p.24).

Independientemente de las afectaciones o beneficios que se generen, estos impactos, según menciona IPCC (2014c), afectarán desproporcionadamente el bienestar de las poblaciones en las zonas rurales, teniendo mayor vulnerabilidad los hogares encabezados por mujeres y los que tienen un acceso limitado a las tierras, insumos agrícolas modernos, infraestructura y educación (pp.18 – 19).

Aunado a lo anterior, el sector se considera doblemente expuesto por su vulnerabilidad a los fuertes cambios socioeconómicos que ocurren dentro del proceso de globalización económica, la degradación de tierras y cambios en los patrones de erosión, por lo que “se hace necesario

modificar los paradigmas de producción agrícola para hacerles frente a los cambios en el potencial productivo y la presión proveniente del aumento de la población” (Cifuentes, 2010, p. 56).

Lo expresado, estaría desencadenando en una serie de afectaciones como problemáticas socioeconómicas, entre las que destacan: “la seguridad alimentaria al impactar en la disponibilidad y acceso a alimentos, la estabilidad de las reservas de alimentos, la volatilidad de los precios” (López y Hernández, 2016, p.467) y la disminución de los ingresos de pequeños agricultores.

A esto se suma el “bajo acceso a tecnologías, insumos, información y recursos monetarios que puedan tener los pequeños agricultores” (Birthal et al., 2014, citado en López y Hernández, 2016, p.468) para implementar medidas de adaptación. Lo que podría implicar afectaciones sobre “la productividad agrícola y los ingresos de las personas agricultoras, incidiendo en el ingreso total de los hogares rurales. En este sentido, es esperable que el cambio climático incremente la pobreza rural y la desigualdad” (Mendelsohn et al, 2007, citado en Bárcena et al., 2020, p. 78).

### **Vulnerabilidad al cambio climático**

La vulnerabilidad se define por el IPCC (2007) como:

el grado en que un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos. La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud y tasa de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación (p.89).

Podría decirse en síntesis que, para abordar la adaptación al cambio climático, se debe, como primer paso, identificar la vulnerabilidad del sistema y los riesgos climáticos a los cuales se enfrenta.

OCDE (2010) indica que las evaluaciones de la vulnerabilidad “pueden ser de carácter cuantitativo o, más bien, cualitativo con el aporte de expertos” (p.58). A esto Deutsche

Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ) (2011) mencionan que

los actores locales juegan un rol muy importante en las evaluaciones de vulnerabilidad, pues son los que están expuestos directamente a los efectos del cambio climático en sus territorios y quienes están observando los cambios a lo largo del tiempo, necesitan adaptarse y requieren marcos institucionales favorables para poder implementar las medidas de adaptación identificadas (p.2)

Por lo tanto, se recomienda diseñar las rutas de participación desde el inicio del proceso donde se incluyan también las experiencias, conocimientos, percepciones, puntos de vista y preferencias de los actores claves (funcionarios gubernamentales, no gubernamentales, investigadores y comunidad).

Para definir la vulnerabilidad de un sistema de interés (unidad de gestión que se quiere evaluar p.ej. una finca, sistema productivo, comunidad, etc.), se debe tomar en cuenta información sobre la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa del sistema, las cuales se definen a continuación:

Exposición: “Se analiza con respecto a fenómenos climáticos que pueden afectar a un territorio. Cambios de las variables como temperatura, precipitación, humedad relativa, vientos y nivel del mar son claves en el análisis de la exposición” (GIZ y BMZ, 2011, pp.4-5).

Sensibilidad: “Es una característica intrínseca del sistema y puede variar con su estado y su dinámica. Si se trata del sistema agrícola, puede ser la respuesta fisiológica de los cultivos ante las señales de cambio climático” (GIZ y BMZ, 2011, pp.4-5).

Capacidad adaptativa: “Ayuda a mitigar efectos del cambio climático, puede ser el acceso de la población a medidas de prevención, recursos financieros, acceso a servicios de asistencia técnica, sistemas productivos flexibles o diversificados, entre otros” (GIZ y BMZ, 2011, pp.4-5).

### **Adaptación como respuesta a los impactos del cambio climático**

Son diversas las definiciones de lo que se comprende por adaptación, sin embargo, para el presente trabajo se toma la brindada por el IPCC (2014a), entendida como:

el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos (p.82).

La necesidad de adaptación a condiciones ambientales y climáticas no es algo nuevo, durante la historia humana, las sociedades han tenido que adaptarse a variaciones o cambios en sus climas por medio de distintas estrategias y usando los conocimientos acumulados por medio de experiencias con eventos climáticos pasados. OCDE (2010, p.50) señala que, adicionalmente, las sociedades han tenido que gestionar y responder a eventos extremos del tiempo, como sequías e inundaciones.

A pesar de ello, para adaptarse, el ser humano requiere estar preparado para responder a los efectos negativos o aprovechar los efectos positivos. “Esto implica tener mejor certidumbre sobre su posible aparición, amplio acceso a la información y planificación de las decisiones públicas o privadas basadas en conocimientos técnico-científico y en procesos de concertación entre actores claves” (GIZ y BMZ, 2011, p.10).

Para esa preparación y respuesta al cambio climático, la adaptación se propone como una opción eficaz que puede reducir los riesgos y aumentar la resiliencia, así como contribuir al bienestar de las poblaciones, las funciones y los servicios ecosistémicos actuales y futuros; no obstante, el IPCC (2014c) menciona que “no existe ningún método único para disminuir los riesgos que resulte adecuado para todas las situaciones y sectores, pues la adaptación es específica del lugar y del contexto” (p.25).

Dentro del abordaje de la adaptación se diferencian varios tipos, según Smit et al. (2000, citado en Guido, 2017, p.26), se distinguen dos: 1) la adaptación reactiva y 2) la adaptación anticipada. Sin embargo, se pueden identificar otros, tales como: la autónoma, planificada, privada, pública e incremental Levina y Tirpak (2006, citado en Guido, 2017, p.26); IPCC (2007, p.76) (Tabla 2).

Cabe resaltar la adaptación entendida como anticipada y reactiva. De acuerdo con Guido (2017), la adaptación anticipada

utiliza los recursos que existen en la actualidad para prevenir posibles crisis en el futuro o tomar ventaja de los cambios en el clima.

Por otro lado, la adaptación reactiva utiliza recursos para hacer frente a eventos en el momento en que ocurren. En la práctica, las decisiones de política son a menudo más fáciles de tomar después de una crisis. Sin embargo, el costo de las acciones preventivas es frecuentemente menor que el costo de las acciones reactivas (p.27).

A lo que, Bárcena et al. (2020) señala que “los costos de los procesos de adaptación eficientes son menores que los asociados a la inacción frente al impacto del cambio climático” (p.165).

**Tabla 2.** Modelos de adaptación al cambio climático.

<b>Tipos de adaptación al cambio climático</b>	
Autónoma o espontánea	No constituye una respuesta consciente a los estímulos climáticos. Consiste en ajustes en los sistemas naturales y humanos sin intervención externa y en respuesta a un entorno cambiante, por cambios ecológicos y del mercado o de bienestar en los sistemas humanos.
Planificada	Aquella que es el resultado de una decisión política deliberada, basada en el hecho de que las condiciones han cambiado o están a punto de cambiar y que es necesario actuar para volver a mantener o lograr un estado deseado.



<b>Tipos de adaptación al cambio climático</b>	
Privada	Es iniciada y ejecutada por individuos, hogares o empresas privadas. Generalmente, se sustenta en el interés propio del actor.
Pública	Aquella que se inicia e implementa por los Gobiernos en todos los niveles. Además, se dirige principalmente a las necesidades colectivas.
Incremental	Consiste en acciones cuyo objetivo principal es mantener la esencia e integridad de lo existente: la tecnología, las instituciones, la gobernanza, los valores o los sistemas. Un ejemplo de este tipo de adaptación es el ajuste de los sistemas de cultivo mediante la introducción de nuevas variedades, el cambio de la fecha de siembra o el aumento de la eficiencia del riego.
Transformativa	Busca cambiar los atributos fundamentales del sistema en respuesta al cambio climático actual o esperado, a menudo a una escala mayor y más ambiciosa que la adaptación incremental, incluye por ejemplo cambios en actividades de agricultura a ganadería, migraciones, y también cambios en nuestra percepción y paradigma sobre la naturaleza del cambio climático, adaptación, y su relación con otros sistemas humanos y naturales.

Fuente: Elaboración propia con insumos de Levina y Tirpak (2006, citado en Guido, 2017, p.27); IPCC (2007, p.76); Magrin (2015, p. 5), año 2020.

Bárcena et al. (2020) indica que,

la inversión en adaptación, como toda inversión, tiene efectos multiplicadores en el resto de la economía, es esencialmente preventiva y ofrece una oportunidad, no solo para reducir el impacto negativo del cambio climático, sino también para acortar las brechas del desarrollo y dinamizar las economías (p.57).

Así mismo, se menciona que las inversiones en adaptación “tienen un triple dividendo: 1) pérdidas que se evitan, es decir, reducción de pérdidas futuras, 2) beneficios económicos de reducir el riesgo, a saber, aumentar la productividad e impulsar la innovación, y 3) beneficios sociales y ambientales” (Bárcena et al., 2020, p. 167).

## Medidas de adaptación

Bajo el enfoque de la adaptación se trabaja en lo que se conoce como medidas de adaptación las cuales son el “conjunto de estrategias y medidas disponibles y adecuadas para hacer frente a las necesidades de adaptación. Incluyen una amplia gama de medidas que se pueden clasificar como estructurales, institucionales, ecológicas o de comportamiento” (IPCC, 2018, p.86).

Existe una variedad de medidas de adaptación que responden al aumento de la adaptación de los distintos sectores. Al respecto, Noble et al. (2014) describe que a lo largo de los años se han identificado varias categorías de opciones que incluyen una gama de acciones, por lo tanto, cualquier categorización es poco probable que se acuerde universalmente. Los mismos autores proponen tres categorías generales para organizar las medidas de adaptación, estableciéndolas como: estructural/física, social e institucional (p.84).

Por otro lado, Zorrilla (2015) propone otro tipo de clasificación en dos grandes grupos de medidas, las cuales son en las que se basan el trabajo de graduación:

- i) Medidas duras (*hard*) o de intervención en el territorio, las cuales cuentan con objetivos tangibles para la reducción de la vulnerabilidad.
- ii) Medidas blandas (*soft*) o habilitadoras, que buscan aumentar el conocimiento y fortalecer las capacidades, la sensibilización y/o los acuerdos entre actores y que sientan las bases de un aprendizaje social e institucional para la adaptación (p.14).

Existen numerosas medidas de adaptación que pueden proponerse para hacer frente a los diferentes efectos adversos del clima. Por ejemplo, las medidas que se pueden contemplar en los sistemas de producción de alimentos y zonas rurales, se encuentran: “respuestas tecnológicas, mejora del acceso de los pequeños agricultores al crédito y otros recursos de producción

esenciales, fortalecimiento de las instituciones a nivel local y regional, mejora del acceso a los mercados, entre otras” IPCC (2014c, p.27).

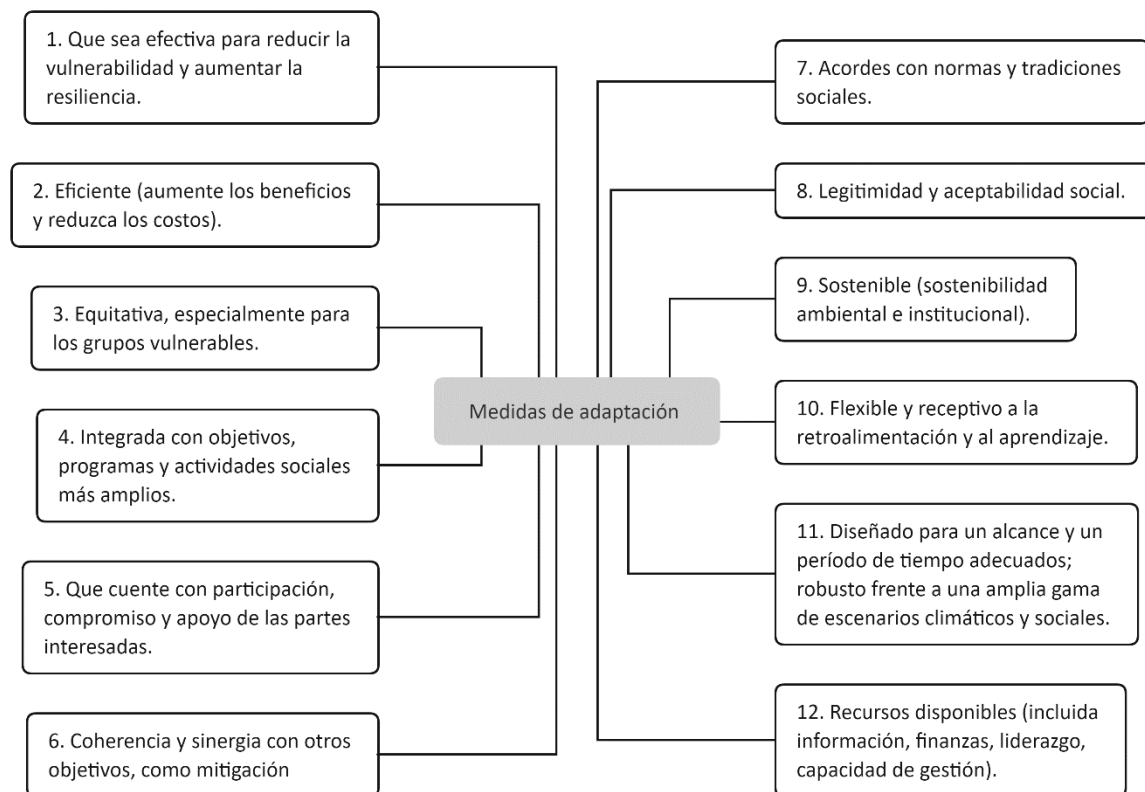
A pesar de que hay un avance en temas de adaptación, a nivel de Costa Rica aún es muy insustancial el portafolio de medidas de adaptación para cada proyecto o sector dentro del ámbito del desarrollo rural y el sector agropecuario. A esto, Chacón (2020, citado en PEN, 2020) menciona que en los

últimos años se han empezado a promover, desde algunas de las principales actividades agrícolas y pecuarias, prácticas de adaptación que varían según la actividad, sin embargo, se carece de una política o estrategia en la que se definan las acciones por desarrollar; no se cuenta con registros sobre las iniciativas ni su costo, alcance e impacto en lo que respecta al sector agropecuario (p. 366).

Así mismo, Chacón (2020) expone que la consolidación y extensión de las acciones de adaptación han encontrado barreras tales como la económica, el lento proceso de elaboración de instrumentos financieros que se adecuen a las necesidades y contextos de los productores, el poco o nulo acompañamiento que reciben algunos agricultores por parte del Estado y la ausencia o dificultad para tener acceso a datos climáticos (p.47).

A esto se señala que, “es muy complejo seleccionar y priorizar las medidas de adaptación dentro del abanico de posibilidades existentes. Normalmente las limitantes relacionadas a recursos financieros y capacidades humanas impiden la adopción de todas las opciones disponibles” (Magrin, 2015, p.43). Por tanto, Noble et al. (2014, p.850) definen algunas consideraciones por tener en cuenta al momento de seleccionar las medidas de adaptación (Figura 1):

**Figura 1. Aspectos por considerar al momento de seleccionar las medidas de adaptación.**



Fuente: Elaboración propia en base con Noble et al. (2014, p.850).

### **Cambio de visión del territorio rural: la nueva ruralidad**

Lo entendido como rural ha cambiado durante la historia según las diferentes ópticas de un desarrollo dinámico y cambiante; de este modo, en la actualidad no existe un consenso internacional sobre cómo diferenciar entre lo urbano y lo rural. Rodríguez y Saborío (2008, pp.2-3) mencionan que el criterio utilizado en América Latina varía según los países, incluso se cuestiona la definición estadística de las zonas rurales y de la población rural. A esto, Ávila (2013) afirma que “dependiendo del modelo de desarrollo económico imperante y del papel que este le asigne al medio rural, pasa a ser catalogado según le sea conveniente” (p.44).

Durante la década de los 90 se gesta una crítica sobre las visiones tradicionales de lo entendido como rural y se reconocen las transformaciones del medio rural más allá de las

actividades relacionadas con el sector agrario, concibiéndose el concepto de la “nueva ruralidad” como la nueva visión del desarrollo rural (Ávila, 2013, pp.52-53; Rodríguez y Saborío, 2008, p.11).

La nueva ruralidad deja atrás la relación tradicional de lo rural como sinónimo de atraso y marginalidad y busca una nueva revalorización de esta, “rompiendo el paradigma económico en el que se ha situado al sector rural y trasladándolo al contexto de la política y de las instituciones” (Pérez, 2001, citado en Rodríguez y Saborío, 2008, p.12).

Dentro de esas transformaciones del concepto, Ávila (2013, p. 53) destaca:

- i) la diversificación productiva, donde hay un crecimiento no solo de actividades agrícolas, sino también de comercio y servicio en un mismo espacio;
- ii) integración más funcional entre lo rural y lo urbano, por los avances de la tecnología de la comunicación y el transporte, generando flujos de mercados de bienes y servicios aún a la distancia;
- iii) transformación de estilos de vida y valores debido al acercamiento de “lo moderno” a los espacios rurales; y
- iv) descentralización de la política, buscando darles mayor poder a las instancias locales y regionales.

Así mismo, se indica que el concepto rural, planteado desde la nueva ruralidad, “es central concebirlo como territorio” (Echeverri y Ribero, 2002 citado en Rodríguez y Saborío, 2008, p.12) dando lugar a lo denominado como desarrollo rural con enfoque territorial.

Es importante señalar que el término territorio, dentro del marco del desarrollo rural, comprende más allá que un solo espacio físico–geográfico con ciertas características que lo definen. El Consejo Agropecuario Centroamericano [CAC] (2010) explica que el territorio se trata de una construcción social. No solo es el reflejo de una comunidad, sino que participa en la constitución de esta y en la conformación de su identidad. Es una expresión

tangible de procesos históricos y un factor de continuidad, pero no es estático, sino cambiante; por consiguiente, es también un factor de transformación.

Así mismo, se menciona que el territorio está asociado a un sentido de identidad y pertenencia, producto de su historia. Su organización se sustenta en una trama de tejidos sociales que permite a la población del territorio manejar situaciones de incertidumbre, solucionar problemas comunes, construir un proyecto y lograr aspiraciones compartidas (p.17).

### **Desarrollo rural sostenible con enfoque territorial**

El desarrollo rural desde el enfoque territorial (DRT), plasmado en la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial 2010–2030 (CAC, 2010), señala que este, es un proceso de transformación paralelo y entrelazado de las dimensiones económica, institucional, social, cultural y ambiental de los territorios rurales, en función de políticas públicas concertadas y del esfuerzo mancomunado entre las diversas organizaciones de la sociedad civil e instancias públicas nacionales y locales, en un proceso de ordenamiento territorial participativo de doble vía. Lo anterior con el fin de contribuir a la cohesión social y territorial, tanto nacional como transfronteriza, y al bienestar social y económico de la gente vinculada a los territorios.

Y se fundamenta en, el desarrollo integral del territorio en sus vocaciones y potencialidades, e impulsa la diversificación de las actividades económicas, tanto agrícolas como no agrícolas, así como el fortalecimiento de las cadenas de valor dentro de un marco de relaciones amigables con el medio ambiente. La finalidad es establecer las capacidades institucionales y sociales locales que conduzcan al mejoramiento sostenido de las condiciones de vida en los territorios y al buen vivir de los pueblos originarios, en coherencia con sus patrones culturales (p.18).

A la vez, el enfoque de desarrollo rural territorial retoma el término de desarrollo sostenible, el cual puede ser entendido como “el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades” (Naciones Unidas, s.f, párr.1), definición más conocida enunciada en el Informe de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo (Informe Brundtland).

Este desarrollo busca mantener un bienestar social y económico en concordancia con el aprovechamiento adecuado y cuidado de los recursos del ambiente, rompiendo con el paradigma del modelo económico tradicional imperante enfocado en la extracción y uso desmedido de los recursos naturales. Según Sepúlveda (2008, p.3), el desarrollo rural sostenible con enfoque territorial (DRSET) “destaca el uso racional de los recursos naturales como elemento fundamental de cualquier estrategia de desarrollo, no solo por su importancia para las generaciones presentes y futuras, sino porque constituyen uno de los activos más importantes del medio rural”.

Por otra parte, concibe el DRSET como,

un proceso que busca transformar la dinámica de desarrollo del territorio mediante una distribución ordenada de las actividades productivas, de conformidad con su potencial de recursos naturales y humanos, lo que exige la elaboración y ejecución de políticas económicas, sociales y culturales dados en procesos de descentralización y participación.

Esto implica generar un cambio en las bases económicas y en la organización social, a nivel de territorio, que sea el resultado de la movilización de fuerzas sociales organizadas (Sepúlveda, 2008, p.8).

Dentro de este marco cabe resaltar la vinculación del DRSET con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) gestados por las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, donde la “igualdad, el cuidado del ambiente y la acción climática son sus ejes principales, e

incorporan temas como el derecho al empleo productivo, la transparencia y una nueva ecuación entre Estado, mercado y sociedad” (Bárcena, 2016, pp.15-16).

Para la CEPAL (2019),

en la medida en que se avanza en el cumplimiento de las metas de los ODS, se hace más latente la necesidad de integrar una acción multisectorial y multidimensional y, en especial, de comprender que, desde la perspectiva territorial, tanto lo rural como lo urbano son espacios que coexisten y se impactan de forma recíproca en los esfuerzos (p. 37) por el bienestar y desarrollo de las sociedades en equilibrio con el uso de los recursos naturales y su conservación.

Así, al hacer énfasis “en las dimensiones económica, social y ambiental, se contribuye a eliminar la dicotomía urbano–rural, y se proponen modelos que iguallen el crecimiento económico y el desarrollo social e inclusivo” (CEPAL, 2019, p.37).

### **Desarrollo rural desde el contexto costarricense**

“Las zonas rurales en Costa Rica se han transformado en respuesta a la diversificación de la economía nacional y a sus propias dinámicas internas”, así lo expresa Samper y González, 2020, p.13.

Al respecto, este mismo autor señala que, en las zonas rurales son especialmente relevantes la modernización e industrialización de la agricultura y el surgimiento de nuevas ocupaciones en el campo, incluyendo las relacionadas con actividades del sector terciario, en particular las turísticas u otras asociadas a la base de recursos naturales del territorio, así como las comerciales y de la institucionalidad pública (Samper y González, 2020, p.13).

Estas transformaciones coinciden con el fenómeno de la “nueva ruralidad”, acompañado de importantes cambios socioculturales vinculados a su tejido social y a la configuración



de relaciones y manifestaciones distintas, cambiantes e imbricadas de lo urbano y lo rural. Así, se ha creado una realidad urbano-rural diferente en la que lo rural ya no puede concebirse solo como el remanente no urbano de la sociedad, sino que requiere de una nueva comprensión, conceptualización y definición, e instrumentos de medición y caracterización apropiados (Samper y González, 2020, p.14).

Lo anterior guarda relación con el cambio de políticas públicas e iniciativas a nivel regional u nacional, como la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT), formulada para el período 2010-2030, y la reforma de lo que fue la Ley de Transformación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto de Desarrollo Rural (Inder), Ley N° 9036, significando, como se indica en INDER (2016, párr. 5), no solo una “nueva visión acerca del sector rural, sino un gran avance en poder de acción, dándose una transformación institucional apoyada por un marco legal especialmente diseñado para lograr el cumplimiento de sus nuevas asignaciones” en el desarrollo rural.

Desde este marco normativo nacional, se define al territorio rural costarricense, como “una unidad geográfica dedicada principalmente al desarrollo de actividades rurales, compuesta por un tejido social e institucional particular, asentada a una base de recursos naturales propios, con formas de organización, producción, consumo, intercambio y manifestaciones de identidad comunes” (Ley N° 9036).

Así mismo, dentro del concepto de desarrollo rural se integra el enfoque territorial, entendido como,

el proceso de cambio integral en materia económica, social, cultural e institucional, impulsado en un territorio rural, con la participación concertada y organizada de todos los actores sociales existentes en dicho territorio, orientado a la búsqueda de la

competitividad, la equidad, el bienestar y la cohesión e identidad social de sus pobladores (Ley 9036, art. 3).

INDER (2016, párr.14) destaca que el mejoramiento de la calidad de vida en los territorios rurales, el desarrollo sostenible en las distintas dimensiones y el alcance de territorios de calidad en relaciones sociales, institucionales y con la naturaleza, son los objetivos principales que persigue el desarrollo rural territorial.

Desde estas definiciones establecidas en el marco normativo nacional, se conceptúa una visión ampliada y multifuncional de lo que se entiende como desarrollo rural, que a la vez visibiliza las limitaciones de seguir concibiendo lo rural de manera sectorial y unidimensional, como el hecho de circunscribir la relación de rural con lo agropecuario y retraso. Estos son espacios dónde coexisten gran cantidad de interacciones entre los diferentes capitales que mantienen permitiendo también su propio crecimiento y desarrollo.

### **Capítulo III: Metodología**

#### **Enfoque y tipo de investigación**

La metodología del trabajo de graduación se abordó principalmente desde el enfoque cualitativo, el cual se basa en la recolección de datos sin medición numérica, por lo que el análisis no es estadístico. De acuerdo con Hernández et al. (2010,), este tipo de enfoque se dirige a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto. Así mismo busca profundizar en sus experiencias, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad (p.358).

Por otra parte, Monje (2011) señala que, la investigación cualitativa, nutre epistemológicamente de la hermenéutica, la fenomenología y el interaccionismo simbólico. Desde el pensamiento *hermenéutico*, se parte del supuesto de que los actores

sociales no son meros objetos de estudio como si fueran cosas, sino que tienen la capacidad de reflexionar y hablar sobre su situación, lo cual los configura como seres libres y autónomos. Da prioridad a la comprensión y al sentido, en un procedimiento que tiene en cuenta las intenciones, las motivaciones, las expectativas, las razones y las creencias de los individuos.

Ahora bien, desde la *fenomenología* se trata de comprender los fenómenos a partir del sentido que adquieren las cosas para los individuos. Indica que los procesos sociales dependen de la manera en que los propios actores sociales los perciben. Por otra parte, desde el *interaccionismo simbólico* se postula que la conducta humana solo puede comprenderse y explicarse en relación con los significados que las personas dan a las cosas y sus acciones. La realidad de los individuos se estudia desde el interior, a partir de lo que ellos perciben mediante sus experiencias vividas (p. 12).

El tipo de investigación seleccionado se sustenta en buena medida en el enfoque de la investigación–acción, en donde su propósito se enfoca en dar un aporte de información que oriente la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales. Pretende, esencialmente, “propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación” (Hernández et al., 2010, p. 509).

En el enfoque de investigación-acción, el investigador, desde el comienzo, debe involucrarse con la población o comunidad de su interés para investigación y empezar por motivar la confianza en el grupo, así como su interés por investigar para transformar su realidad con miras a mejorarla (Bernal, 2010, p. 64).

Por otro lado, Sandín (2003, citado en Hernández et al., 2010, p.496) indica que este tipo de investigación implica la colaboración estrecha de los participantes en la identificación de

necesidades ya que, son quienes conocen sus problemáticas y fortalezas, lo que se debe mejorar y las prácticas más adecuadas para cubrir lo encontrado.

Stringer (1999, citado en Hernández et al., 2010) menciona las tres fases esenciales de los diseños de investigación-acción que son:

observar (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras), las cuales se manifiestan de forma cíclica, una y otra vez, hasta que el problema es resuelto, el cambio se logra o la mejora se introduce satisfactoriamente (p. 497).

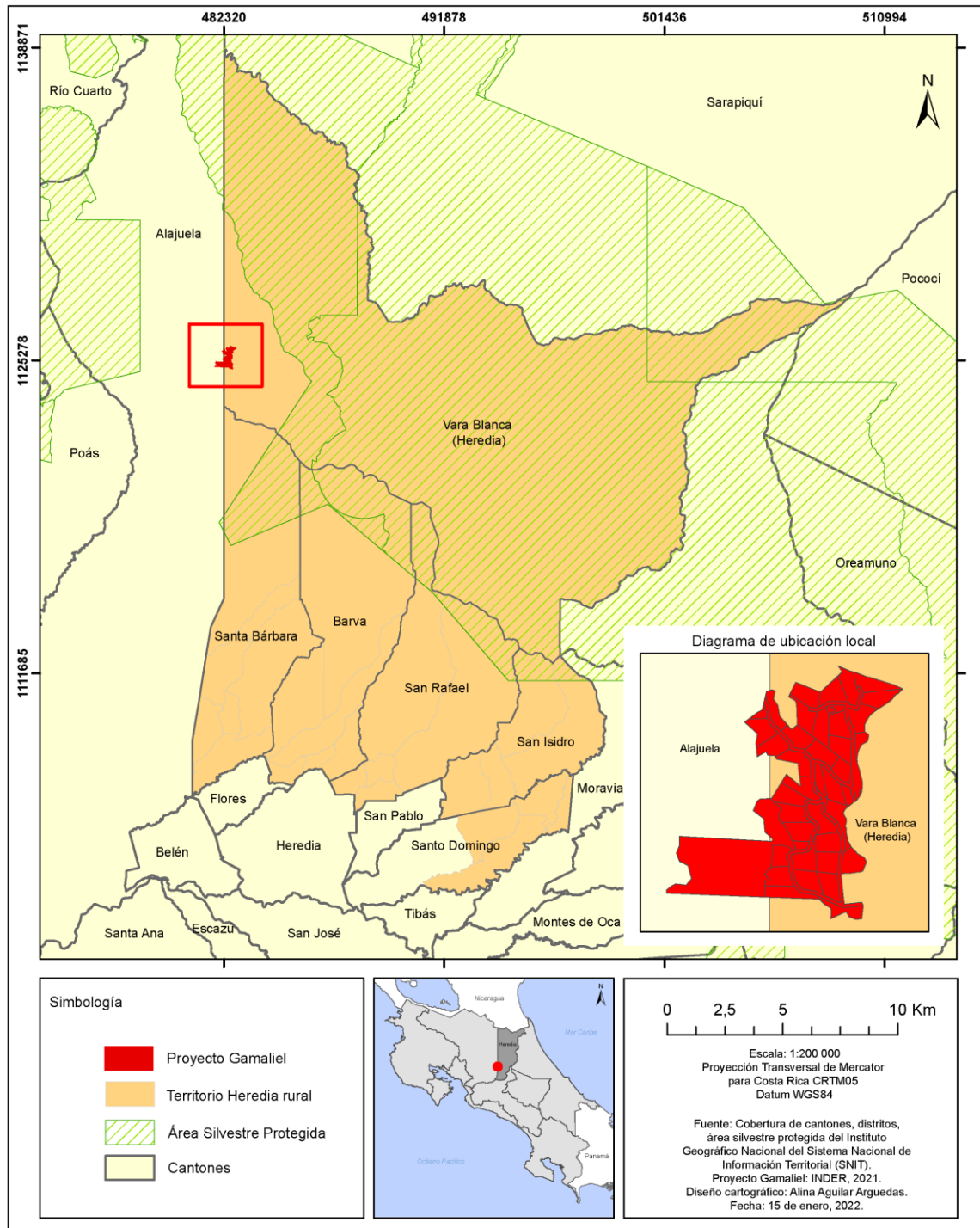
### **Localización del área de estudio**

El distrito de Vara Blanca, donde se ubica el proyecto productivo de desarrollo rural Gamaliel, pertenece a la Región Central del país y se localiza en la provincia y cantón del mismo nombre, Heredia. Vara Blanca forma parte del territorio de Heredia rural definido por el INDER, conformado por los cantones de Barva, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Santo Domingo y el distrito de Vara Blanca (Figura 2) (INDER, 2016, párr.16).

Es el distrito número 5 y único establecido como rural del cantón de Heredia. El mismo se ubica fuera de la Gran Área Metropolitana y se encuentra completamente separado de los distritos de Mercedes, Ulloa, Heredia y San Francisco. Se localiza al sur del cantón de Sarapiquí y al norte del Volcán Barva dentro de las coordenadas geográficas  $09^{\circ}58'38''$  y  $84^{\circ}08'36''$  (INDER, 2016, párr.38).

Tiene una extensión de 257,62 km<sup>2</sup>, donde habitan alrededor de 700 personas. Se caracteriza por tener un terreno montañoso y clima templado durante casi todo el año (Consejo de Desarrollo Territorial de Heredia [CTDR], 2016, p.35), permitiendo el desarrollo de actividades agropecuarias y el establecimiento de cultivos como la fresa, muy característico de la zona.

Figura 2. Ubicación del proyecto Gamaliel en el distrito de Vara Blanca, Heredia.



Fuente: Elaboración propia, año 2022.

### **Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Con el propósito de recabar la mayor cantidad de información posible, determinar el objeto de estudio y cumplir con los objetivos establecidos, se combinaron métodos de recolección de datos, tanto cuantitativos como cualitativos (Tabla 3). Dentro de los métodos principales utilizados, se encuentran:

La observación, la cual “implica adentrarse en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente; de este modo, significa estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones” (Hernández et al., 2010, p. 411). Este método se aplicó durante todo el proceso de recopilación de datos por medio de las visitas de campo, la realización de los cuestionarios, los talleres ejecutados y las consultas con actores claves, permitiendo con ello conocer y visualizar aspectos como el entorno en el que se desarrolla el proyecto Gamaliel, características de las personas productoras de fresa y sus unidades productivas, formas de organización, relaciones entre los actores, entre otros.

Entrevistas semiestructuradas. Con esta técnica se procede de acuerdo con Monje (2011) “al escultamiento de las actividades, entorno, dificultades y expectativas, partiendo de un guion de tópicos o un conjunto de preguntas generales que sirven de guía al investigador para obtener la información requerida” (p. 150). “El entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas)” (Hernández et al., 2010, p. 460). Mediante esta técnica se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores claves que han tenido un vínculo directo con el proyecto de desarrollo rural; así mismo, a algunas personas productoras que han tenido una participación más destacada en la organización interna del proyecto Gamaliel.

Grupos de enfoque. “Consisten en reuniones de grupos pequeños o medianos (tres a diez personas), en las cuales los participantes conversan en torno a uno o varios temas en un ambiente

relajado e informal, bajo la conducción de un especialista en dinámicas grupales” (Hernández et al., 2010, p. 467). Este método se aplicó para el desarrollo de tres talleres con las personas productoras, en donde se abarcaron temas como: conceptos básicos del cambio climático; descripción de la situación actual de la finca; valoración de la sensibilidad y capacidad adaptativa de los componentes: recurso hídrico, sistema productivo y cobertura vegetal; y priorización de las acciones de adaptación al cambio climático para el proyecto Gamaliel.

Cuestionarios. Es una técnica cualitativa en donde a “todos los encuestados se les hacen las preguntas de igual modo y en el mismo orden. El contenido exacto de cada pregunta se especifica de antemano y estas deben ser presentadas en la misma forma a cada entrevistado” (Monje, 2011, p. 135). Con el propósito de conocer sobre las características socioeconómicas básicas, la actividad productiva, la percepción y el conocimiento sobre el clima y el cambio climático de las personas productoras y eventos extremos dados en el proyecto Gamaliel, se aplicaron 21 cuestionarios a personas productoras de fresa de cada unidad productiva establecida al año 2020. En el momento de la aplicación de los cuestionarios, se obtuvo la percepción de tres mujeres y el dieciocho restante de hombres. Solo de una unidad productiva no se obtuvo respuesta, debido a la poca disponibilidad del productor para colaborar con las preguntas del cuestionario.

Documentos y registros.” Le sirven al investigador para conocer los antecedentes de un ambiente, experiencias, vivencias o situaciones y su funcionamiento cotidiano” (Hernández et al., 2010, p. 475). La revisión de documentos y registros sobre el proyecto Gamaliel fue llevado a cabo durante todo el proceso de investigación, en donde se hizo un análisis de la información, comprendiendo con ello el contexto, características del proyecto e información sobre las familias productoras involucradas.

**Tabla 3. Técnicas e instrumentos implementados.**

Técnicas e instrumentos de investigación	Descripción del uso de las técnicas e instrumentos para la recopilación de datos.
<p>Objetivo 1. Caracterizar el contexto local y la percepción sobre el cambio climático y su impacto en el desarrollo socio-productivo de las familias que participan en el proyecto de desarrollo rural Gamaliel.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión bibliográfica.</li>   <li>• Entrevistas semiestructuradas con actores claves.</li>   <li>• Cuestionarios a 21 personas productoras de la finca.</li>   <li>• SPSS (programa estadístico para procesamiento de los cuestionarios).</li>   <li>• Otros instrumentos de apoyo: cámara fotografía, observación directa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revisó información sobre la caracterización del área de estudio (línea base): recopilación de información secundaria, características biofísicas y socioeconómicas del sitio, estudios realizados en el proyecto Gamaliel, registros de eventos climáticos en el distrito de Vara Blanca y atención de emergencias por eventos climáticos en Gamaliel.</li>   <li>• Se aplicaron dos entrevistas semiestructuradas con actores claves: INDER y MAG, llevándose a cabo de forma presencial y virtual respectivamente.</li>   <li>• Se elaboró un cuestionario con 87 preguntas basado y adaptado de CATIE (2014). A través del cuestionario se recopiló información sobre aspectos socioeconómicos, percepción del cambio climático y descripción de la actividad productiva por medio de la aplicación en campo de 21 cuestionarios a personas productoras (3 encuestas a mujeres y 18 encuestas a hombres) del proyecto Gamaliel.</li>   <li>• Para el procesamiento de la información obtenida de los cuestionarios, se utilizó el programa estadístico SPSS.</li>   <li>• Se levantó información fotografía de las actividades productivas, el paisaje local y las reuniones de trabajo.</li> </ul>
<p>Objetivo 2. Priorizar, de forma participativa, los ámbitos de vulnerabilidad ambiental y socioeconómica en la comunidad asociados al cambio climático.</p>	
<p><b>Taller 1.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de grupo focal y técnica de IAP (investigación–acción–participación).</li> <li>• Utilización de distintas metodologías: SARAR (PRASA Oxfam-Québec, 2014; Guardiola et al., 2013), Manual técnico de un plan de finca sencillo (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza [CATIE], 2010), Manual para la Formulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ejecutó la técnica de investigación–acción–participación, donde los actores aprendieron y paralelamente participan como sujetos del propio proceso de construcción, de acuerdo con sus experiencias y vivencias de la presente propuesta.</li> <li>• El taller 1 se implementó presencialmente por medio de un grupo focal con las personas productoras, con una duración de dos horas</li> </ul>



Técnicas e instrumentos de investigación	Descripción del uso de las técnicas e instrumentos para la recopilación de datos.
<p>de Planes Prediales de Adaptación (Ortega y Paz, 2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agenda del taller (objetivo, actividades a realizar, distribución en tiempo de la actividad, materiales a utilizar).</li> <li>• Otros instrumentos de apoyo: cámara fotografía, observación directa, lista de participación, equipo de proyección e insumos: tarjetas, material didáctico, entre otros).</li> </ul>	<p>para el cumplimiento de las medidas sanitarias correspondientes por el COVID-19.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se abordó con la utilización de las siguientes metodologías y manuales: SARAR (metodología de educación y capacitación no-formal empleada para espacios rurales), Manual Técnico de un Plan de Finca Sencillo y Manual para la Formulación de Planes Prediales de Adaptación.</li> <li>• Previamente a la ejecución del taller, se elaboró una agenda (anexo 2) y se planificaron las actividades por implementar. Así mismo, se definieron los materiales y los instrumentos de apoyo. La agenda elaborada fue compartida a las personas productoras días previos a la ejecución del taller.</li> </ul>
<p><b>Taller 2.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de grupo focal y técnica de IAP (investigación-acción-participación).</li> <li>• Utilización de metodología: Manual para la Formulación de Planes Prediales de Adaptación (Ortega y Paz, 2014).</li> <li>• Agenda del taller (objetivo, actividades por realizar, distribución en tiempo de la actividad, materiales por utilizar).</li> <li>• Otros instrumentos de apoyo: cámara fotográfica, observación directa, lista de participación, equipo de proyección e insumos (tarjetas, material didáctico, entre otros).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El taller 2 se implementó presencialmente por medio de un grupo focal con las personas productoras, con una duración de dos horas para el cumplimiento de las medidas sanitarias correspondientes por el COVID-19.</li> <li>• Se abordó con la utilización del Manual para la Formulación de Planes Prediales de Adaptación (Ortega y Paz, 2014).</li> <li>• Previamente a la ejecución del taller, se elaboró una agenda y se planificaron las actividades por implementar (anexo 3). Así mismo, se definieron los materiales y los instrumentos de apoyo.</li> <li>• La agenda elaborada fue compartida a las personas productoras días previos a la ejecución del taller.</li> </ul>
<p>Objetivo 3. Diseñar un conjunto de acciones de adaptación para enfrentar los impactos del cambio climático en el proyecto, acordes con las limitaciones y fortalezas predominantes en la misma</p>	
<p><b>Taller 3.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de grupo focal y técnica de IAP (investigación-acción-participación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El taller 3 se implementó presencialmente, por medio de un grupo focal, con las personas productoras, con una duración de dos horas para el cumplimiento de las</li> </ul>

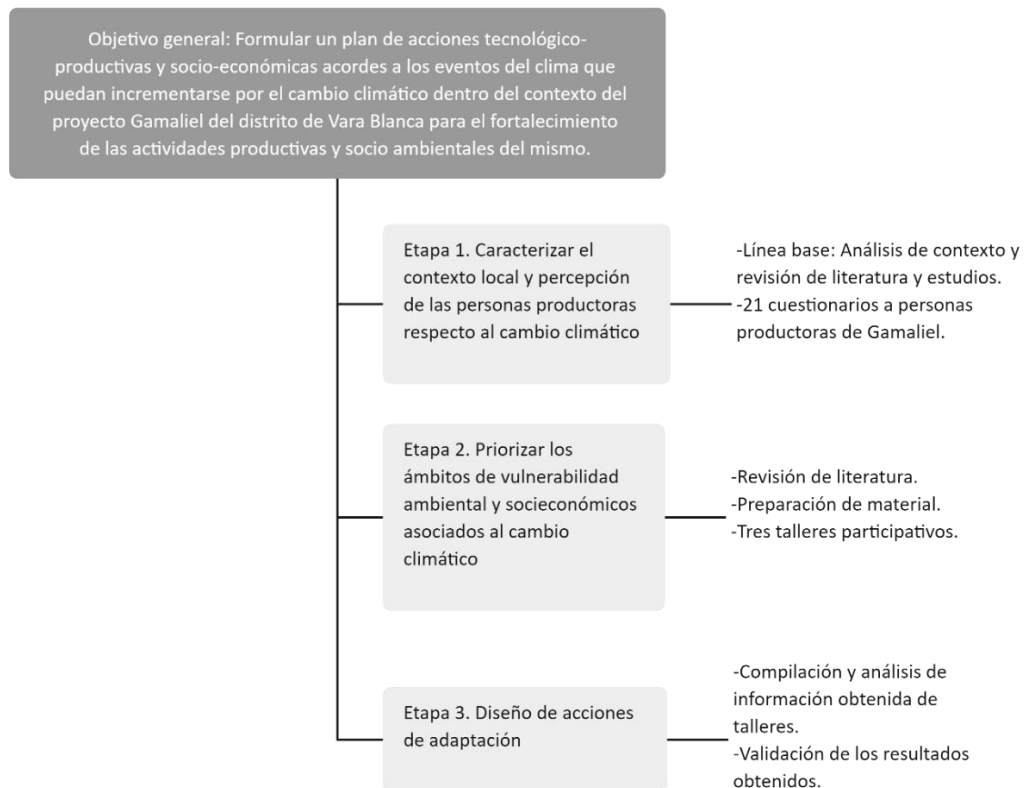
Técnicas e instrumentos de investigación	Descripción del uso de las técnicas e instrumentos para la recopilación de datos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de metodología: Manual para la Formulación de Planes Prediales de Adaptación (Ortega y Paz, 2014), Metodología de Priorización de Medidas de Adaptación (GIZ, 2015).</li> <li>• Agenda del taller (objetivo, actividades por realizar, distribución en tiempo de la actividad, materiales por utilizar).</li> <li>• Otros instrumentos de apoyo: cámara fotográfica, observación directa, lista de participación, equipo de proyección e insumos (tarjetas, material didáctico, entre otros).</li> </ul>	<p>medidas sanitarias correspondientes por el COVID-19.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización del Manual para la Formulación de Planes Prediales de Adaptación, Metodología de Priorización de Medidas de Adaptación.</li> <li>• Plan que incorpora las acciones de adaptación para el proyecto Gamaliel.</li> <li>• Previamente a la ejecución del taller, se elaboró una agenda (anexo 4) y se planificaron las actividades por implementar. Así mismo, se definieron los materiales y los instrumentos de apoyo. La agenda elaborada fue compartida a las personas productoras días previos a la ejecución del taller.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico consideró tres etapas, las cuales se definen en la figura 3.

**Figura 3.** Esquema del procedimiento metodológico seguido para el logro del cumplimiento de los objetivos establecidos en el presente trabajo de graduación.



Fuente: Elaboración propia, año 2020.

***Etapa 1. Caracterizar el contexto local y percepción de las personas productoras respecto al cambio climático.***

La caracterización del contexto se construyó con base en el enfoque conceptual “Marco de los capitales de la comunidad (MCC)”, metodología que permite relacionar el bienestar de las comunidades con la dotación de recursos (Tabla 4). Esta sostiene que el desarrollo de una comunidad se basa en las interacciones entre estos, los cuales se dividen en siete capitales: humano, social, político, cultural, natural, financiero y construido Flora et al (2004, citado en Gutiérrez y Siles, 2008, pp.18 – 19).

**Tabla 4.** *Definición de los capitales para la caracterización del contexto.*

<b>Capitales</b>	<b>Descripción</b>	<b>Información que se toma en cuenta</b>
Humano	Características de las personas o familias de una determinada zona, así como habilidades para conseguir sus recursos.	Nivel de escolaridad. Educación formal y no formal. Fuerza de trabajo. Conocimiento local.
Social	Vínculos y relaciones entre las personas y las organizaciones presentes en la zona.	Organización interna. Relaciones y vínculos con instituciones del Estado u otras organizaciones.
Político	Habilidad de un grupo para influenciar en procesos externos que inciden en la distribución y generación de sus recursos, bienes y procesos.	Apoyo de instituciones del Estado u autoridades.
Cultural	Constituido por las creencias que identifican a las personas como “comunidad”. Influye en el comportamiento de los individuos.	Maneras de ser. Comportamientos.
Natural	Se toman en cuenta todos los recursos naturales que generan bienes y servicios para apoyar los medios de vida.	Agua. Suelo. Paisaje. Biodiversidad.
Financiero	Recurso financiero que las personas utilizan para desarrollar sus medios de vida.	Recurso productivo (cultivos, equipo, maquinaria, otros). Acceso a otros recursos económicos: ahorros, préstamos. Acceso a seguros. Crédito.
Físico/ construido	Infraestructura básica para apoyar las actividades productivas o medios de vida.	Vías de acceso. Recursos tangibles.

Fuente: Elaboración propia con base en Flora et al (2004 citado en Gutiérrez y Siles,

2008,p.18 – 19); Ochoa (2015, p.4), año 2021.

El abordaje de la contextualización según este enfoque, permitió conocer la situación general en la que se desenvuelven las familias productoras del proyecto Gamaliel, así como describir los recursos o capitales con que cuentan para el desarrollo de sus medios de vida.

Para ello, se requirió la revisión documental de estudios e investigaciones que se han llevado a cabo sobre el proyecto Gamaliel, en cuanto a características de la zona donde se ubica el mismo, recursos con que cuentan las familias involucradas, actores vinculados, formas de organización para la toma de decisiones, entre otra información pertinente que apoyó la caracterización del contexto desde una perspectiva social, ambiental, política, económica y cultural. Esto incluyó consultas a actores institucionales tales como el INDER y el MAG, así mismo a personas productoras claves que han tenido mayor participación en las organizaciones internas del proyecto Gamaliel.

Paralelamente al proceso de revisión de la documentación y consultas, con el propósito de robustecer la información sobre las familias productoras y su percepción respecto al proyecto Gamaliel y el cambio climático, se aplicaron 21 cuestionarios (anexo 1) con consultas generales acerca de las familias, aspectos socioeconómicos, actividades productivas de la finca, conocimiento sobre el cambio climático y las acciones que han llevado a cabo ante eventos climáticos que han generado daños o pérdidas en las unidades productivas. Según Ahumada et al. (2018, p.1305), por medio de los estudios de percepción se logra conocer “la interpretación que una población tiene sobre el fenómeno estudiado y su disponibilidad para implementar acciones dirigidas a enfrentarlo”.

Con base en el levantamiento de información sobre el contexto y las percepciones recopiladas por medio de los cuestionarios, se generó un panorama sobre el objeto estudiado y se identificaron las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas con que cuenta el proyecto Gamaliel.

***Etapa 2. Priorizar los ámbitos de vulnerabilidad ambiental y socioeconómicos asociados al cambio climático.***

La priorización de los ámbitos de vulnerabilidad ambiental y socioeconómica requirió de la determinación y análisis de la vulnerabilidad del proyecto Gamaliel a la variabilidad y cambio climático, lo cual consistió en desarrollar lo siguiente: describir la exposición del proyecto Gamaliel a las amenazas climáticas y eventos dados asociados a estas, analizar la sensibilidad ante la variabilidad climática y el cambio climático, y definir la capacidad adaptativa que tiene el proyecto ante los impactos ocurridos por las amenazas climáticas dadas en la zona que han generado efectos negativos sobre los recursos de las personas productoras.

Para el desarrollo de esta etapa, se utilizó información primaria obtenida de la aplicación de los 21 cuestionarios; consultas a personas productoras clave del proyecto Gamaliel; datos cuantitativos de precipitación, temperatura y vientos de la estación meteorológica Laguna, Fraijanes, para el periodo 2003–2020, proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional; el histórico de eventos asociados al clima que se han dado en Vara Blanca registrados en la plataforma DesInventar y eventos que han generado emergencias en el proyecto Gamaliel, registrados en el MAG. También, información secundaria sobre características del comportamiento del clima actual e impactos que pueden ocurrir específicamente en el proyecto Gamaliel por la variabilidad y el cambio climático.

**Análisis de la exposición del proyecto Gamaliel a la variabilidad climática**

De acuerdo con GIZ y BMZ (2011), “para la identificación de la exposición se requiere tener disponibilidad de datos climáticos históricos y, en el caso ideal, escenarios de cambio climático proyectados al nivel más cercano del sistema de interés” (p.9). Si no existen datos registrados, el levantamiento de información cualitativa con el apoyo de la población local puede ofrecer una primera estimación. Las variables mínimas por considerar son: historial de

precipitaciones, temperaturas y velocidad de vientos, para verificar cambios del pasado y estimar tendencias hacia el futuro.

Para definir la exposición a la variabilidad climática y su influencia en el proyecto Gamaliel, se contó con información disponible asociada al clima actual de la zona de Vara Blanca, las tendencias de las variables climáticas de acuerdo con datos climáticos, y eventos ocurridos por las amenazas climáticas que han generado emergencias en el proyecto Gamaliel. Los resultados obtenidos fueron triangulados con información cualitativa proveniente de los 21 cuestionarios aplicados a las personas productoras y los talleres ejecutados.

En cuanto al clima actual, se elaboró y validó con las personas productoras un calendario climático de la zona, con el cual se conociera el comportamiento típico de las variables y fenómenos climáticos que puede darse en la zona durante el año.

Para definir la tendencia de las variables climáticas, y su análisis histórico, se contó con un registro de datos de la estación meteorológica Laguna-Fraijanes, estación más cercana al sitio de estudio, para el periodo 2003–2020, proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional. Las variables utilizadas para el análisis fueron: precipitación, temperatura mínima, media y máxima y vientos.

Así mismo, se contó con datos de los eventos ocurridos relacionados al clima, correspondientes a los formularios de recolección de datos sobre pérdidas en fincas por fenómenos naturales de la Oficina de Extensión de Poás del MAG, para el periodo 2017 a enero del 2021.

***Valoración de la sensibilidad, capacidad adaptativa y determinación de la vulnerabilidad del proyecto Gamaliel.***

Para determinar y valorar la sensibilidad, capacidad adaptativa y vulnerabilidad, se implementaron dos talleres participativos con los productores, dentro de los cuales se emplearon

distintas metodologías para su abordaje, entre estas el Manual para la Formulación de Planes Prediales de Adaptación a la Variabilidad (Ortega y Paz, 2014), integrado con el manual técnico para llevar a cabo un plan de finca sencillo del CATIE (2010); la metodología SARAR descrita en la “Guía metodológica para incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo” de Guardiola et al. (2013) y PRASA Oxfam–Québec (2014); y la “Metodología para la priorización de medidas de adaptación frente al cambio climático” establecida por GIZ (2015).

Los dos talleres definidos y planificados previamente se desarrollaron de la siguiente manera:

#### **Taller 1. Cambio climático y el proyecto Gamaliel.**

El objetivo principal de este primer taller se enfocó en la conceptualización de los términos básicos sobre cambio climático, para la comprensión de la temática por parte de los productores y la caracterización de la finca donde se ubica el proyecto Gamaliel. Así, en cuanto a la construcción de los conceptos relacionados con cambio climático y la adaptación a este, se hizo uso de la metodología SARAR, la cual es una técnica participativa de educación y capacitación no formal empleada para espacios rurales, que consideran las experiencias, vivencias y conocimientos de los individuos en función de los elementos a los que están expuestos y los cambios que se observan del clima (Figura 4), permitiendo de este modo que los participantes analizaran su situación y consideraran las posibles soluciones para los problemas y oportunidades identificados, mediante la construcción conjunta de definiciones en un lenguaje local.



**Figura 4.** Evidencia del proceso de introducción para la comprensión de los conceptos relacionados al tema de cambio climático con las personas productoras del proyecto Gamaliel.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Posteriormente, se llevó a cabo la caracterización del entorno donde se ubica el proyecto Gamaliel. Al respecto, Ortega y Paz (2014, p.42) incluyen información vinculada con tres componentes: “productivo, cobertura vegetal y recurso hídrico, considerados los mínimos por tener en cuenta”. En relación con esto, los participantes identificaron por medio de un croquis previamente elaborado de la finca, aspectos claves existentes dentro de la misma como, por ejemplo: infraestructura, caminos principales, recurso hídrico, cobertura vegetal y amenazas existentes que podrían intensificarse por eventos asociados al clima.

La caracterización es uno de los pasos requeridos para la planificación de la finca donde se ubica el proyecto Gamaliel, entendiéndose como el “proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos” (Jiménez, 1982, citado en Ortega y Paz, 2014, p.43).

Con el fin de complementar la caracterización, se consideraron aspectos utilizados para el desarrollo de un plan de finca sencillo del CATIE (2010), abarcando la información general del

espacio donde se ejecutan las actividades, la visión de las familias, la situación actual, las limitaciones o problemas y las oportunidades para el desarrollo.

### **Taller 2. Valoración de la vulnerabilidad del sistema de interés.**

El segundo taller tuvo como fin determinar la vulnerabilidad a la variabilidad y cambio climático del proyecto Gamaliel. Ortega y Paz (2014) señalan que,

para evaluar la vulnerabilidad a la variabilidad climática se retoman las mismas dimensiones propuestas por el IPCC para los análisis de cambio climático: exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación; la diferencia consiste en que se emplean técnicas cualitativas o de percepción para la determinación de la vulnerabilidad a la variabilidad, en especial en lo relacionado con la información climática (p.57).

La vulnerabilidad a la variabilidad climática, a efectos de este trabajo de graduación, se refiere a la identificación de los niveles en los cuales pueda verse afectada la finca donde se encuentra el proyecto Gamaliel, es decir, qué tanto los componentes productivos, cobertura vegetal y recurso hídrico son afectados por fenómenos climáticos como lluvia, déficit de precipitación, vientos, eventos extremos lluviosos y secos u otros, y cuál es la capacidad adaptativa de la finca para hacer frente a los impactos de las amenazas climáticas que se presentan en la zona.

Para la determinación de la sensibilidad y capacidad adaptativa del proyecto Gamaliel, se priorizaron los componentes biofísicos que apoyan los medios de vida de las familias productoras: recurso hídrico, sistema productivo y cobertura vegetal, de los cuales se definieron diez variables de interés por analizar (Tabla 5).

**Tabla 5.** Componentes y variables de interés para el análisis de vulnerabilidad.

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>	<b>Variable de interés</b>
Recurso hídrico	Recurso proveniente de aguas superficiales que genera bienes y servicios para apoyar los medios de vida de las familias productoras.	Abastecimiento superficial de agua.
Sistema productivo	Todo recurso que apoya el capital financiero y productivo de las familias productoras para el desarrollo de un medio de vida.	Fresa. Cultivo de fresa en suelo. Cultivo de fresa en hidroponía. Protección del cultivo (salud). Personas productoras de fresa. Infraestructura: invernaderos. Tecnología para riego. Suelo.
Cobertura vegetal	Toma en cuenta la cobertura que se encuentra alrededor de los linderos de las unidades productivas, ya sean especies silvestres o introducidas, que generan bienes o servicios a los medios de vida.	Cobertura vegetal, silvestre o introducida.

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Las variables establecidas en los componentes fueron valoradas desde la percepción de las personas productoras, obteniendo así las variables con mayor sensibilidad y menor capacidad de adaptación a los eventos climáticos, que han generado una mayor afectación en el proyecto, de acuerdo con lluvias intensas, vientos fuertes, déficit de precipitación y aumento de temperatura.

Así mismo, se identificaron características de las variables de interés establecidas que las hacen sensibles a los estímulos relacionados a la variabilidad y el cambio climático, según la

información obtenida de la aplicación de los cuestionarios, el análisis de las variables climáticas (la exposición), el registro de los eventos dados en el proyecto e información secundaria.

Para calificar la sensibilidad actual de las variables de interés a partir de la percepción de las personas productoras, se estableció una escala de valoración de la sensibilidad, de acuerdo con Ortega y Paz (2014, p.67), la cual se define de la siguiente manera (Tabla 6):

**Tabla 6.** *Calificación para valorar la sensibilidad de las variables de interés del proyecto Gamaliel de acuerdo con la percepción de los productores.*

<b>Valoración</b>	<b>Descripción</b>
1	Menos que en años normales
2	Lo mismo que en años normales
3	Más que en años normales

Fuente: Elaboración propia con base en Ortega y

Paz (2014, p.67), año 2021.

Como parte de la sensibilidad se determinaron los impactos potenciales (biofísicos y socioeconómicos) que pueden resultar de la exposición de la variable de interés a la amenaza climática identificada.

En cuanto a la capacidad adaptativa, se identificaron aquellas acciones que han llevado a cabo las personas productoras para contrarrestar los impactos que se han dado en el proyecto Gamaliel ocasionados por eventos climáticos, esto mediante los talleres, cuestionarios aplicados y consultas a personas productoras clave. Así mismo, se contemplaron acciones que se realizan desde que se estableció el proyecto Gamaliel, las cuales no responden a un evento climático dado, pero se toman en cuenta debido a que les permite tener una mayor capacidad de respuesta y atención ante el evento que se pueda presentar.

La escala de valoración de la capacidad adaptativa se estableció de acuerdo con Ortega y Paz (2014, p.68), la cual se define de la siguiente manera (Tabla 7):

**Tabla 7.** *Calificación para valorar la capacidad adaptativa de las variables de interés de la finca Gamaliel de acuerdo con la percepción de las personas productoras.*

<b>Nivel</b>	<b>Valoración</b>	<b>Descripción</b>
Bajo	1	No implementa actividades de adaptación para evitar los efectos negativos de los fenómenos meteorológicos o eventos extremos sobre la variable analizada.
Medio	2	Implementa una o varias actividades de adaptación, pero estas no son suficientes y los efectos negativos de los fenómenos meteorológicos o eventos extremos son notorios.
Alto	3	Implementa una o varias actividades de adaptación, las cuales disminuyen los efectos negativos de los fenómenos meteorológicos o eventos y el impacto de ellos es mínimo.

Fuente: Elaboración propia con base en Ortega y Paz (2014, p.68), año 2021.

Luego de obtener la valoración perceptiva por parte de las personas productoras, se determinó la vulnerabilidad de cada variable de interés de los componentes establecidos. Para esto, se siguió lo mencionado por Ortega y Paz (2014, p.20), quienes indican que, “conociendo los impactos de la exposición, la vulnerabilidad sería el resultado de medir la sensibilidad menos la capacidad de adaptación”, expresándose de la siguiente forma:

$$Vulnerabilidad (V) = (sensibilidad (S) - capacidad adaptativa (CA))$$

### **Etapa 3. Diseño de acciones de adaptación.**

Previo al diseño del conjunto de acciones de adaptación para el proyecto Gamaliel, se ejecutó un tercer taller denominado: “Priorización de medidas de adaptación al cambio climático para el proyecto Gamaliel” con las personas productoras, el cual consistió en priorizar las medidas de adaptación, y definir los posibles plazos de implementación y los actores que podrían estar involucrados (Figura 5).

**Figura 5. Evidencia del proceso llevado a cabo en el tercer taller “Priorización de medidas de adaptación al cambio climático para Gamaliel”.**



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

La identificación y priorización de las medidas de adaptación se basó en la clasificación definida por la metodología de GIZ (2015, p.14), la cual clasifica las medidas de adaptación en dos categorías (Tabla 8): medidas blandas, que contribuyen a trabajar en disminuir la vulnerabilidad de manera indirecta (comunicación, estudios, coordinación, estructura de incentivos, fortalecimiento de actividades y asistencia técnica), y medidas duras, las cuales son medidas tangibles que buscan

reducir la vulnerabilidad, pero de forma directa (construcción o instalación de infraestructura y manejo de recursos naturales).

**Tabla 8.** *Categorías para clasificar las medidas de adaptación.*

<b>N°</b>	<b>Categoría de las medidas de adaptación</b>	<b>Descripción</b>
<b>Medidas duras</b>		
<b>1</b>	Construcción o instalación de infraestructura	Medidas que incluyen una estructura física como un resultado.
<b>2</b>	Manejo de recursos naturales	Medidas que se enfocan en mejorar el manejo de los recursos naturales para lidiar con los impactos de cambio climático.
<b>Medidas blandas</b>		
<b>3</b>	Comunicación	Medidas que incrementan la información y el conocimiento.
<b>4</b>	Coordinación	Medidas que promueven la gestión y coordinación de proyectos.
<b>5</b>	Estructura de incentivos	Medidas que promueven y facilitan la adaptación en pequeña escala por medio de motivaciones específicas.
<b>6</b>	Estudios	Medidas que incrementan la información para la toma de decisiones.
<b>7</b>	Fortalecimiento de actividades	Medidas que consideran capacitaciones de actores relevantes para mejorar el conocimiento sobre consecuencias del cambio climático y reacciones a este.
<b>8</b>	Asistencia técnica	Medidas que implican la disseminación de información técnica para incrementar el conocimiento sobre ciertas técnicas (por ejemplo, capacitación para construir y usar bombas o generadores de viento).

Fuente: Elaboración propia adaptado de Espinoza (2016, p.37) y GIZ (2015, p.15), año 2021.

Previo al taller, se elaboró un listado de medidas de adaptación que mejor se acercaran al contexto y a las necesidades identificadas para el proyecto Gamaliel, dividiéndose de acuerdo con las categorías antes mencionadas.

La priorización de las medidas se llevó a cabo por medio de un promedio ponderado por frecuencias obtenidas mediante la votación de los actores participantes del taller. Las medidas de

adaptación que obtuvieron un promedio de ponderación más alto representaron las medidas más importantes y urgentes de implementar a corto, mediano y largo plazo.

Posteriormente, se diseñó un conjunto de medidas de adaptación para el proyecto Gamaliel, así como una propuesta de indicadores que permitirán monitorear el avance y cumplimiento de estas medidas, como una forma de gestionar la vulnerabilidad y prepararse ante las amenazas climáticas que puedan ocasionar un impacto en las actividades productivas y socioeconómicas del proyecto.

#### **Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados.**

Este capítulo analiza e interpreta la información recopilada por medio de las entrevistas hechas a organizaciones claves, consultas y cuestionarios realizados a las personas productoras de fresa, datos característicos sobre la zona de estudio encontrados en las visitas de campo, así como información secundaria de estudios y documentos sobre el proyecto Gamaliel y otra documentación complementaria.

##### **Caracterización del contexto del proyecto de desarrollo rural Gamaliel**

La caracterización del contexto se elaboró desde el proyecto “Producción de fresa en ambiente protegido” ejecutado por el grupo Gamaliel–MIGVARAB, conocido popularmente como Gamaliel. Esta caracterización se construyó desde la identificación de los capitales presentes en el proyecto, correspondientes al capital social, cultural, político, natural, humano, financiero y físico, considerados como los recursos que poseen, en este caso las personas productoras de fresa, para desarrollar sus medios de vida.

##### ***Capital natural***

El distrito de Vara Blanca concentra la mayor cobertura forestal del territorio rural de la provincia y cantón de Heredia (Concejo Territorial de Desarrollo Rural [CTDRH], 2016, p.32), lo cual permite que posea espacios de cobertura boscosa entre la comunidad y el desarrollo de sus



actividades sociales y económicas; sin embargo, cuenta con mayor restricción de crecimiento urbano por ser una zona de conservación.

La finca donde se localiza el proyecto rural Gamaliel no es la excepción a esta característica, pues posee una cobertura de bosque, alrededor de 9,41 ha, en diferentes grados de estadios de desarrollo y grado de intervención humana (J. Mora<sup>1</sup>, comunicación personal, 11 de noviembre de 2015). No obstante, al pasar dos quebradas dentro de la misma, identificadas como El Desengaño y San Francisco, se establece como un área de conservación y protección (Figura 6), encontrándose amparada a la Ley Forestal N° 7575 y la Ley de Uso y Manejo de Conservación de Suelos (R. Morales<sup>2</sup>, comunicación personal, 8 de mayo de 2015).

**Figura 6.** Reserva colindante con la unidad productiva número 11 y 12 del proyecto Gamaliel.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

---

<sup>1</sup>Ing. Agrónomo, Instituto Nacional de Innovación en Tecnología Agropecuaria (INTA).

<sup>2</sup>Biólogo, Unidad de Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Naturales, Instituto de Desarrollo Rural.

Esta reserva es considerada de importancia por las personas productoras al brindar servicios ecosistémicos como el de regulación, lo cual le posibilita ser una barrera protectora contra vientos intensos, lluvias intensas, erosión, pérdida de suelo, entre otros.

Es natural que las áreas más cercanas a este bosque estén asociadas a mayores pendientes en cuanto al relieve (J. Mora, comunicación personal, 11 de noviembre de 2015), pudiendo ocasionar efectos negativos como erosión o impactos más severos por vientos si se contara con suelos más desnudos.

Entre los recursos naturales esenciales para las personas productoras, está la tierra, que, si bien no es tierra propia, sino arrendada, lo consideran como una fortaleza por tener acceso a la misma y ser la base para la producción de la fresa. Desde el punto de vista agroclimático y características físicas, las tierras de la finca poseen muy buena aptitud para el desarrollo del cultivo (J. Mora, comunicación personal, 11 de noviembre de 2015), esto fue beneficioso al ser uno de los criterios para que el INDER adquiriera el inmueble y hoy se tenga establecido el proyecto productivo de cultivo de fresa que permite a 22 familias contar con un medio de subsistencia, generando así una mejor calidad de vida y desarrollo para la zona.

Otro de los recursos esenciales para las familias productoras, que se utiliza para las actividades productivas del proyecto Gamaliel y el cultivo de la fresa, es el agua, la misma proviene de la quebrada Azufre, encontrándose fuera de los límites de la finca donde se encuentra el proyecto. Actualmente la captación no dispone de una concesión por parte de la Dirección de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía.

Al respecto, según las entrevistas realizadas a las personas productoras, es una toma provisional mientras se define la aprobación del “Proyecto de riego Gamaliel–Prodifresa” planteado por el INDER, el cual tiene como objetivo dotar a la finca con un sistema de abastecimiento de agua que les permita suplir las necesidades hídricas de sus actividades agrícolas

desde otra fuente de abastecimiento, conocida como la quebrada Piedras Negras (Resolución 2752 de 2018, Secretaría Técnica Nacional Ambiental), la cual también se ubica fuera de los límites donde se localiza el proyecto Gamaliel.

### ***Capital físico***

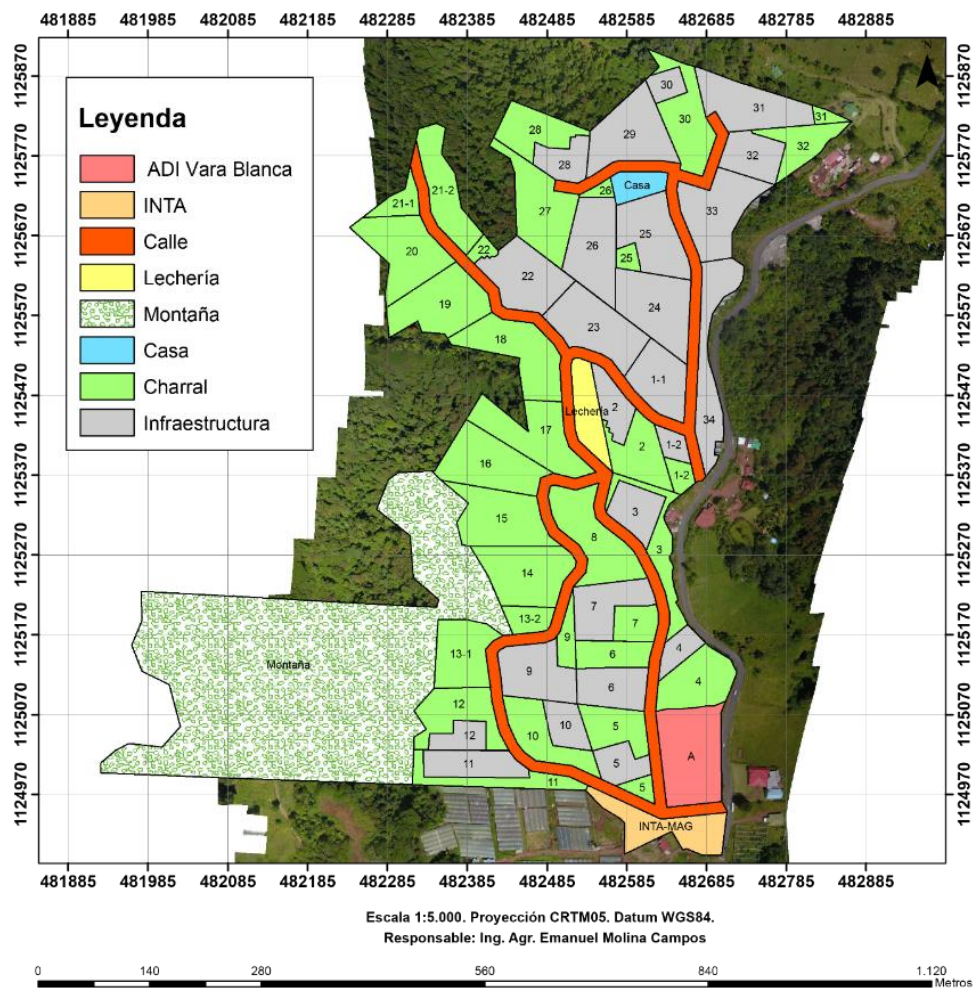
La finca donde se encuentra el proyecto Gamaliel se ubica en el mismo poblado de Vara Blanca, a 1,5 km del cruce de Vara Blanca carretera a Sarapiquí (R. Morales, comunicación personal, 8 de mayo, 2015), lo cual hace que la propiedad cuente con cercanía a servicios básicos tales como transporte público, salud, educación, agua potable, servicio de internet, comercios, telefonía inalámbrica, entre otros.

Así mismo, al encontrarse en una zona que comunica a Puerto Viejo de Sarapiquí y Alajuela por el sector de Poás, se cuenta con carreteras asfaltadas y en buen estado, lo que permite el paso de visitantes que apoyan la economía local y el turismo, lo cual se constató con las visitas al sitio estudiado. El buen estado de estos servicios y la cercanía con el proyecto posibilitan que las familias productoras puedan transportar y comercializar sus productos, también facilitan sus actividades de producción, contribuyendo al bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de estas.

En cuanto a la infraestructura de la finca, cuenta con una red de caminos internos angostos y de lastre en estado regular que permiten interconectar y transitar por toda la finca. El terreno del proyecto Gamaliel se divide topográficamente en 34 unidades productivas que abarcan alrededor de 25,46 ha (aproximadamente un 61% de la finca); sin embargo, no todo el espacio está destinado a la producción de fresa, debido a que algunas de estas unidades (las más cercanas al área boscosa) se mantienen como zona de amortiguamiento para protección y conservación (Figura 7) (R. Carrillo, comunicación personal, 13 de noviembre, 2020).

Como parte de la finca (al año 2020), también se hallan otros espacios como lo son una parcela denominada INTA–MAG destinada a la investigación del cultivo de fresa, que aún no está en uso; una infraestructura para lechería en mal estado; el tanque ASADA y una casa en buen estado, la cual es el espacio utilizado de forma conjunta para la realización de reuniones y desarrollo de capacitaciones para las personas productoras. Todo ello abarca cerca de 1,2 ha de la finca.

**Figura 7.** *Uso actual del proyecto Gamaliel.*



Fuente: INDER, comunicación personal, 11 de noviembre de 2021.

Las 22 familias que forman parte del proyecto Gamaliel (al año 2020) cuentan cada una con un predio, el cual se denomina unidad productiva, de aproximadamente 7500 m<sup>2</sup>, donde 6000

m<sup>2</sup> deben ser destinados a la producción de fresa y los 1500 m<sup>2</sup> restantes son para desarrollo de caminos, reserva, cultivos complementarios o barreras vivas y colocación de infraestructura (tanques o reservorios de agua, empacadora u otros). Durante las visitas de campo, se constató que cada familia cuenta en las unidades productivas con invernaderos, cultivos, tanques o reservorios de agua, entre otros bienes (Figura 8), hallándose cada unidad productiva en diferentes avances de desarrollo.

**Figura 8.** Ejemplo del capital físico con que cuentan las familias productoras de fresa.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

De acuerdo con el control de avance que lleva el INDER, sobre la actividad productiva de las familias, al año 2020 solo 6 familias (27%) habían cumplido con los 6000 m<sup>2</sup> de ambiente protegido para fresa, desde la firma del contrato de arriendo, lo cual podría representar en el corto plazo una problemática para las familias que aún no han cumplido con el área de producción establecida, debido a que en el año 2022 se efectúa la renovación del contrato de arriendo a las familias productoras (R. Carrillo, comunicación personal, 13 de noviembre, 2020) y a las que no han cumplido con el plan establecido dentro del proyecto, según la Ley N° 9036 y sus reglamentos, se les abrirá un procedimiento de revocatoria y extinción del contrato de dotación de tierra por incumplimiento, lo que podría llegar a limitar otros capitales como el financiero, por la falta de ingreso económico, repercutiendo sobre la subsistencia de estas familias.

En los comentarios realizados en los cuestionarios aplicados a las personas productoras mediante los talleres ejecutados y las entrevistas, se señalaron algunas debilidades y limitaciones dentro del capital físico, dentro de las que se encuentran el no tener acceso a una fuente hídrica segura con permiso y falta de alumbrado.

En cuanto al acceso a una fuente hídrica, ha sido un tema de constante preocupación y molestia por parte de las familias productoras, porque la finca en sus inicios fue adquirida sin un acceso propio al agua, por lo que han debido gestionar, con apoyo del INDER y el MAG, varios procesos administrativos e institucionales para contar con una concesión de agua, y aunque han seguido el debido proceso y contado con los estudios correspondientes y los avales y permisos para la ejecución del “Proyecto de riego Gamaliel–Prodifresa”, señalaron que el SINAC, el cual brindó inicialmente un criterio positivo, rectificó su criterio inicial casi un año después de iniciado el proceso e imposibilitó por el momento la ejecución del mismo (Martínez, 2020; R. Carrillo, comunicación personal, 13 de noviembre, 2020), ocasionando que las familias dependan solo de una fuente de abastecimiento sin permiso y seguridad hídrica, como se indicó en el capital natural.

El contar solo con esta fuente de agua también ha provocado afectaciones y, por ende, un mayor trabajo a algunas familias productoras, ya que al no contarse con un sistema adecuado de abastecimiento que dé seguridad hídrica, deben estar constantemente brindando mantenimiento a los filtros y sistemas de distribución por la obstrucción de sedimentos con alta carga orgánica y materia vegetal, lo cual a la vez podría generar afectaciones en los cultivos de fresa. Al respecto, uno de los productores señaló que cuando llueve muy fuerte, establecimientos dedicados a la ganadería cerca de la quebrada Azufre, aprovechan y vierten las aguas residuales cargadas de boñiga, lo cual genera contaminación al cuerpo de agua y afecta la actividad productiva.

### ***Capital humano***

Al año 2020, el proyecto Gamaliel contaba con 22 familias productoras de fresa, las cuales fueron beneficiarias con dotación de tierra bajo la modalidad de arriendo por parte del INDER, para el desarrollo del proyecto rural productivo denominado “Producción de fresa bajo ambiente protegido”. Dentro de los criterios para otorgar este beneficio, se estableció que las familias no contarán con tenencia de tierra propia para el desarrollo de sus actividades productivas. Esta característica se destaca en la provincia de Heredia, donde el 71% de la tenencia de la tierra para producción de fresa está bajo arriendo del INDER (A. Montero, comunicación personal, 4 de agosto de 2021).

De acuerdo con los cuestionarios aplicados, un 95% (21 familias) de las familias están compuestas por familias nucleares (padre, madre e hijos). En mayor porcentaje (48%), están conformadas por 3 miembros, donde al menos hay 1 o 2 mujeres (Tabla 9). El 43% (9 familias) tienen al menos 1 hijo o hija, de las cuales el 67% (14 familias) tienen hijos mayores de 18 años y el 33% (7 familias) tienen hijos entre los 12 y los 18 años; solo el 19% (4 familias) tienen hijos menores de 12 años.

**Tabla 9.** *Composición de las familias productoras de fresa de Gamaliel.*

<b>Conformación de los hogares</b>	<b>Gamaliel N=21</b>
<b>Cantidad de miembros que viven en el hogar</b>	
2 miembros	10%
3 miembros	48%
4 miembros	24%
5 miembros	14%
6 miembros	5%
<b>Mujeres en el hogar</b>	
1 mujer	43%
2 mujeres	48%
3 mujeres	10%
<b>Cantidad de hijos/hijas</b>	
Ninguno	5%
1 hijo/hija	43%
2 hijos/hijas	33%
3 hijos/hijas	19%

Nota: N=tamaño de la muestra

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

El 90% (19 personas) de las personas productoras consultadas indicaron que en la unidad productiva hay un involucramiento de los familiares que viven en el hogar, un promedio de 3 personas por unidad productiva, que pueden ser la madre, los hijos o todo el núcleo familiar (padre, madre e hijos u otro familiar que vive en el hogar), variando para cada unidad productiva. Este dato coincide con lo indicado en el Censo de Fresa del año 2021 del Programa de Investigación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, donde se indica que en la provincia de Heredia el trabajo promedio familiar es de 2,78 personas por parcela (A. Montero, comunicación personal, 4 de agosto de 2021).

Según Alas (2007) y Cortés (2009), citado en Ochoa (2015, p.34), “los productores que cuentan con un buen número de integrantes en la familia aportan mano de obra familiar para la realización de las actividades productivas, además se efectúan trabajos conjuntamente donde se comparten la información y el conocimiento entre generaciones”.



A partir de lo anterior, se puede señalar que el proyecto Gamaliel cuenta con un alto porcentaje de involucramiento de las familias, permitiendo con ello el desarrollo de las unidades productivas y la transferencia de conocimientos entre los miembros del núcleo familiar. Cabe resaltar que el involucramiento es distinto en cada unidad productiva.

De acuerdo con los cuestionarios aplicados, hay un 61% (13 personas) de las familias donde los hijos o hijas apoyan en la unidad productiva en distintas labores, mientras que en un 38% (8 personas) de las familias los hijos o hijas no se involucran debido a aspectos como ser personas menores de 12 años o dedicarse a otras actividades no relacionadas con la producción de fresa. El mayor porcentaje de las familias donde hay un involucramiento de los hijos o hijas es una fortaleza, al posibilitar trabajar en un relevo generacional para dar continuidad a las actividades productivas no solo del proyecto, sino de la zona.

Por otra parte, en cuanto al arraigo de las personas productoras entrevistadas, el 52% (11 personas) mencionaron ser oriundas de Vara Blanca y el 48% (10 personas) restante indicó tener entre 20 y 45 años de residir en la comunidad o en sus cercanías, pudiendo inferirse con ello que la mayoría de las personas productoras que forman parte del proyecto productivo tienen un arraigo a la zona. Esto se refleja como una de las mayores fortalezas, puesto que los pobladores prefieren quedarse en la zona que emigrar (Grupo de Productores de Fresa Vara Blanca, Heredia, comunicación personal, julio 2015); así mismo, esto permite que haya una mejor organización y se tenga una mayor identidad con el proyecto.

En cuanto a la educación formal, el 57% (12 personas) de las personas productoras mencionó haber completado la primaria y un 5% (1 persona) hizo referencia a no haber obtenido un nivel de educación formal (Tabla 10). Sin embargo, el no tener otros grados educativos no ha sido impedimento para que las personas productoras desarrollen sus actividades y participen de otras oportunidades para mejorar sus unidades productivas, lo cual ha sido por varias razones: el

involucramiento de otros miembros de las familias en las actividades productivas, la asesoría técnica y acompañamiento por parte de instituciones como el INDER y el MAG y la generación de capacidades mediante capacitaciones dadas por diversas instancias.

Todas las personas entrevistadas indicaron tener conocimiento y experiencia sobre la producción de la fresa, variando por persona productora. La de menos experiencia indicó tener 7 años y la de más experiencia señaló tener 51 años. Esto se establece como una de las fortalezas por parte de las personas productoras, es decir, muchos de los pobladores de la zona son gente sin tierra propia, pero con experiencia en el cultivo y producción de fresa.

**Tabla 10.** *Características de las personas productoras de fresa de Gamaliel.*

<b>Características de la persona entrevistada</b>	<b>Gamaliel N=21</b>
<b>Edad de la persona productora (años)</b>	27 - 63
<b>Educación formal</b>	
Ninguna	5%
Primaria incompleta	19%
Primaria completa	57%
Secundaria incompleta	19%
<b>Años de trabajar en cultivo de fresa</b>	7 - 51

Nota: N=tamaño de la muestra

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Desde el año 2017, con el establecimiento de las unidades productivas, las personas productoras han recibido capacitaciones y asesoría técnica en diversas temáticas, dentro de las cuales se pueden mencionar: buenas prácticas agrícolas (BPA), manipulación de alimentos, manejo de nemátodos, manejo de plagas, manejo de cultivo, agroempresa, manejo de agroquímicos, *telemarketing*, fertilización, entre otras.

Estas capacitaciones se han dado por medio del aporte y articulación de distintas instituciones, en su mayoría regionales o nacionales, tales como el INDER, MAG, UNA e INA, lo cual ha incidido en la creación de capacidades y prácticas de las personas productoras para el mejoramiento y fortalecimiento de sus unidades productivas. Al respecto, Prado (2011) menciona

que “la educación formal y la capacitación inciden en la habilidad para conseguir los medios de vida y generar organización” (p.13). “Toda mejoría que se realice al capital humano se vería reflejado en el aumento del capital social, financiero y construido” Flora et al. (2004, citado en Ríos, 2010, p.37).

Por otra parte, el IPCC (2007, citado en Prado, 2011, p.13) señala que el fortalecimiento del recurso humano mediante la capacitación es primordial para catalizar procesos de adaptación frente a estreses climáticos. Así también representa un elemento clave para garantizar la efectividad de la adopción de tecnologías (MAG y MINAE, 2018, p.2).

Un dato similar se encontró en Ríos (2010), en el desarrollo de capacidades, donde horticultores de la zona de la provincia de Cartago han recibido constantes capacitaciones por medio del MAG, UCR e INA, lo que ha permitido que estos no estén ajenos a las problemáticas de la actividad y sepan cómo reaccionar ante cualquier circunstancia que se les presente. Además, indica que el hecho de que los horticultores tengan acceso a asistencia técnica constituye una gran fortaleza para ellos, por tener organizaciones a las cuales acudir ante cualquier evento adverso en sus actividades (p.54).

En cuanto al acceso de la información sobre el clima y el cambio climático, se consultó a las personas productoras si reciben información sobre el estado del clima, a lo que el 52% (11 personas) indicó recibir información, en su mayoría proveniente de las noticias en televisión (33%: 7 personas), internet (9%: 2 personas) y otros medios (9%: 2 personas) tales como el MAG, la página del IMN o el Comité Comunal de Emergencias; el restante 48% (10 personas) mencionó no recibir información sobre el estado del clima. El acceso a esta información es clave para la planificación de la adaptación y generación de capacidades para atender los impactos que puedan presentarse por eventos asociados al clima.

De igual modo, a pesar de que las personas productoras han recibido variedad de capacitaciones para fortalecer sus actividades sociales y económicas, el tema de cambio climático no ha sido aún abordado, esto se refleja en el 81% (17 personas) de las personas productoras que indicaron no haber recibido información o capacitación referente a cambio climático. El 19% (4 personas) restante mencionó haber recibido información de entidades como el MAG.

### ***Capital cultural***

#### **Comportamiento del grupo de personas productoras**

Como parte de los aspectos identificados y resaltados por las personas productoras en los cuestionarios aplicados, se identificó la poca cohesión que hay entre el grupo para el desarrollo de propuestas de organización colectiva y proyectos para la diversificación de actividades económicas, así como la falta de responsabilidad y compromiso en la participación de reuniones y capacitaciones que han sido ofrecidas por distintas instituciones para el fortalecimiento de las capacidades de las mismas personas productoras. Esto a pesar de que, según comentarios de las personas productoras, antes de comprarse la finca para la producción de fresa eran un grupo unido, tal y como se señala en la siguiente expresión:

Éramos muy unidos antes de que se diera la compra de la finca, salieron los beneficiados y hasta ahí llegó, después cada quién, por su lado, que esa no era la idea. La idea era que siguiéramos unidos, pero no fue así. Ya no se logró, no se logra (Productor de fresa 1, comunicación personal, 17 de junio de 2020).

Lo anterior puede estar presentándose por un tema cultural, resaltado dentro de las problemáticas priorizadas para Vara Blanca en la Política Cultural del Cantón Central de Heredia 2020–2024 (Municipalidad de Heredia, 2020), donde se identifica “la posible falta de comunicación y participación de las personas de la comunidad, así como de interés y visión, mucha negatividad y conformismo” (p.33), parte de la cultura que puede estarse reflejando en el proyecto Gamaliel.

Lo indicado no es un aspecto reciente, como se encontró en un estudio sobre desarrollo local y gestión participativa del año 2012 (Carmona y Corella, 2012), el cual concluye que es difícil impulsar la idea de compartir y trabajar todos por una misma meta, debido a dudas, enemistades y a las duras condiciones de vida por las que ha pasado esta comunidad, por lo que cada persona trabaja aparte y sobrevive a mérito propio (p.27).

La poca cohesión y comunicación del grupo de personas productoras, considerada como una de las debilidades del proyecto Gamaliel, ha ocasionado que las familias se centren en realizar un trabajo individual en sus propias unidades productivas. Algunas personas productoras resaltaron apoyarse en otros para llevar actividades tales como el levantamiento y construcción de invernaderos y la colocación de infraestructura para la siembra de las plantas, no obstante, son personas de su confianza.

#### **Rol de las familias en las unidades productivas**

Las unidades productivas del proyecto Gamaliel han sido asignadas a núcleos familiares, donde cada familia gestiona su unidad en cuanto a distribución de los espacios productivos, manejo de cultivos, ubicación de infraestructura, participación de reuniones, compra de insumos, entre otros; sin embargo, a partir de los cuestionarios aplicados, se evidenció que la toma de decisiones en cuanto a esa gestión y el rol entre el hombre y la mujer están distribuidos inequitativamente.

En cuanto a lo anterior, a pesar de que la mujer tiene participación en las actividades productivas y económicas de la mayoría de las unidades de producción y en reuniones del proyecto, el hombre cuenta con un mayor protagonismo en la toma de decisiones respecto a cómo se gestiona y sobre la administración de los recursos económicos (Tabla 11).

**Tabla 11.** Toma de decisión en cuanto a actividades de gestión en la unidad productiva.

Actividad	Mujer	Hombre	Toma de decisión por ambos (hombre y mujer)	Familia (incluyendo a hijos y/o hijas)
Distribución de espacios en la unidad productiva	5%	57%	33%	5%
Construcción y ubicación de tomas de agua	5%	85%	10%	-
Manejo de cultivos	5%	61%	29%	5%
Construcción y ubicación de infraestructura	5%	71%	19%	5%
Compra de insumos	10%	81%	10%	-
Compra de maquinaria y equipo	10%	71%	19%	-
Administra los recursos económicos	19%	43%	29%	10%
Participación en reuniones del proyecto	14%	43%	38%	5%

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

La participación de la mujer y miembros de la familia mayores de 12 años en las labores productivas y las actividades económicas de la unidad productiva es variable, las mismas van desde la limpieza del terreno, siembra del cultivo, cosecha de la fresa, hasta aplicación de agroquímicos. En cuanto a la participación de la mujer, está dada en su mayoría a la cosecha de fresa (22%) y al empaque de esta (17%) (Tabla 12), esta última actividad realizada en las unidades que tienen el proceso de empaque.

Por otro lado, la participación de los miembros de la familia mayores de 12 años, que incluye a los hijos o hijas de las familias, está enfocada también a la cosecha de fresa (24%), sin embargo, su apoyo varía de acuerdo con lo que se requiera realizar en la unidad productiva, ya sea limpieza del terreno, siembra del cultivo o venta de fresa. Como “otro” se indicó: deshierbar, deshojar las plantas o realizar labores de pica (referido a la preparación de fresa con menor calidad para la venta).

**Tabla 12.** *Actividades en las que participa la mujer y miembros de las familias mayores de 12 años en las unidades productivas.*

<b>Actividad en la unidad productiva</b>	<b>Participación de la mujer (madre o hijas)</b>	<b>Participación de miembros de la familia mayores de 12 años</b>
Limpieza del terreno	15%	15%
Cosecha de fresa	22%	24%
Venta de fresa	11%	15%
Empaque de fresa	17%	13%
Aplicación de agroquímicos	7%	9%
Siembra del cultivo	15%	15%
Otro	11%	7%
No sabe/no responde	1%	2%

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### **Capital social**

En el proyecto productivo de desarrollo rural Gamaliel, se identificó un capital social de apego y de puente de acuerdo con lo concebido por Flora et al. (2004, citado en Gutiérrez y Siles, 2008, p.19), teniéndose tanto relaciones y formas de organización internas como relaciones externas con vínculo directo en el proyecto.

Con relación a las formas de organización interna, se identificaron dos tipos de agrupación formal en el proyecto Gamaliel (Tabla 13): la Cooperativa Agropecuaria e Industrial y de Servicios Múltiples de Vara Blanca R.L. (COOPEAGRISEM R. L.), inscrita en el año 2017 ante el Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (INFOCOOP) y la Sociedad de Usuarios de Agua (SUA) Gamaliel, la cual cuenta con cédula jurídica y se encuentra inscrita ante la Dirección de Agua del MINAE.

**Tabla 13.** *Organización interna del proyecto Gamaliel.*

<b>Actor</b>	<b>Rol</b>	<b>Aporte</b>
Sociedad de Usuarios de Agua Gamaliel	Contar con una figura jurídica que les permita a las personas productoras gestionar una concesión de agua propia para la producción de fresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con una concesión de agua propia y estar a derecho en el uso legal del recurso hídrico.</li> <li>• Recibir apoyo y fondos públicos para la implementación de proyectos enfocados al riego agrícola.</li> </ul>

<b>Actor</b>	<b>Rol</b>	<b>Aporte</b>
Cooperativa Agropecuaria e Industrial y de Servicios Múltiples de Vara Blanca R.L. (COOPEAGRISEM R. L.)	Contar con una estructura administrativa legal para dar soporte a las personas productoras de fresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar beneficios para las familias productoras de fresa.</li> <li>• Desarrollar proyectos y aprovechar los recursos naturales de la finca para ampliar las actividades económicas de forma colectiva.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Cabe señalar que a inicios del año 2020, las personas productoras aún contaban con la cooperativa, de la cual, al conformarse en el año 2016 por recomendación del INDER, existía un gran interés en su consolidación y fortalecimiento; sin embargo, ese interés fue perdiéndose debido a que, según aducen productores entrevistados, existía una expectativa diferente con respecto al impacto de esa organización en el proyecto y había un desconocimiento de las personas productoras sobre la gestión de una cooperativa, esto a pesar de haber recibido capacitaciones sobre su manejo, generándose así falta de motivación, compromiso y asistencia a reuniones convocadas. Para noviembre del año 2020, algunos de sus asociados preveían tener al día la documentación y pagos correspondientes sobre la misma para su cierre. Dentro de los comentarios, se encuentra:

Eso fue una recomendación del INDER al principio. Según el INDER nosotros debíamos tener una organización, ellos veían que la más viable era una cooperativa, entonces nosotros iniciamos sin saber nada de cooperativismo. Nos han venido a dar charlas, pero como siempre solo tres personas, a la gente no le interesa. El INDER luego reconoció el error de habernos exigido tener una cooperativa sin nosotros tener el conocimiento.

(Productor de fresa 1, comunicación personal, 17 de junio de 2020).

Actualmente (año 2021), las familias productoras cuentan solo con una organización formal activa, la Sociedad de Usuarios de Agua (SUA), la cual tiene un objetivo único, el otorgamiento de la concesión de agua de la quebrada Piedras Negras para el riego.



Con la inactivación de la cooperativa, el proyecto Gamaliel no cuenta en la actualidad con una organización que reúna a todas las familias productoras involucradas para el desarrollo de diferentes actividades y propuestas en colectivo que permitan el fortalecimiento de la producción y cultivo de fresa. Esto afecta el capital social, al haber un debilitamiento de las conexiones y relaciones entre las familias productoras, repercutiendo sobre la acción conjunta y el trabajo por fines comunes.

Un contexto similar encontró Ríos (2010, p.58) en Tierra Blanca y Llanogrande de Cartago, al mencionar que se pueden encontrar organizaciones conformadas desde hace varios años, las más sólidas son las sociedades de usuarios de agua, que tienen por objetivo administrar el agua para riego, beneficiando a varios productores. Hay también organizaciones de productores, como las cooperativas, pero no tienen mucha credibilidad en la zona, ya que existe desconfianza debido a malas experiencias, como la vivida en 1995 donde quebró la cooperativa de Tierra Blanca, llevándose todos los ahorros de varios años de los productores.

En cuanto a las relaciones externas, se identificaron las organizaciones que han tenido un vínculo directo con el proyecto Gamaliel y las familias productoras (Tabla 14). Entre las organizaciones destacadas por tener mayor presencia y brindar apoyo al proyecto, se encuentran el INDER, correspondiendo a la Oficina de Desarrollo Territorial Grecia, y el MAG parte de la Agencia de Servicios Agropecuarios de Poás, dos entidades regionales que inclusive cuentan con sus oficinas fuera del territorio de Heredia, pero su rango de acción incluye el distrito de Vara Blanca.

Fallas (2012), citado en Carmona y Corella (2012), menciona que “la participación institucional en Vara Blanca la convierte en un caso particular, ya que es atendida por instancias regionales de diversas instituciones, lo que en ocasiones entraba la relación, integración y

atención de situaciones propias del distrito” (p.13). A pesar de ello, el MAG y el INDER, dos institucionales con ámbito de acción nacional y regional, han venido dando un acompañamiento muy cercano al proyecto Gamaliel, no solo en temas de inspección del proyecto o asistencia técnica, sino también en dotar a las familias de herramientas que les permita potenciar sus actividades productivas.

Entre otras organizaciones que han ofrecido apoyo, mencionadas por parte de las personas productoras, se encuentran la UNA, el INA, el IMAS, la Cooperativa Vara Blanca Ecoturismo Rural y PROCOMER. Su aporte ha sido de forma puntual en acciones específicas tales como: capacitación, apoyo en el desarrollo de proyectos o diagnósticos, financiamiento y generación de encadenamientos productivos, variando estos aportes de acuerdo con el objetivo y funcionamiento de cada institución. Según Alas (2007, citado en Ochoa, 2015, p.33), “los productores que se integran más a las organizaciones e instituciones pueden ser más beneficiados por las buenas prácticas fomentadas en capacitaciones, lo cual atrae el desarrollo”.

**Tabla 14.** Organización externa con vínculo directo en Gamaliel.

<b>Actor</b>	<b>Rol</b>	<b>Aporte al proyecto</b>
Ministerio de Agricultura y Ganadería (Agencia de Servicios Agropecuarios de Poás)	Dar asesoría, acompañamiento, apoyo logístico y técnico a las familias productoras en la producción y cultivo de fresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar capacitación y asesoría técnica para el manejo de los cultivos en temas de manejo de plagas y enfermedades, análisis de suelos, uso de agrotóxicos, mejoramiento genético de plantas, entre otros.</li> <li>• Apoyar proyectos para el fortalecimiento de las unidades productivas por medio del seguimiento técnico enfocado al manejo del cultivo.</li> <li>• Apoyar a las familias productoras en situaciones de emergencia por eventos del clima.</li> </ul>
Instituto de Desarrollo Rural (Oficina de Desarrollo Territorial Grecia)	Dar asesoría, acompañamiento y financiamiento para la ejecución de proyectos y actividades que permitan el	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda, articulación y gestión para la generación y fortalecimiento de capacidades de las personas productoras.</li> </ul>

Actor	Rol	Aporte al proyecto
	desarrollo rural, así como seguimiento y monitoreo de los proyectos implementados para valorar su cumplimiento y condiciones en las que se encuentra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de tierra en modalidad de arrendamiento a las personas productoras a un menor costo.</li> <li>• Brindar créditos rurales o fondos no reembolsables para el fortalecimiento y desarrollo de actividades vinculadas a la producción de fresa.</li> <li>• Apoyar a las familias productoras en situaciones de emergencia por eventos del clima.</li> </ul>
Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)	Promover y desarrollar cursos de capacitación, formación y certificación en temas operativos y técnicos para el fortalecimiento de capacidades de las personas productoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar cursos de capacitación a las personas productoras para el fortalecimiento de su labor y el manejo de sus unidades productivas.</li> </ul>
Universidad Nacional (UNA)	Aportar al desarrollo económico, social, político, cultural y ambiental del territorio desde la docencia, investigación y extensión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo en la formulación y elaboración del proyecto de desarrollo rural “Producción de fresa en ambiente protegido en Vara Blanca de Heredia” (proyecto con el que se adquirió la compra de la finca de un trabajo conjunto entre las personas productoras y estudiantes de la UNA).</li> <li>• Elaboración de un diagnóstico participativo y perfil de proyecto para la cooperativa de productores COOPEAGRISEM.</li> <li>• Apoyo con prácticas profesionales de graduación y tesis por parte de estudiantes de diversas disciplinas.</li> </ul>
Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS)	Desarrollar y ejecutar acciones dirigidas a resolver el problema de la pobreza extrema, por medio de servicios y beneficios dentro de los que se encuentran: emprendimientos productivos y proyectos socio productivos para sujetos privados (IMAS, 2021).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar capacitación técnica para el desarrollo de emprendimientos productivos.</li> <li>• Otorgar créditos, beneficios o recursos como por ejemplo maquinaria o equipos para la operación de los emprendimientos productivos.</li> <li>• El aporte que ha brindado el IMAS ha sido específico para algunas personas productoras del proyecto Gamaliel. Dentro de los aportes que se mencionaron están bombas estacionarias, rollos de plástico y capacitación.</li> </ul>

Actor	Rol	Aporte al proyecto
Cooperativa Vara Blanca Ecoturismo Rural.	Promover y fortalecer el turismo, los encadenamientos productivos y comerciales y apoyar la activación económica del distrito de Vara blanca de Heredia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer encadenamientos productivos con algunas personas productoras de fresa y otros emprendimientos locales.</li> <li>• Desarrollar la Feria de las Fresas, evento que ha permitido dinamizar la economía local y de sus asociados, además de posicionar la producción de fresa como una característica de la zona para la atracción de visitantes.</li> </ul>
Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER)	Apoyar a las pymes a optimizar sus procesos productivos con el objetivo de mejorar su perfil para la exportación de producto, en este caso, de fresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer fondos no reembolsables (capital semilla) mediante programas, como “Crecimiento verde” y “Descubre”, para la transformación productiva de pymes hacia procesos ambientalmente sostenibles y mejoramiento de su perfil agroexportador.</li> <li>• Algunas familias productoras del proyecto Gamaliel han sido ganadoras de capital semilla, con el cuál han cambiado sus sistemas de siembra en suelo a hidroponía, permitiendo así mejorar el rendimiento y las condiciones en la producción de fresa.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### ***Capital financiero productivo***

Las familias establecidas en el proyecto Gamaliel se dedican a la siembra, producción y comercialización de un único cultivo: la fresa. Para ello, utilizan semilla de distintas variedades como Albión, San Andreas, Festival y Elyana importadas de países como Chile, España y Estados Unidos. La utilización de estas variedades de semilla son sus recursos productivos para el desarrollo de su principal actividad. Según comentarios de los productores, actualmente las plantas se importan debido a que estas brindan una mejor calidad de fresa y permiten generar mayores rendimientos, aumentando así el bienestar de las familias productoras.

En relación con los cuestionarios aplicados, se evidenció que la principal actividad e ingreso económico de las familias es por el cultivo y venta de la fruta, ya que un 57% (12 personas)

de las personas productoras mencionaron no tener otro trabajo remunerado aparte de esta actividad, este resultado coincide con los datos para el cantón de Heredia, donde se encontró que el 62% de las personas productoras tienen un ingreso familiar que depende del cultivo de la fresa (A. Montero, comunicación personal, 4 de agosto de 2021). El 43% (9 personas) restante de las personas productoras de Gamaliel indicó tener otro trabajo o actividad económica aparte del cultivo de la fresa, siendo esta variable para cada persona y en su mayoría con horarios no establecidos.

El depender de una sola actividad económica genera un riesgo a las familias productoras, ya que, ante eventos inesperados, sean estos asociados al clima u por otra razón, podrían afectar parte o la totalidad de sus ingresos y medios de subsistencia, aumentando su vulnerabilidad social y climática. En temas de cambio climático,

las familias rurales pueden gestionar sus riesgos climáticos por medio de la diversificación de actividades en torno a los factores de producción: tierra, mano de obra y capital, evitando el riesgo que significa depender de un solo tipo de actividad como generadora de ingresos. A mayor diversidad, mayor oportunidad (Retana, 2020, p.15).

Como parte de los comentarios realizados por las personas productoras, indicaron sentirse agradecidos con el INDER por haberles dotado de tierra para la siembra y producción de fresa, pero a la vez cuestionaban el hecho de que no se les permitía sembrar otro tipo de cultivos que les apoyara a generar ingresos extra, y para el caso de las personas productoras que no habían terminado con la infraestructura y área sembrada, esto les ayudaría a cumplir con lo que demandaba el proyecto presentado al INDER, de tener 6000 m<sup>2</sup> al quinto ciclo productivo iniciados desde la firma del contrato de arrendamiento.

Lo anterior podría estar reflejando la falta de claridad o resistencia de ciertas personas productoras sobre lo expuesto en el proyecto “Producción de fresa bajo ambiente protegido”,

presentado por el grupo de productores de fresa en el año 2015, lo que establece la normativa nacional referida a la dotación de tierra bajo modalidad de arrendamiento y acuerdos tomados por el INDER referidos a la compra de la propiedad para el desarrollo del proyecto productivo, establecidos en la Ley N° 9036 y sus reglamentos.

Según la reglamentación correspondiente a la Ley N° 9036, la dotación de tierras que aplica el INDER está basada prioritariamente en la figura del contrato de arriendo que posee una vigencia de 5 años, misma prorrogable si el productor cumple con lo establecido en el contrato, que está ligado a los objetivos del contrato de arriendo. Así, previo al vencimiento del periodo del contrato (3 meses antes), las personas productoras tienen la posibilidad de presentar un interés formal ante INDER para que se les prorrogue el contrato por otros 5 años y también de hacer llegar al Sector Agropecuario de manera formal un proceso de revisión del proyecto, que pudiese incorporar otro tipo de cultivo o actividades complementarias a la producción de fresa como, por ejemplo actividades turísticas, siguiendo igualmente la ruta para proyectos establecida bajo los procesos institucionales del INDER (R. Carrillo, comunicación personal, 13 de noviembre, 2020).

Empero, la poca cohesión de grupo, comunicación y falta de compromiso, como se describió en el capital cultural y que puede incidir sobre los demás capitales, es una limitante para el desarrollo de otras propuestas de actividades económicas de forma colectiva, por lo que muchos han optado por velar individualmente sus unidades productivas y su economía.

Por otra parte, dentro de las oportunidades con que cuentan las familias en el capital financiero, se encuentra el acceso a crédito y fondos no reembolsables por parte de diferentes instituciones. El 48% (10 personas) de las personas productoras del proyecto Gamaliel han accedido al sistema de crédito rural y fomento y apoyo a la producción brindado por el INDER, cuyo objetivo es el financiamiento para el desarrollo de actividades socioproductivas que permitan el mejoramiento económico y social de pobladores ubicados en territorios rurales. “Este crédito

puede estar acompañado de aportes no reembolsables por medio del Programa de Seguridad Alimentaria, asistencia técnica por parte del MAG, capacitación por el INDER e INA y asistencia en mercadeo con ayuda del Consejo Nacional de Producción [CNP]" (INDER, 2021).

Existen otras posibilidades de contar con sistemas económicos para el fortalecimiento de las unidades productivas tales como el programa "Crecimiento verde" y "Descubre" de PROCOMER (de este programa dos familias productoras han sido beneficiarias) y pólizas mediante seguros como el "seguro agrícola", el cual cubre a los productores de la inversión realizada en el cultivo, producto de un siniestro de carácter climático o biológico en sus cultivos, desde la germinación (siembra directa) o arraigo (trasplante) hasta la cosecha (R.Sancho<sup>3</sup>, comunicación personal, 25 de febrero 2021) y el "seguro incendios multirriesgo" del Instituto Nacional de Seguros (INS), el cual brinda protección a bienes de negocios, e incluye coberturas básicas por eventos de inundación, deslizamientos, vientos y convulsiones de la naturaleza (INS, 2021).

De este modo, de los 21 productores, 10% (2 productores) indicaron tener un seguro con entidades financieras como el BAC y el Banco Nacional, relacionado a la seguridad de la infraestructura.

Las personas productoras, al contar con sistemas económicos que pueden gestionarse bajo diferentes modalidades (fondos no reembolsables, fondos reembolsables, créditos, otros), pueden fortalecer el capital financiero y aumentar la capacidad de inversión sobre otros capitales, como el físico/construido, permitiendo a la vez mayor preparación ante eventos que puedan presentarse e incrementar su capacidad adaptativa ante el cambio climático.

### ***Capital político***

El principal y mayor recurso político entre el proyecto Gamaliel y el Gobierno es con el Instituto de Desarrollo Rural. Este estrecho vínculo de apoyo puede estar dado por el rol que juega

---

<sup>3</sup> Profesional de seguros, Unidad de Seguros Agropecuarios, Instituto Nacional de Seguros.

una institución del Estado en los territorios rurales, el cual no es solo liderar el desarrollo de las comunidades rurales, sino también de acompañamiento y toma de decisiones en los distintos proyectos que emprenda la sociedad civil, representada en sus distintos sectores y en articulación con otras instancias tanto privadas como públicas.

En el caso del proyecto Gamaliel, el INDER, por medio del proyecto propuesto por las familias productoras en el año 2015, denominado “Producción de fresas en ambiente protegido”, benefició a las mismas con dotación de tierra por arrendamiento. De acuerdo con la Ley N° 9036:

se entenderá por arrendamiento, al contrato suscrito entre el Inder y una persona física o jurídica, esta última sin fines de lucro, en virtud del cual el Inder otorga por un determinado plazo a aquella, el derecho de uso y goce de un bien inmueble y, por su parte, la persona física o jurídica se obliga a desarrollar la actividad o actividades específicas para las cuales dicho bien le sea otorgado y a pagar el canon que fije el Inder (artículo 43).

De esta manera, a pesar de que las personas productoras tienen acceso a un predio del terreno adquirido, el INDER es el propietario de este y deberá velar por el mismo y el cumplimiento de las actividades para el que fue asignado, según la normativa nacional. Por lo tanto, mientras la Ley N° 9036 y sus reglamentos no presenten cambios sustanciales, siempre existirá esta vinculación.

Dentro de los aportes que ha podido obtener el proyecto Gamaliel de este recurso, se encuentran: acceso a un terreno para el desarrollo de proyectos productivos familiares; financiamiento para la construcción de sus unidades productivas, ya sea por crédito rural o fondos no reembolsables; dotación de equipo para facilitar el trabajo productivo de las familias; brindar asesoría y acompañamiento en el desarrollo de proyectos para el mejoramiento del proyecto; enlace con instituciones públicas y privadas para el fortalecimiento de capacidades; y apoyo en la



intermediación dentro del mercado nacional para la búsqueda de mercados virtuales o físicos para la colocación de la fresa (R. Carrillo, comunicación personal, 13 de noviembre, 2020).

Existen otros vínculos como el dado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, siendo su aporte más enfocado a la asistencia, asesoría, acompañamiento, apoyo y fortalecimiento técnico en cuanto al sistema productivo del cultivo de fresa. Es importante señalar que el MAG no toma decisiones en cuanto a las unidades productivas de las familias beneficiarias ni del inmueble donde se ubican, no obstante, trabaja muy articuladamente con los productores.

Como parte de los aportes del MAG al proyecto Gamaliel, se ofrece la búsqueda de entidades de financiamiento para el desarrollo de proyectos; apoyo con charlas técnicas sobre fertilización, control de plagas, enfermedades, buenas prácticas agrícolas, uso y calibración de equipo, control en el uso de agrotóxicos, entre otros; y apoyo técnico en el análisis de suelos. Además, se cuenta con la intervención del Servicio Fitosanitario del Estado, con la cual constantemente se monitorean plagas o enfermedades que pueden afectar los cultivos; así como capacitación y transferencia de tecnología innovadora para la automatización de parámetros físicos y químicos en los cultivos por cambios en variables ambientales dentro del invernadero, entre otros (W. Villegas<sup>4</sup>, comunicación personal, 18 de febrero, 2021).

### ***Análisis FODA***

Con relación a los capitales con que cuentan las familias productoras, se identificaron aspectos que permitieron elaborar el FODA, siendo esta una herramienta clave para visualizar las debilidades y amenazas que podrían limitar los capitales y, por ende, los medios de vida, además de las fortalezas y oportunidades que pueden seguirse potenciando para aumentar la resiliencia y capacidad adaptativa del proyecto y las familias productoras (Tabla 15) ante los efectos del cambio climático.

---

<sup>4</sup> Jefe de la Agencia Extensión de Poás, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

**Tabla 15.** FODA de los capitales del proyecto productivo Gamaliel.

<b>Capitales</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Capital social	Cuentan con una organización legal (Sociedad Usuarios del Agua Gamaliel) dedicada al tema de la concesión de agua.	Acompañamiento y asesoría técnica de instituciones públicas y privadas.	No hay organización con figura legal que integre a todas las personas productoras. Desconocimiento del manejo de una organización interna.	No contar con apoyo externo de organizaciones por falta de una organización legal consolidada.
Capital cultural	Hay participación de los núcleos familiares en el desarrollo de las unidades productivas.	Acompañamiento de instituciones para trabajar la cohesión de grupo y la organización.	Poca cohesión de grupo. Débil comunicación y compromiso para la organización colectiva. Formas de trabajo individualizadas.	Desconocimiento de las potencialidades del proyecto.
Capital político	Organización interna (SUA) que permite gestionar proyectos. Participación de algunos productores en organizaciones comunales y políticas.	Presencia y apoyo de instituciones como el MAG y el INDER. Apoyo en el desarrollo de proyectos para el fortalecimiento de la producción y las unidades productivas.	Dependencia de las instituciones. Limitación de la normativa sobre la actividad por la cual fue adquirido el terreno.	Procesos lentos y burocráticos.
Capital natural	Se cuenta con cobertura boscosa, permitiendo generar servicios, ecosistémicos y soporte natural	Potencial para desarrollar proyectos ecoturísticos asociados al desarrollo productivo de la fresa.	Restricción de uso por zona de amortiguamiento y protección.	Impactos por vientos intensos provenientes del Caribe y el Pacífico.

Capitales	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
	a las unidades productivas.			
Capital humano	Se cuenta con experiencia en la producción de fresa. Hay un aporte de mano familiar, incluso hijos, que permite fortalecer el relevo generacional.	Se han recibido capacitaciones y asesorías técnicas en temas variados.	Contar con un único nivel de educación formal primaria que no permita acceder a participar en proyectos. No contar con un terreno propio.	No han recibido capacitación sobre temas de cambio climático.
Capital financiero	Contar con la modalidad de arriendo de tierra para producción y generación de ingresos.	Acceso a crédito. Financiamiento no reembolsable para proyectos (PROCOMER, INDER, otros). Acceso a semillas de distinta variedad. Posibilidad de contar con certificaciones, sellos de calidad, entre otros que respalden el manejo y calidad del producto.	Hay una dependencia a solo una actividad productiva: cultivo de la fresa. Revocatoria y extinción del contrato de dotación de tierra por incumplimiento.	Cambio climático puede aumentar los costos de insumos para atender afectaciones por plagas y enfermedades. Daños y pérdidas por eventos extremos pueden afectar su principal actividad y las formas de vida de las personas productoras.
Capital físico	Excelente ubicación y clima. Buena topografía del terreno. Contar con espacios para la producción. Accesos en buen estado.	Acceso a tecnología. Contar con recursos para el fortalecimiento y desarrollo de sus unidades productivas.	No hay acceso a una fuente con seguridad hídrica y que cumpla con la normativa. Disminución de la disponibilidad del recurso hídrico. Se tiene un límite de crecimiento	Amenazas climáticas y amenazas no climáticas (por ejemplo, contaminación de la toma de agua). Paralización y obstaculización institucional de proyectos para el

Capitales	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
	Tenencia de tierra en modalidad de arriendo para la producción.		para las unidades productivas.	proyecto Gamaliel.

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

***Percepción de las personas productoras de fresa sobre el clima y el cambio climático.***

Vara Blanca, al localizarse dentro de la Región Central, específicamente en el Valle Central Occidental, es afectada tanto por las condiciones del Pacífico, que tiene su mayor presencia durante los meses de mayo a noviembre, con la entrada de los vientos del suroeste; como por la influencia del Caribe, donde los vientos provienen del noroeste y se presenta durante los meses de noviembre a mayo (Universidad Estatal a Distancia [UNED], 2021, párr. 1). Al ser una zona alta, “el clima es un poco más lluvioso y frío, característico de las zonas de montaña” (IMN, 2008, p.20), por lo que también puede esperarse una alta humedad y la presencia de neblina durante el día y el año, en largos periodos (Quesada, 2007, p.11), característico de la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), donde se localiza el proyecto Gamaliel.

Con el propósito de identificar y conocer sobre el comportamiento de las variables climáticas como precipitación, vientos y temperatura, y cómo puede influir la variabilidad y el cambio climático sobre estas, se construyó un calendario climático desde la percepción de las personas productoras (Tabla 16).

A partir de lo percibido, se tiene que los meses con menor precipitación se dan entre diciembre y marzo, no obstante, las personas productoras mencionaron que se continúan presentando eventos lluviosos considerables incluso en diciembre y enero, a diferencia de lo que se esperaría para la Región Central según el IMN (2008, p.21), donde se da la entrada de la estación seca. Abril y noviembre se consideran meses de transición hacia la época lluviosa o seca respectivamente.

En la zona, de acuerdo con lo señalado por las personas productoras, no ocurre lo conocido como el veranillo corto de San Juan, que suele presentarse a finales de junio (IMN, 2008, p.21), pero sí la canícula o veranillo durante el mes de julio, donde se observa una disminución de las lluvias. Los meses con mayor influencia de frentes fríos, que provienen del Caribe, se identifican de noviembre a mayo, para estos meses se da la entrada de vientos con mayor fuerza hacia la zona.

En cuanto a la temperatura, se consideró que las mayores temperaturas se generan entre marzo y abril y las bajas temperaturas de octubre a marzo.

Cabe resaltar que las personas productoras en temas productivos no definen fechas de siembra de acuerdo con las épocas del año, ya que la planta de fresa es perenne y constantemente forma nuevos estolones (tallos) que permiten tener de manera periódica fresa para comercializar. No obstante, sí resulta importante tener presente cómo varía el clima durante las épocas del año en temas como el manejo del cultivo, ya que por ejemplo algunas personas productoras mencionaron que durante el verano aplicaban un mayor riego por aumento de la radiación, el viento, la humedad atmosférica, entre otros factores que afectan en mayor medida la evapotranspiración de las plantas. Así mismo, el tener presente el clima actual y sus variaciones permite que las personas productoras puedan planificar y prevenir eventos asociados al clima que puedan afectar sus unidades productivas.

**Tabla 16.** Calendario climático actual de la zona de Vara Blanca de acuerdo con la percepción de las personas productoras.

Variación del clima	Mes											
	Ene	Febre	Marz	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Septi	Octu	Nov	Dic
Menor precipitación	■											■
Periodo lluvioso	-lluvia	-lluvia	-lluvia	-lluvia	Máx.		-lluvia	-lluvia			Máx.	-lluvia
Meses de transición				■							■	
Canícula o veranillo.							■					
Frentes fríos	■										■	
Vientos intensos	■									■		
Vientos más débiles			■									
Temperaturas altas			■									
Temperaturas bajas	■									■		

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Según la consulta realizada a las personas productoras por medio de los cuestionarios y los talleres organizados, se encontró que las 21 personas coincidieron que se dado cambios drásticos en el clima de Vara Blanca. El 100% indicó haber percibido cambios en la temperatura (principalmente que ha aumentado) y precipitación, y un 91% (19 personas) señaló percibir cambios en los vientos (Tabla 17). Dentro de los comentarios dados, están:

“Hace años había temporales ahora no, solo sol” (Productor de fresa 3, comunicación personal, 17 de junio de 2020).

“Hace solasos de pronto y después no, y se estresa la planta del calor... Llueve menos, el tiempo ha variado. Cambios que se han visto, no son igual a antes” (Productor de fresa 4, comunicación personal, 17 de junio de 2020).

Hace años cuando yo tenía como 15 años, en Vara Blanca había temporales de mucha lluvia, a veces hacía un poquito de sol en la mañana, ahora para mí llueve, escampa y ya, ya no hay esos temporales de antes... Antes un palo de limón no producía en esta zona, ahora produce (Productor de fresa 5, comunicación personal, 2 de septiembre de 2021).

De los comentarios dados por los productores, algunos destacaron el hecho que en la zona se dieron cambios más significativos de las condiciones del clima posterior al terremoto de Cinchona. Así lo indicó uno de los productores:

“Tal vez cambios drásticos no, pero después del terremoto de Cinchona el clima cambio. Ya no llueven esas épocas que llovía parejo. Cuando hace sol se siente caliente, bastante”  
(Productor de fresa 2, comunicación personal, 17 de junio de 2020).

En cuanto a la precipitación, la mayoría señaló que cae menos lluvia en un año (57%: 12 personas). Dentro de la opción “otro” (10%: 2 personas), se mencionó que “llueve menos y más fuerte con tormenta eléctrica” y “llueve duro y no para”. Una percepción similar se encontró en Narváz (2013), donde productores de la cuenca del río Reventado indicaron que “la precipitación ha variado en relación con la frecuencia, pues años atrás durante el periodo de lluvia llovía casi a diario, en cambio en la actualidad llueve con más separación (aproximadamente cada 3–4 días), pero son aguaceros más fuertes” (p.31).

Respecto a los vientos, se percibió por parte de las personas productoras de Gamaliel que hace menos viento (61%: 13 personas).

**Tabla 17.** *Percepciones de las personas productoras sobre cambios en variables climáticas de Vara Blanca, Heredia.*

<b>Cambios percibidos en el clima</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Temperatura</b>	
Ha aumentado	100%
<b>Precipitación</b>	
Cae más lluvia en un año	10%
Cae menos lluvia en un año	57%
La lluvia se concentra en menos tiempo (en un día llueve lo que antes llovía en semanas)	14%
La estación de lluvias termina antes de lo acostumbrado	5%
Otro	10%
No sabe/no responde	5%
<b>Vientos</b>	
Hace mucho más viento	29%

<b>Cambios percibidos en el clima</b>	<b>Porcentaje</b>
Hace menos viento	61%
No se sienten cambios	5%
No sabe/no responde	5%

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

La percepción del cambio en el clima dada por las personas productoras de Gamaliel coincide con la percibida por el estudio de Ríos (2010, p.30), donde señala que, los horticultores de la zona de Tierra Blanca y Llano Grande de Cartago han manifestado que en los últimos años la estacionalidad no está bien definida, no hay un patrón definido de la precipitación. Las fechas de inicio y terminación de las estaciones son muy variables. También, perciben que la temperatura en los últimos años se ha incrementado y este cambio afecta su producción.

A pesar de que se percibe un cambio en el clima, el 52% (11 personas) de las personas productoras mencionó que este cambio no ha afectado negativamente la producción de la fresa, principal actividad económica. A diferencia del 43% (9 personas) que señaló sí haber sido afectado, visibilizándose más por el aumento de la temperatura (38%: 8 personas) (Tabla 18), lo cual coincide con lo percibido con Carvajal (2014), quien señala que algunos agricultores de la zona del río Reventado en Cartago sienten que “actualmente hace más calor que en el pasado y atribuyen ciertos cambios en la producción agrícola, al aumento de la temperatura” (p.43).

Como otros, el 31% (5 personas) mencionó: “el exceso de calor”, “limitaciones por el agua”, “hay un estrés de la planta por el calor”, como cambios en el clima que han afectado negativamente la producción de fresa.

**Tabla 18.** *Percepción de las personas productoras sobre los cambios en el clima que han afectado negativamente la producción de fresa en el proyecto Gamaliel.*

<b>Cambios en el clima que han afectado negativamente la producción en la fresa</b>	<b>Porcentaje</b>
Disminución de la lluvia	6%



Aumento de la temperatura	38%
Disminución de la precipitación	6%
Aumento de la intensidad de los vientos	6%
Otro	31%
No sabe/no responde	13%

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

La variable del clima con que más asocian los productores el cambio climático es con la lluvia (35%:7 personas) y el factor causal lo relacionan principalmente con la deforestación (40%: 8 personas) (Tabla 19). Un estudio realizado por Soares et al. (2018) en poblaciones campesinas de Chiapas, México, encontró que una de las percepciones de manifestación del cambio climático por parte de campesinos se asoció con la deforestación, interpretándose como el causal del alejamiento de la lluvia, el calentamiento del suelo y el empeoramiento del calor (p.7), lo cual es similar a lo percibido por las personas productoras del proyecto Gamaliel, quienes asociaron en su mayoría a la deforestación con los cambios de variables, principalmente al aumento de la temperatura y la disminución de la lluvia.

Dentro de la opción otro, el 31% (9 personas) de las personas productoras mencionó: “construcciones, más cemento”, “más casas”, “plásticos”, “fábricas”, “mal manejo de residuos y ríos sucios”.

**Tabla 19.** *Percepciones de las personas productoras de la variable del clima y el factor causal del cambio climático.*

<b>Variable del clima asociado al cambio climático</b>	<b>Porcentaje</b>
Calor	11%
Lluvia	35%
Vientos	11%
Temperatura	20%
Precipitación	6%
Otro	11%
No sabe/no responde	6%
<b>Factores causales del cambio climático</b>	
Deforestación	40%
Contaminación (por residuos, quemas, químicos, otros)	20%

Uso de agroquímicos	3%
Causas antropogénicas	3%
Otro	31%
No sabe/no responde	3%

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

El concepto de cambio climático es comprendido por las personas productoras de Gamaliel de forma distinta. Dentro de lo entendido por cambio climático, se tiene: “cambio del clima”, “variación del tiempo”, “calentamiento”, “efecto invernadero”, “cambio a nivel mundial en el sistema”, “sube la temperatura”, “llueve menos, más caliente”, “antes menos calor y ahora es más verano, cambio en el clima”, “cambio, el clima no es el mismo”, “especies desaparecen”.

Una vez que se obtuvo la percepción sobre lo que se comprendía por cambio climático, se consultó si consideraban que las actividades productivas y económicas de Gamaliel podrían verse afectadas por este, a lo que un 71% (15 personas) consideró que sí y el 29% (6 personas) restante indicó que por el momento no, pero que tal vez en el futuro sí. A pesar de ello, el 71% (15 personas) de las personas productoras señalaron estar muy preocupadas por el cambio climático y un 19% (4 personas) mencionó que poco (Tabla 20).

Dentro de las afectaciones que podrían darse en las actividades productivas y económicas del proyecto por causa del cambio climático, se señaló la disminución de la producción con un 19% (4 personas) y un 14% (3 personas) indicó la disminución del ingreso económico. Como otras afectaciones que podrían presentarse en las actividades productivas y económicas del proyecto Gamaliel, el 62% (13 personas) mencionó: “más enfermedades y plagas”, “menos producción”, “podría darse problemas por agua”, “plantas van a producir menos, más costos”, “daños de infraestructura por vientos”, “menos cosecha, no habría mucho ingreso”, “disminución del agua”.

**Tabla 20.** *Percepción de las personas productoras sobre afectaciones que podrían darse en las actividades productivas y económicas del proyecto Gamaliel y su preocupación por el cambio climático.*

<b>Afectaciones que podrían darse en las actividades productivas y económicas del proyecto Gamaliel por causa del cambio climático</b>	<b>Porcentaje</b>
Disminución de la producción	19%
Disminución del ingreso económico	14%
Otro	62%
No sabe/no responde	5%
<b>Preocupación por el cambio climático</b>	
Nada	5%
Poco	19%
Mucho	71%
No sabe/no responde	5%

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Teniendo claro lo entendido por cambio climático y los aspectos con los que relacionan este fenómeno, se consideró importante conocer lo que comprendían las personas productoras por adaptación. Un 24% (5 personas) señaló no tener conocimiento sobre el significado y el 76% (16 personas) dio una definición de acuerdo con su percepción. Dentro de lo mencionado, se resaltan algunos de los comentarios: “salirse del confort, acomodarse a las situaciones de día que no se está acostumbrado”, “adaptar, soportar calores, fríos”, “adaptarse al clima, vivir con más calor”, “adaptarse al calor”, “trabajar según el cambio”, “adaptarse al cambio”, “adaptarnos al cambio climático, no lo podemos cambiar, buscar soluciones”, “adaptarse uno a como está el ambiente”, “adaptándonos al clima, aprendiendo a vivir con ella”.

#### **Comportamientos de las variables climáticas cerca de la zona de estudio y su influencia en el proyecto Gamaliel.**

Las tendencias analizadas de las variables climáticas correspondientes del periodo 2003 al 2020, de la estación 84189, Laguna, Fraijanes, del Instituto Meteorológico Nacional, permitieron triangular la información obtenida de la percepción de las personas productoras con los datos cuantitativos provenientes del registro de variables ambientales tales como precipitación, temperatura y vientos. Cabe señalar que esto apoyó a describir a grandes rasgos el patrón que han seguido las variables mencionadas con un registro de 18 años; sin embargo, al no contarse con

datos de más estaciones meteorológicas que permitan robustecer la información, no puede aseverarse la tendencia de cambios para toda la zona.

### ***Temperatura***

De acuerdo con las características de la zona de vida bmh-MB, Vara Blanca presenta una biotemperatura que oscila entre los 12° a 17°C (Holdridge, 1947 citado en Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco [CEMEDE], 2010, p.29), considerándose una temperatura característica de un sitio montañoso y adecuada para el desarrollo de actividades agropecuarias y producción de fresa.

Según los datos de la estación Laguna, Fraijanes, periodo 2003–2020, la temperatura promedio mensual es de 16,2 °C, alcanzando una temperatura promedio mensual máxima de 21,3 °C y mínima de 13,1 °C. En los promedios mensuales se observa (Figura 9) que hay un cambio de temperatura de acuerdo con la estacionalidad, siendo levemente más altas cuando entra la época lluviosa, donde alcanzan la mayor temperatura en el mes de septiembre (en la temperatura máxima) y disminuyen a la entrada de la época seca (diciembre–marzo), observándose ese declive a partir del mes de octubre y llegando a una temperatura promedio mínima mensual de 12 °C al mes de febrero. Durante esta época, la influencia del Caribe “permite que la humedad ambiental no sea tan baja y las temperaturas no sean tan altas” (IMN, 2008, p.20).

Un estudio de Carvajal (2014) encontró, de los registros de la estación del Sanatorio Durán en Cartago,

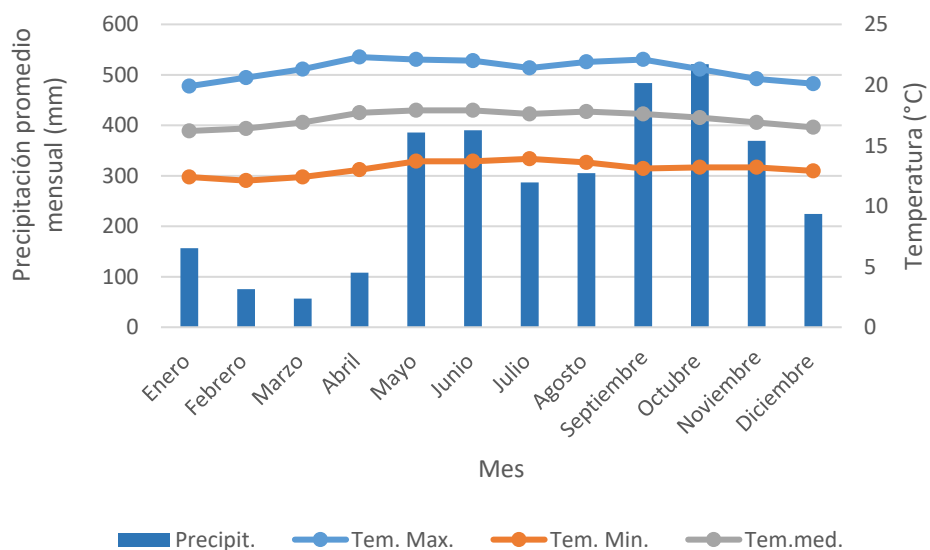
un máximo de temperatura de 16,2 °C dada en la época de junio (época lluviosa) y la temperatura mínima se da en el mes de enero, llegando a 12,2 °C, debido a que en la época seca se tienen noches más frías que cuando se presenta el invierno (p.42).

Este patrón coincide con la temperatura promedio mínima para la estación de Laguna, Fraijanes, donde se pueden observar levemente valores bajos durante la entrada de la época seca.

Así mismo, Carvajal (2014), señala una tendencia para la estación de Tierra Blanca, donde “a mayor precipitación la temperatura disminuye, mientras que a menor precipitación la temperatura presenta un aumento considerable” (p.43). Esto concuerda con la tendencia de los datos de la estación Laguna, Fraijanes, donde se muestra, por ejemplo, para el mes de abril una menor precipitación con una mayor temperatura.

Este comportamiento es coincidente también con el estudio de Narváez (2013) en la zona norte de Cartago, señala que esta “configuración climática intensifica la evaporación y resequeza de los suelos aumentando los requerimientos de riego para satisfacer las necesidades del cultivo” (p.20). Esto es posiblemente uno de los factores del por qué las personas productoras del proyecto Gamaliel indicaron tener que aplicar un mayor riego durante el verano.

**Figura 9.** Promedios mensuales de temperatura máxima, mínima y media y precipitación mensual, periodo 2003–2020, estación Laguna, Fraijanes.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

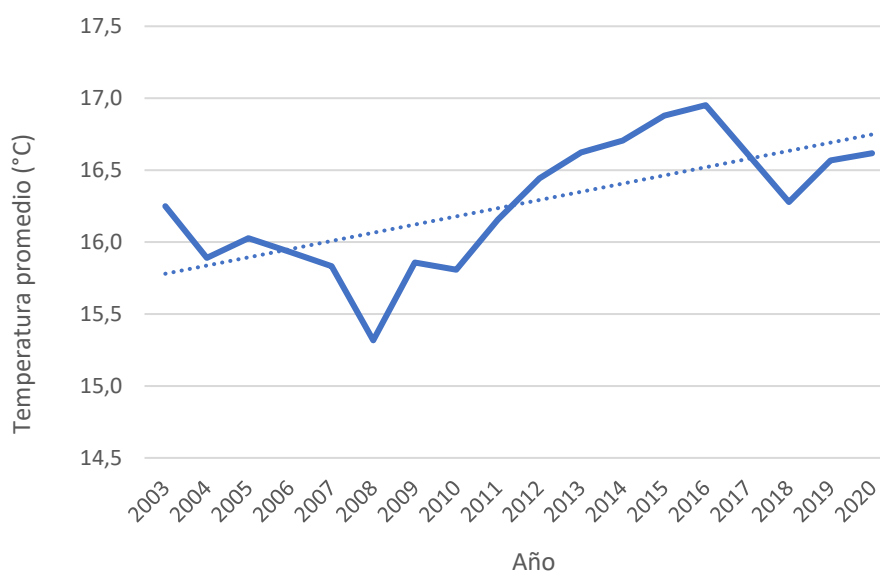
### **Análisis histórico de temperatura**

El análisis histórico de temperatura, tomando como referencia la estación de Laguna, Fraijanes, periodo 2003–2020, muestra un incremento de los valores (Figura 10), observándose el

inicio del incremento desde el año 2010. Durante el año 2016 y 2018 se aprecia un declive, sin embargo, no alcanza las temperaturas dadas entre el año 2003 y 2010.

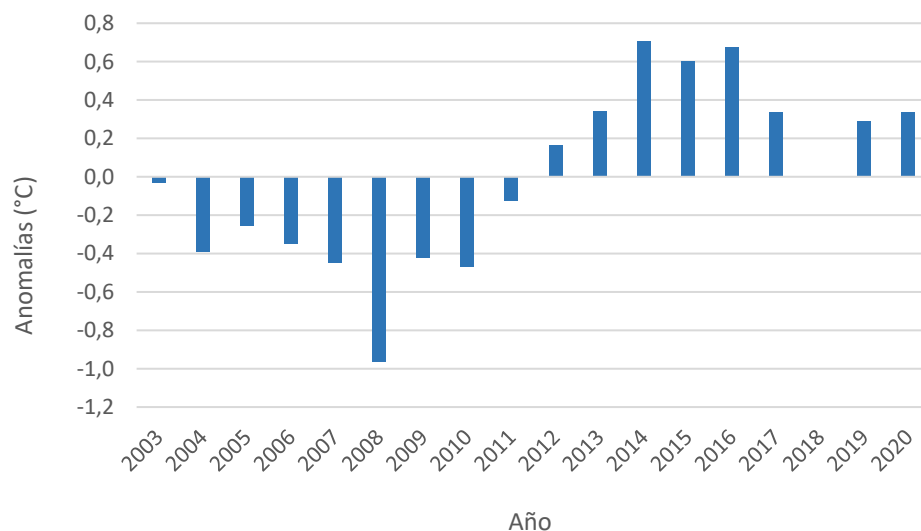
Este comportamiento de temperatura se clarifica con la figura 11, donde se observa un predominio de anomalías positivas a partir del año 2012, lo cual indica que la temperatura promedio observada es más caliente que el valor de referencia (valores superiores al promedio anual del periodo), mientras que del 2003 al 2011 se presentaron anomalías negativas indicando que las temperaturas fueron más frías que el valor de referencia. Estos datos son coincidentes con la percepción de las personas productoras, quienes mencionaron haber percibido cambios en el incremento de la temperatura, indicando que antes era más frío y ahora se siente más caliente.

**Figura 10.** Evolución de la temperatura promedio anual en el periodo 2003–2020, estación Laguna, Fraijanes.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

**Figura 11.** Anomalías de la temperatura promedio anual, período 2003–2020.



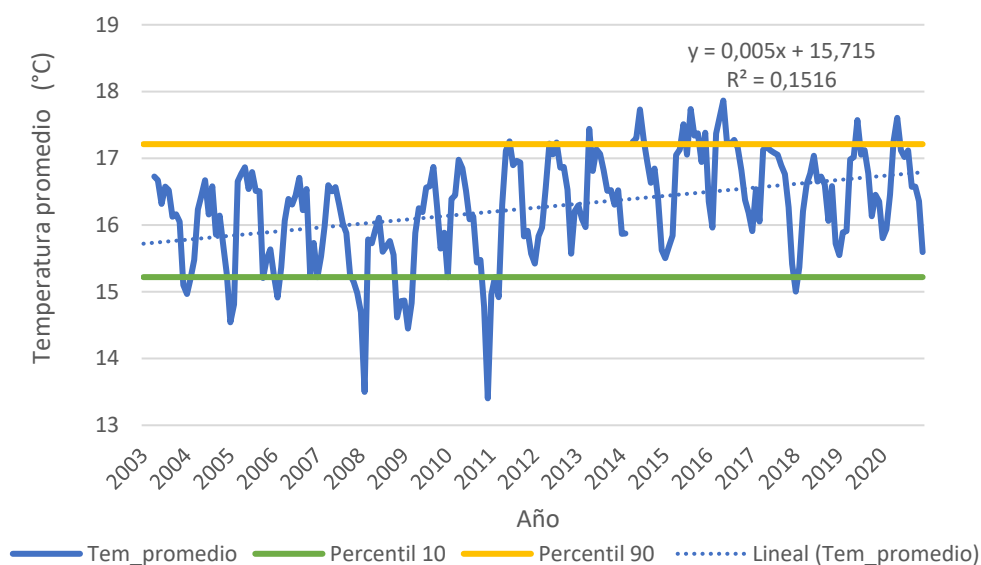
Fuente: Elaboración propia, año 2021.

El IPCC (2013) define como días cálidos aquellos en que la temperatura máxima, o noches en que la temperatura mínima, es mayor que la correspondiente al percentil 90° y días o noches fríos, los días en que la temperatura máxima, o noches en que la temperatura mínima, es menor que la correspondiente al percentil 10° con respecto al periodo de referencia (p.190).

El análisis histórico de la temperatura promedio de la estación de Laguna, Fraijanes, periodo 2003-2020, muestra una variabilidad durante los 18 años de registro, presentándose valores que sobrepasan el percentil 90 y el percentil 10.

Puede observarse en la figura 12, que del año 2012 al 2020 se empezaron a presentar días más cálidos con respecto al periodo de referencia 2003–2020, lo cual se ajusta con el periodo donde se observa el incremento de la temperatura promedio anual (Figura 10).

**Figura 12.** Umbrales de temperatura promedio para la estación, Laguna, Fraijanes, en el periodo 2003–2020.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### **Precipitación**

El promedio de precipitación anual total, de acuerdo con los datos de la estación Laguna, Fraijanes, es de 3345 mm, encontrándose dentro del rango característico de la zona de vida de bmh-MB (1850–4000 mm) (Holdridge, 1947 citado en CEMEDE, 2010, p.29) a la que pertenece Vara Blanca. Los meses con mayor precipitación van de mayo a noviembre, correspondiendo al periodo lluvioso (conocido como invierno), siendo los meses más lluviosos septiembre y octubre (Figura 13). El mes de julio, coincidiendo con la percepción de las personas productoras establecida en el calendario climático, se observa una disminución de lluvias, debida a la entrada del conocido “canícula o veranillo”.

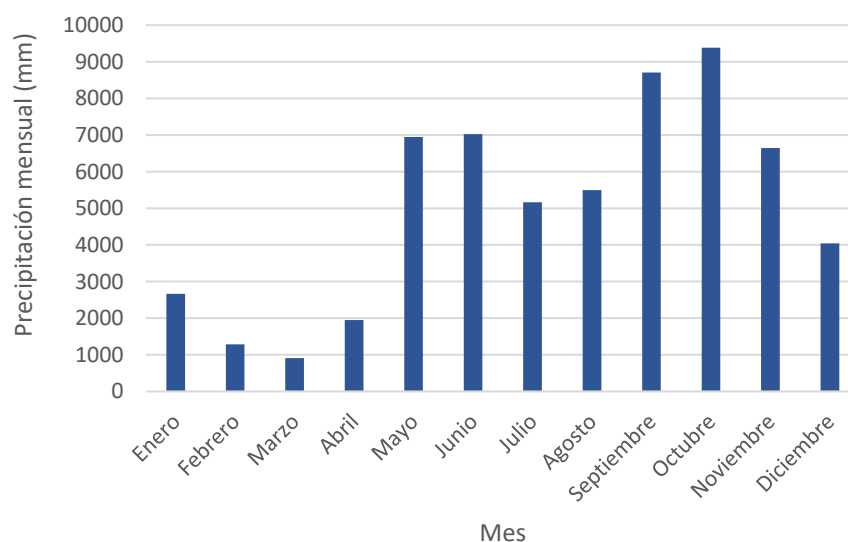
Los meses donde se observa una disminución de la precipitación, van desde diciembre hasta abril, donde se estaría dando la estación seca. De acuerdo con lo señalado por las personas productoras, a pesar de que el Valle Central se encuentra en estos meses en la época de verano,



se siguen dando en la zona de Vara Blanca durante el mes de diciembre y enero días con lluvias considerables. Así mismo, el periodo de menor precipitación puede extenderse hasta el mes de abril. Lo dicho coincide con los datos promedios mensuales de la estación meteorológica, los cuales muestran el comportamiento típico del clima en la zona.

Este mismo comportamiento de la variable, para el periodo lluvioso y seco, concuerda con el estudio de Carvajal (2014, pp.42,43) con datos de la estación meteorológica Llano Grande de Cartago, Tierra Blanca del IMN y del Sanatorio Durán con datos del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

**Figura 13.** *Precipitación mensual para el período 2003 – 2020, estación meteorológica Laguna, Fraijanes.*



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### ***Análisis histórico y eventos extremos por precipitación***

El análisis histórico de precipitación, tomando como referencia la estación de Laguna, Fraijanes, periodo 2003-2020, muestra una variabilidad durante los 18 años de registro, presentándose tanto valores máximos (4251 mm) como mínimos (2411 mm) de precipitación anual. En la figura 14 se observa que las precipitaciones anuales tienden, a partir del año 2012, a

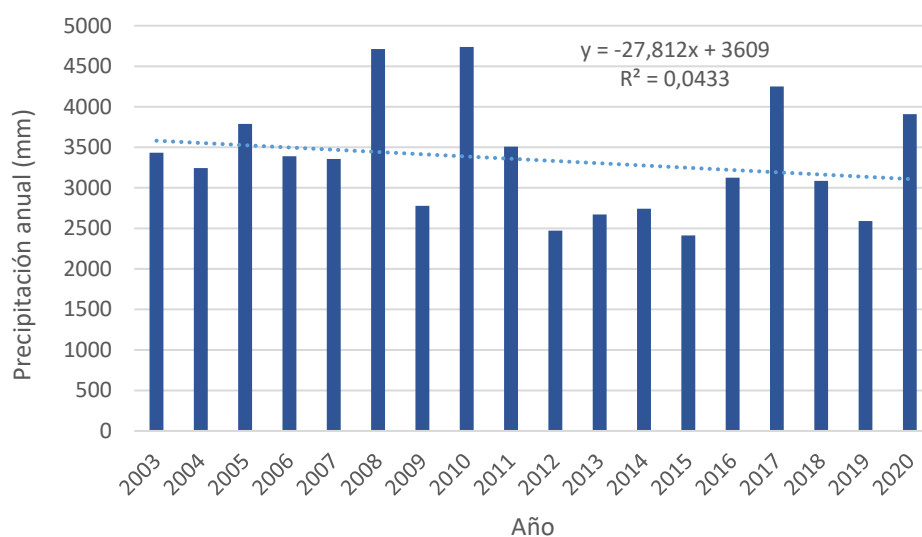
una disminución con respecto al 2003–2011. Esto concuerda con lo percibido por las personas productoras, quienes señalaron que cae menos lluvia en un año y no se asemeja a tiempos atrás donde se daban temporales.

Datos similares sobre la tendencia de disminución se encontraron en Carvajal (2014) de los datos de la estación de Llano Grande de Cartago, Costa Rica, para el periodo 1994– 2014, donde se observa

una disminución de la intensidad de la precipitación, a medida que avanza en el tiempo, por lo que los cambios percibidos por los horticultores de la zona concuerdan con que el aumento del calor se debe a que ahora llueve menos (p.41).

Una percepción similar encontró Narváz (2013) de los productores de la cuenca del río Reventado, y señaló que “las lluvias años atrás eran moderadas satisfaciendo las necesidades de agua de los cultivos, por el contrario, en la actualidad, las lluvias son fuertes ocasionando erosión y lavado de nutrientes” (p.31); afectaciones que también fueron mencionadas por las personas productoras del proyecto Gamaliel.

**Figura 14.** Precipitación anual, periodo 2003 – 2020, estación Laguna, Fraijanes.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

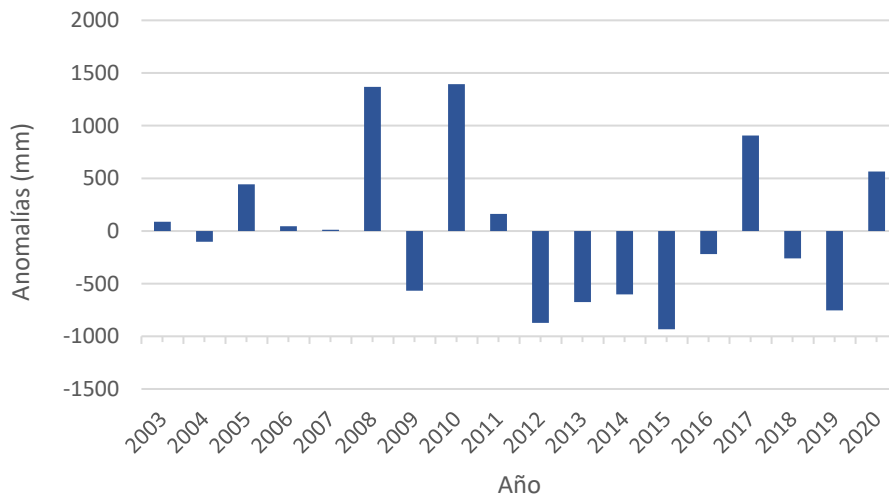
Los registros muestran un notable predominio de anomalías negativas o déficits de lluvia (valores inferiores al promedio de precipitación anual del periodo), presentándose con mayor magnitud a partir del año 2012, esto con respecto a las anomalías positivas (excesos) del periodo (Figura 15), concordando con lo mostrado en la figura 14. Para el año 2017 se ve una anomalía positiva, pudiendo deberse a que desde el inicio de la época lluviosa se presentaron fenómenos hidrometeorológicos como ondas tropicales, lo cual genera excesos de lluvias, tal y como se evidencia en Centro de Investigaciones Geofísicas [CIGEFI] (2021), se muestra que particularmente para el mes de mayo se superó en 2,3 veces el promedio de ese mes, según los registros de los últimos 21 años. Así mismo, se reportó que el acumulado al 29 de agosto del año 2017 ya había superado al acumulado total de precipitación durante el año 2015.

Cabe señalar que, durante el año 2017, el país estuvo influenciado por varios procesos atmosféricos, lo que causó múltiples afectaciones asociadas a lluvias intensas en el período, entre los que se señalan: a) Zona de Convergencia Intertropical; caracterizada por ingreso de humedad tanto del océano Pacífico como el mar Caribe en gran parte del territorio nacional. b) Onda Tropical No.42. c) Formación de la Depresión Tropical No. 16 y luego la evolución hacia la Tormenta Tropical Nate (Comisión Nacional de Emergencias [CNE], 2017, párr.1).

Este último evento generó pérdidas y daños en algunas de las unidades productivas del proyecto Gamaliel, de acuerdo con lo mencionado por las personas productoras.

Los datos analizados de la estación de Laguna, Fraijanes, periodo 2003-2020, en cuanto a la precipitación, coinciden con la percepción de las 21 personas productoras, quienes indicaron haber sentido cambios en la disminución de las lluvias en Vara Blanca.

**Figura 15.** Anomalías de la precipitación anual, período 2003–2020, estación Laguna, Fraijanes.

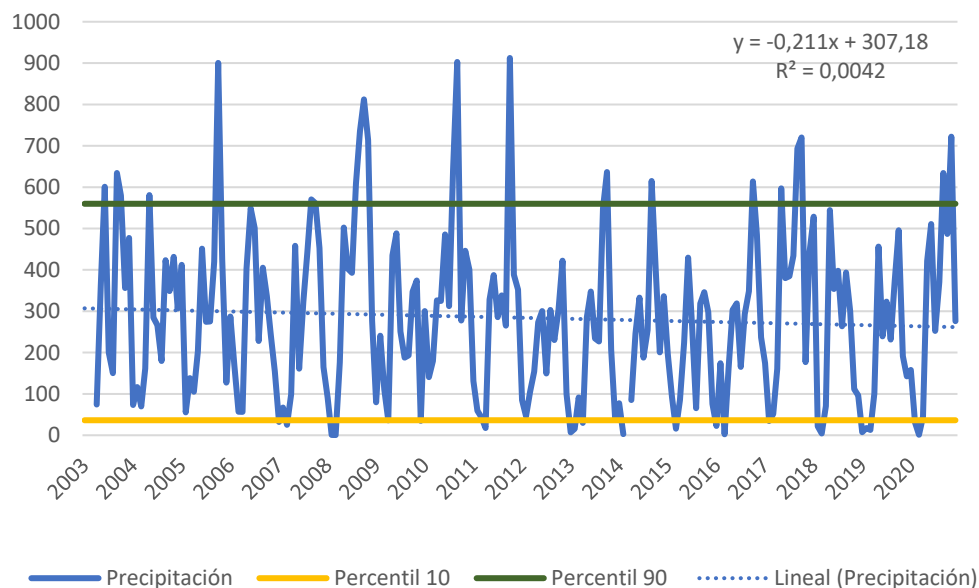


Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Al calcular el percentil 90 (eventos lluviosos extremos) y el percentil 10 (límite de los eventos secos extremos) de las precipitaciones mensuales por año, se encuentra que se han dado 21 eventos lluviosos extremos y 22 eventos secos extremos, tomando como referencia el periodo 2003–2020 (Figura 16). Es importante mencionar que estos eventos pudieron estar influenciados por diferentes fuerzas de variabilidad (huracanes, frentes fríos, ondas tropicales, sistemas de baja presión, entre otros) o deberse a fenómenos interanuales como el fenómeno ENOS, llegando a crear situaciones de déficit o superávit. No obstante, esto no quiere decir que se hayan dado eventos de emergencias en la zona.

En relación con lo expuesto, Jiménez (2020) establece que no todos los fenómenos meteorológicos de variabilidad climática producen un evento extremo, y que, si se da un impacto del evento o fenómeno extremo, dependerá de la exposición y la vulnerabilidad del sistema de interés (p.68).

**Figura 16.** *Eventos extremos lluviosos y secos según la cantidad de precipitación mensual, periodo 2003–2020.*



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### **Velocidad de los vientos**

La Región Central es afectada por las condiciones del Pacífico e influenciada por los vientos ecuatoriales, así como por los vientos Alisios del noreste provenientes del Caribe. “El viento predominante durante las mañanas de toda la temporada lluviosa es viento calmo a alisio débil. Por las tardes predominan los oestes. En la temporada seca y durante el veranillo, el alisio domina todo el día IMN” (2008, p.20)

De acuerdo con la estación Laguna, Fraijanes, periodo 2003–2020, desde el mes de noviembre se observa un incremento de la velocidad de los vientos en la zona (Figura 17), dándose los vientos más fuertes durante la época seca, siendo el mes de enero y febrero los que alcanzan las mayores velocidades (15 km/h y 14 km/h respectivamente), coincidiendo con la influencia de frentes fríos provenientes del Caribe asociados a fuertes vientos, Cordero y Castillo (2015, p.4)

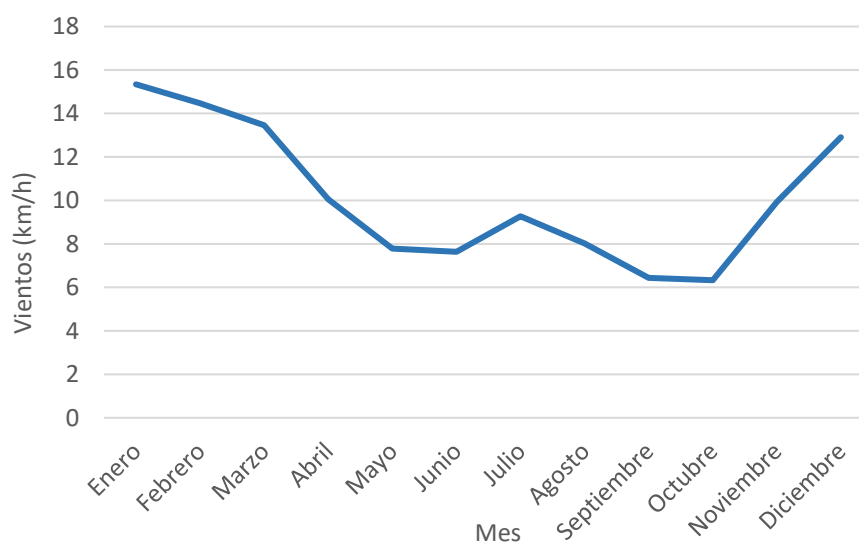
señalan que los vientos del Caribe se caracterizan por ser cálidos y muy húmedos, por lo tanto, inestables, lo cual coincide con lo que mencionaron las personas productoras.

La velocidad alcanzada del viento en el mes de enero se encuentra dentro de la categoría de viento moderado de acuerdo con el Decreto N° 23214-MAG-MIRENEM, el cual “comprende el viento constante o muy frecuente, con velocidades entre los 15 y 30 km/h, causando problemas moderados a la agricultura”.

De acuerdo con Muñoz (2002, citado en Carvajal, 2014), “la velocidad del viento tiene una relación inversa con la cantidad de precipitación, es decir, cuando se presentan temporadas secas la velocidad del viento es mayor generando amenaza de erosión a lo largo de todo el año” (p.9).

En la estación lluviosa (de mayo a octubre) se observa lo contrario (Figura 17), tendiendo a una disminución de los vientos; así, se llega a una velocidad mínima de 6 km/h, lo que se considera, según el Decreto N° 23214-MAG-MIRENEM, viento categoría 1, “el cual no provoca problemas en las actividades agrícolas y forestales. Incluye los vientos constantes o frecuentes, con velocidades promedio inferiores a 15 km/h”.

**Figura 17.** Velocidad promedio mensual del viento, estación Laguna, Fraijanes, periodo 2003 – 2020.



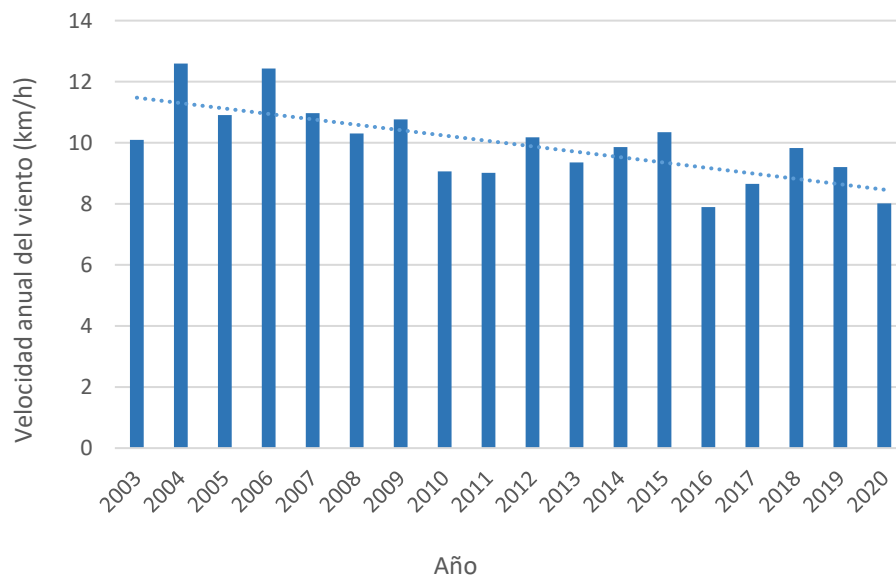
Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Según informes de la Dirección Regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería (Comité Sectorial Regional Agropecuario Región Central Occidental, 2018),

las pérdidas ocasionadas por vientos son el fenómeno que se ha vuelto más frecuente, sobre todo los que se presentan en los meses de enero y febrero de cada año. Así mismo, se indica que la velocidad del viento y la duración de estos se han incrementado enormemente, en algunos años la velocidad del viento ha superado los 100 km/h, lo cual los hace sumamente destructivos, ocasionado grandes pérdidas en años consecutivos en invernaderos dedicados a la producción de cultivos de fresa en las zonas altas de los cantones de Poás, Alajuela y Heredia (p.5).

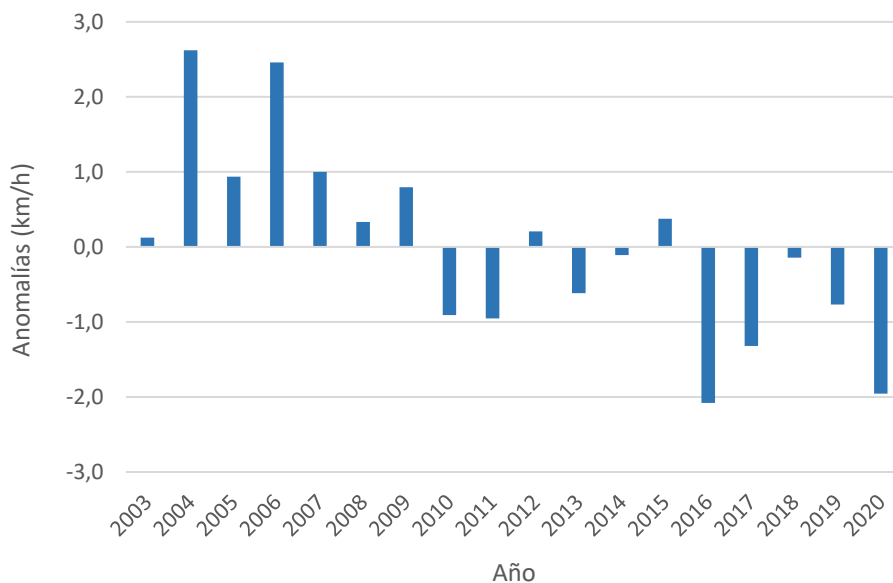
A pesar de que se menciona el incremento de la velocidad de los vientos, de acuerdo con la estación Laguna, Fraijanes, periodo 2003–2020, se observa una disminución de estos (Figura 18), visualizándose esta disminución más frecuente desde el año 2010 (Figura 19). Esto coincide con la percepción de las personas productoras, quienes señalaron percibir menor viento. No obstante, el incremento de los vientos que han generado pérdidas y daños sobre el sector agropecuario en la zona de Vara Blanca y específicamente en el proyecto Gamaliel, puede estar dado por la presencia de fenómenos meteorológicos como empujes fríos, tormentas tropicales y huracanes que incrementan las velocidades de los vientos.

**Figura 18.** Velocidad anual del viento, estación Laguna, Fraijanes, periodo 2003–2020.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

**Figura 19.** Anomalías de la velocidad del viento, estación Laguna, Fraijanes, periodo 2003–2020.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.



***Eventos asociados al clima que han generado afectaciones en el proyecto Gamaliel.***

De acuerdo con los datos de DesInventar, para el periodo 1996-2017, de 21 eventos registrados dados en el distrito de Vara Blanca, se identificaron 15 (71%) eventos relacionados con el clima causados principalmente por fenómenos hidrometeorológicos lluviosos. Los desastres sicionaturales ocasionados por este tipo de fenómeno han generado el 60% (9 eventos) de emergencias vinculadas principalmente con deslizamientos de tierra ocurridos en distintas localizaciones del distrito. El único evento registrado que coincide con afectaciones generadas en el proyecto Gamaliel fue el ocurrido en el año 2017, asociado al huracán Nate, el cual generó daños y pérdidas en las unidades productivas de 12 familias (Tabla 21).

Los datos de DesInventar coinciden con la percepción de los productores, donde un 95% (20 personas) de los productores señalaron que la comunidad de Vara Blanca si ha sido afectada por eventos extremos, de los cuales un 62% (13 personas) indicó que los vientos intensos son los eventos que han tenido mayor incidencia en el proyecto Gamaliel, afectando en su mayoría la infraestructura (71%: 15 personas) (Figura 20).

**Figura 20.** *Afectación de infraestructura de la unidad productiva #12*

*por vientos intensos.*



Fuente: fotografía tomada el 7 de abril del año 2020, por Maricela Carmona, productora de fresa del proyecto Gamaliel.

Lo anterior coincide con los registros de la Oficina de Extensión de Poás del MAG, provenientes de los formularios de recolección de datos sobre pérdidas en fincas por fenómenos naturales para el periodo 2017 al 2021, donde se reportaron 5 eventos relacionados al clima (en el año 2018 no hubo registro), tres de ellos vinculados a vientos intensos y dos a altas precipitaciones, generando deslizamientos de tierra (Tabla 21).

De acuerdo con las fechas donde ocurrieron los eventos, puede observarse que uno de los eventos que generó daños y pérdidas en el proyecto Gamaliel ocurrió en el mes de enero por el

empuje frío #12, lo cual coincide con el mes donde se alcanzan las mayores velocidades según el comportamiento de la variable climática (Figura 17). Los demás eventos ocurren durante la época lluviosa y el mes de transición (octubre y noviembre), esperándose que se generen vientos más débiles, sin embargo, suceden pérdidas y daños en el proyecto Gamaliel por la presencia fenómenos como huracanes y tormentas tropicales.

Cabe resaltar que, de los eventos registrados por el MAG y los datos obtenidos de los cuestionarios, se puede identificar que no todas las unidades productivas han tenido las mismas afectaciones, lo cual podría deberse a varios factores, entre ellos, la forma de construcción de los invernaderos y/o a la ubicación donde se encuentran las unidades productivas, lo que se observó con las visitas de campo.

Algunas personas productoras indicaron no haber sido afectadas (24%: 5 personas), debido a aspectos como: la ubicación de la unidad productiva con respecto a las demás; cuando ocurrió el evento no se tenía producción ni la infraestructura del invernadero.

**Tabla 21.** *Eventos ocurridos en Gamaliel asociados al clima en el periodo 2017 al 2021, según registros de la Oficina de Extensión de Poás, MAG.*

Eventos asociados al clima	Causa: Fenómeno climático	Fecha del evento	Cantidad de productores afectados en Gamaliel	Pérdidas o daños ocasionados
Vientos intensos	Empuje frío #12	20 de enero 2021	6	Daños ocasionados principalmente al plástico de los invernaderos. Dos productores tuvieron daños en la estructura y plásticos.
Vientos intensos	Huracán ETA – IOTA	17 de noviembre 2020	8	Pérdidas y daños sobre el material de los invernaderos:

Eventos asociados al clima	Causa: Fenómeno climático	Fecha del evento	Cantidad de productores afectados en Gamaliel	Pérdidas o daños ocasionados
				rollos plásticos, bases de concreto, canoas, sarán, arcos doblados, otros; en algunos casos estructurales y daños en los cultivos de fresa.
Deslizamiento de tierra y escorrentía	Alta precipitación por Tormenta tropical	28 de noviembre 2019	1	Afectación a un área de 400 m <sup>2</sup> en una de las parcelas. Pérdida de 3000 plantas, no se dieron daños a la infraestructura y los plásticos.
Deslizamiento	Alta precipitación por Tormenta tropical	28 de noviembre 2019	1	Afectación a 100 m <sup>2</sup> de un predio por desprendimiento de talud.
Vientos intensos	Huracán Nate	4 y 5 de octubre 2017	12	Daños estructurales en invernaderos, pérdida de material: tubos, arcos, plástico de techo, canoas plásticas bases para anclaje, madera, petatillo, tornillos, láminas de zinc para bodega, otros.

Fuente: Elaboración propia con registros del MAG, periodo 2017 – 2021, año 2021.

No todas las emergencias o eventos que causan daños o pérdidas en las unidades productivas del proyecto Gamaliel son informadas por las personas productoras; al respecto, el

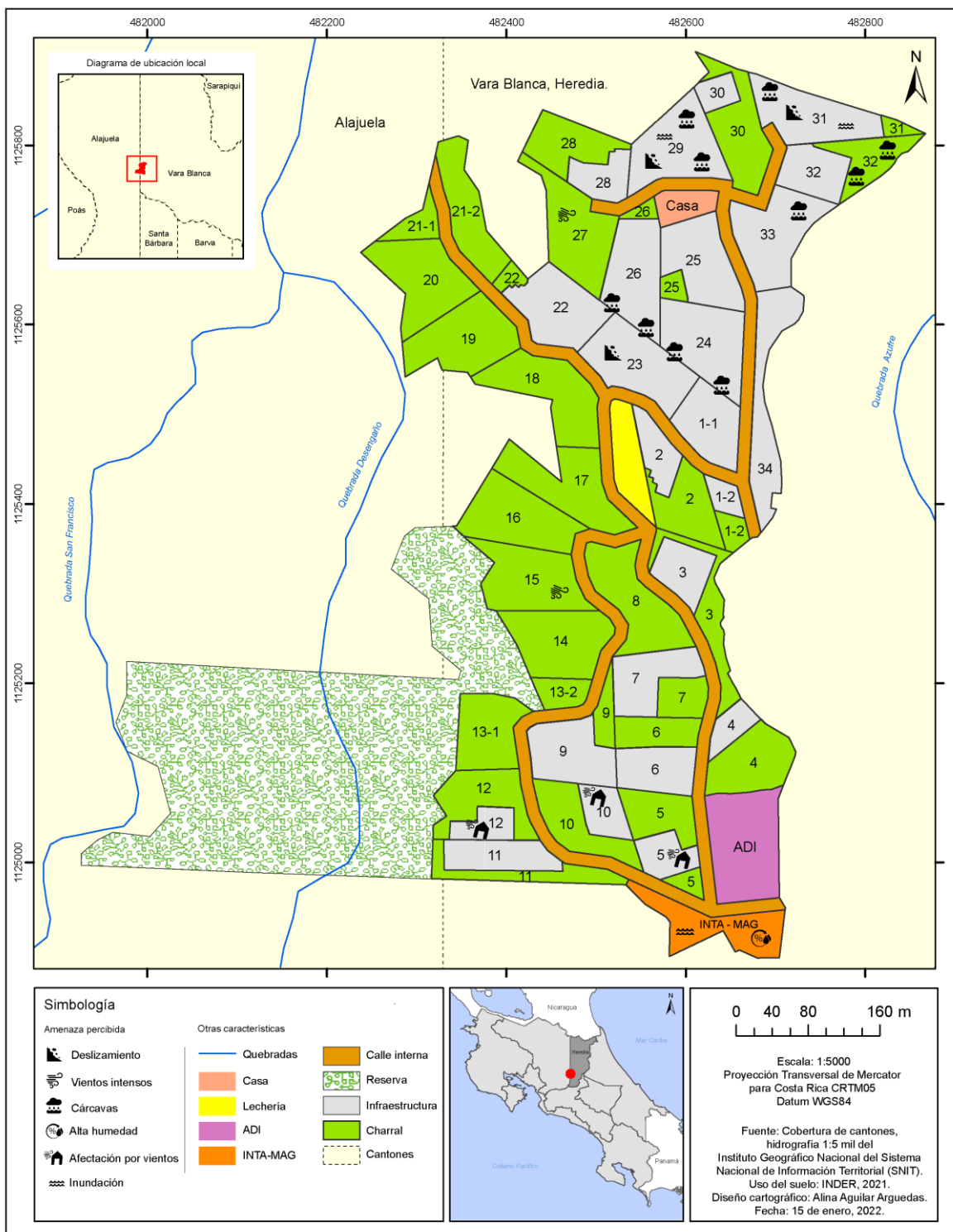
MAG solo registra los eventos que fueron informados siguiendo el debido proceso, es decir, la persona se comunica al 911 con el fin de ser referida a las instituciones correspondientes para inspección, registro y apoyo en lo que se requiera.

A partir de los talleres ejecutados, también se identificaron, por medio de un mapeo perceptivo, otros eventos y afectaciones ocurridos en Gamaliel y asociados al clima (Figura 21). Dentro de las afectaciones identificadas, se encontraron inundaciones dadas en unidades productivas, principalmente las unidades productivas número 31 y 29 y la parcela INTA–MAG, la cual de igual modo presenta afectaciones por alta humedad.

Además, se identificaron afectaciones por pequeños deslizamientos, principalmente sobre las unidades productivas 31, 29 y 23 y afectaciones por cárcavas en las unidades productivas número 32, 31, 29, 22, 23 y 1-1. Con afectaciones por vientos se señaló que en especial las unidades productivas número 10 y 5 han sido las más afectadas.

El tener un registro de los eventos y la ubicación de estos permite planificar acciones preventivas para reparar, dar solución o mejorar debilidades estructurales que podrían verse incrementadas por futuros eventos asociados al clima e intensificadas por el cambio climático.

Figura 21. Mapeo de percepción de los eventos asociados al clima que se han dado en Gamaliel, año 2021.



Fuente: Elaboración propia, año 2022.

Ante las afectaciones percibidas por las personas productoras, dadas por los vientos (61%: 13 personas) y lluvias fuertes (29%: 6 personas), principalmente en daños estructurales o pérdida de materiales de los invernaderos, las personas productoras señalaron que posterior a las emergencias, debieron levantar de nuevo la infraestructura (50%: 11 personas), lo cual contaron para ello con ahorros (35%: 7 personas) o préstamos solicitados (24%: 5 personas). Algunas de las familias recibieron ayuda (67%: 14 personas) de materiales (82%: 17 personas) o dinero (12%: 3 personas) para reconstruir la infraestructura (Tabla 22). Estos datos evidencian que las personas productoras han contado con medios, ya sea económicos o materiales, para reponer las pérdidas o daños ocasionados por los eventos, los cuales, mencionaron algunas personas productoras, fueron dados con apoyo del INDER.

**Tabla 22.** *Afectaciones en los sistemas productivos de la finca Gamaliel por eventos del clima y acciones llevadas a cabo por las familias para restaurar las actividades productivas.*

<b>Eventos que más han afectado el proyecto Gamaliel</b>	<b>Porcentaje N=21</b>
Sequía (déficit de precipitación)	5%
Lluvias intensas	29%
Vientos intensos	61%
Otro (afectación de cultivo por disponibilidad de agua escaza)	5%
<b>Componentes afectados del proyecto Gamaliel por el evento</b>	
Pérdida de fresa de algunas parcelas	8%
Infraestructura de algunas parcelas	71%
Otro (afectación de producción, atraso en la siembra)	21%
<b>Componente afectado de las unidades productivas</b>	
La producción del cultivo de la fresa	21%
La disminución en el ingreso económico	17%
La infraestructura de la parcela	54%
Otro (pérdida de la siembra y plantas)	8%
<b>Acciones de la familia para restaurar el sistema productivo</b>	
Sembrar el almácigo de fresa de la misma variedad	5%
Resembrar solo la parte afectada	10%
Levantar de nuevo la infraestructura	50%
Otro (reparar lo dañado, no habían sembrado, utilizar infraestructura que no estaba dañada)	30%
No sabe/no responde	5%

**Acciones de la familia para solventar la disminución del ingreso económico del hogar**

No hicieron nada	12%
Pidieron prestado dinero	24%
Usaron ahorros	35%
Otro (Ayuda de intermediarios, ayuda por parte del INDER).	29%

Nota: N=tamaño de la muestra

Fuente: Elaboración propia, año 2022.

**Valoración de la vulnerabilidad del proyecto Gamaliel al cambio climático**

El siguiente apartado, el cual corresponde al objetivo 2 del presente trabajo de graduación, desarrolla la valoración y análisis de la sensibilidad y capacidad adaptativa del proyecto Gamaliel, dividiendo esta valoración de acuerdo con los componentes definidos para su análisis (recurso hídrico, sistema productivo y cobertura vegetal) y sus variables de interés. Cabe resaltar que, para abordar este apartado, se emplearon técnicas cualitativas y de percepción para la determinación de la vulnerabilidad, tal y como se definió en la metodología y lo señalado por OCDE (2010), donde se menciona que “las evaluaciones de vulnerabilidad enfocadas al cambio climático pueden ser de carácter cualitativo con el aporte de expertos” (p.58).

***Análisis de sensibilidad de los componentes definidos para el proyecto Gamaliel ante la variabilidad y el cambio climático.***

De acuerdo con la valoración realizada (Tabla 23) por parte de las personas productoras a las variables de interés de los tres componentes definidos para Gamaliel, se obtuvo que todas estas variables tienen una sensibilidad por eventos asociados al clima que se han presentado en el proyecto Gamaliel, a saber, lluvias intensas, vientos fuertes, sequía y aumento de temperatura, los cuales han afectado de forma diferenciada a las variables de interés, como se evidenció en los registros de eventos ocurridos en el proyecto Gamaliel obtenidos de la Oficina de Extensión de Poás del MAG para el periodo 2017 al 2021 e información obtenida de la ejecución de los talleres y cuestionarios aplicados.



Según las valoraciones dadas por las personas productoras, que responden a la pregunta ¿qué tanto han afectado los eventos asociados al clima a los componentes y variables de interés?, se determina lo siguiente: el componente “recurso hídrico” ha tenido una mayor afectación por sequía y aumento de temperatura (valoración de 3 y 3 respectivamente); el componente “sistema productivo” ha tenido una afectación mayor por vientos intensos (valoración de 23), seguido de aumento de temperatura (valoración de 20). En cuanto al componente “cobertura vegetal”, se ha dado más afectación por lluvias y vientos intensos (valoración de 3 y 3 respectivamente). De todas las variables de interés, se resalta la “protección del cultivo” como la variable con mayor sensibilidad por los eventos asociados al clima (total de 11).

**Tabla 23.** Valoración de la sensibilidad actual de las variables de interés de acuerdo con la percepción de las personas productoras.

Componente	Variable de interés	Lluvias intensas	Vientos intensos	Sequía	Aumento de temperatura	Total de la variable y promedio del componente
Recurso hídrico	Abastecimiento de fuente superficial	2	-	3	3	8
<b>Subtotales</b>		<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>Promedio del componente</b>						<b>8</b>
Sistema productivo	Fresa para comercialización.	2	2	2	3	9
	Cultivo de fresa en suelo.	2	3	2	3	10
	Cultivo de fresa en hidroponía.	2	3	2	3	10
	Protección del cultivo (salud).	3	3	2	3	11
	Productores de fresa.	2	3	2	3	10
	Infraestructura.	2	3	2	3	10
	Tecnología para riego.	2	3	2	-	7
	Suelo.	3	3	2	2	10
<b>Subtotales</b>		<b>18</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	
<b>Promedio del componente</b>						<b>10</b>

Componente	Variable de interés	Lluvias intensas	Vientos intensos	Sequía	Aumento de temperatura	Total de la variable y promedio del componente
Cobertura vegetal	Cobertura vegetal de la finca, silvestre o introducida.	3	3	2	2	10
<b>Subtotales</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Promedio del componente</b>						<b>10</b>

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

A continuación, se hace un análisis de cada componente valorado:

### Recurso hídrico

En el proyecto Gamaliel, el recurso hídrico es considerado un recurso esencial para las labores productivas y el riego del cultivo de fresa. Actualmente las personas productoras solo cuentan y dependen de una fuente de abastecimiento de agua superficial, de acuerdo con lo descrito en el capital físico, lo que evidencia la sensibilidad de este aspecto para las actividades económicas locales, debido a potenciales variaciones en el caudal de la fuente de agua.

La variable de interés, “fuente de abastecimiento superficial”, fue valorada por las personas productoras sensibles a fuertes lluvias, aumento de temperatura y sequías, considerándose estos dos últimos fenómenos con mayor impacto en la finca que en años normales (Tabla 23), los cuales han generado afectaciones físicas y socioeconómicas sobre la variable (Tabla 24).

Esta percepción podría coincidir con los datos obtenidos de la estación meteorológica de Fraijanes, estación más cercana al sitio de estudio, donde se apreció una disminución de la precipitación (Figura 14) y un aumento de temperatura (Figura 10). Un estudio similar realizado por Carvajal (2014) encontró datos acerca del componente de recurso hídrico, donde hortícolas de la cuenca del río Reventado en Costa Rica experimentaron afectaciones ocasionadas por cambios en el patrón de lluvias y extensión de la canícula, “específicamente en la disminución del caudal

que utilizaban, afectación en rendimiento de los cultivos, cambios en los horarios para riego y aumento de demanda por el recurso” (p.49).

En cuanto a los impactos percibidos por fuertes lluvias, se destaca el aumento de sedimentos que provienen de la fuente de agua que dependen, la quebrada Azufre, la cual ocasiona que los sistemas de riego se taqueen y se deba dar un mayor mantenimiento. Así mismo, se mencionó que en ocasiones han sido afectados por la contaminación de aguas provenientes de una lechería que desagua las aguas residuales en esta quebrada, aprovechando las lluvias intensas. Esto se evidencia con lo expuesto por una de las personas productoras:

Con la quebrada Azufre, cada vez que llueve duro se genera mucho sedimento y lo que se hace ese estar lavando el tanque. Cuando llueve muy duro se limpia como una vez o dos veces al mes, porque el filtro se taquea mucho (Productor de fresa 6, comunicación personal, 2 de septiembre de 2021).

Respecto a la amenaza climática asociada a vientos intensos, las personas productoras de Gamaliel no percibieron una afectación al componente. No siendo coincidente con el estudio de Carvajal (2014), donde los horticultores de la cuenca del río Reventado en Costa Rica experimentaron afectaciones por la aparición de vientos fuertes, señalando el impacto que puede generar este evento en la productividad, por la escasez de agua en los suelos (p.49). El no percibir en el proyecto Gamaliel afectaciones al recurso hídrico por vientos intensos puede deberse a que las unidades productivas del proyecto Gamaliel cuentan con ambientes protegidos para el cultivo de la fresa, lo cual permite proteger y atenuar el impacto sobre el suelo.

Cabe señalar que aunque la valoración del componente de recurso hídrico obtuvo un puntaje menor (puntaje de 8), lo cual significa que tiene menor sensibilidad con respecto al componente sistema productivo y cobertura vegetal (puntaje de 10 para ambos), este podría aumentar su sensibilidad, tomando en cuenta los escenarios del cambio climático esperados para

la Región Central del país, donde se menciona la tendencia de disminución anual de la precipitación, pudiendo con ello aumentar la magnitud de las problemáticas ya existentes sobre la variable de interés “fuente de abastecimiento superficial” y generar una presión negativa sobre los medios de vida de las personas productoras.

### **Sistema productivo**

La actividad económica principal de las personas productoras es la producción de fresa bajo ambiente protegido. Si bien, de acuerdo con Gómez (2010 citado en Cano, 2015), el objetivo principal de este tipo de sistema es

proteger los cultivos de los factores ambientales adversos, como fuertes lluvias, vientos, granizadas y otros, permitiendo el manejo y control de las condiciones ambientales internas como la temperatura, humedad atmosférica, aireación, desechos metabólicos de las plantas y riego, lo que ofrece el medio más favorable y óptimo para el desarrollo y productividad de los cultivos” (p.17).

Siempre se genera una fuerte exposición y sensibilidad de las unidades productivas a los cambios de las condiciones ambientales externas, donde aun teniendo un sistema de ambiente protegido, las hace vulnerables, tal y como se evidenció en el registro histórico de eventos que se han dado en el proyecto Gamaliel y los comentarios brindados por las personas productoras.

También puede darse una afectación a la actividad principal, como lo es el cultivo de la fresa, ya que como mencionan Ferrucho y Ruíz (2013),

las plantas están expuestas constantemente a estrés ambiental, presentándose esto de igual modo en ambientes protegidos, ocasionado por factores bióticos como plantas arvenses, patógenos e insectos fitófagos, o factores climáticos (temperatura, humedad relativa, precipitación, viento, radiación, entre otros) (p.6).

De acuerdo con la valoración de la sensibilidad dada por las personas productoras, los vientos intensos son uno de los fenómenos que más han influido en las variables de interés definidas para este componente, seguido de lluvias intensas y sequía (Tabla 23), con impactos tanto biofísicos como socioeconómicos a las familias productoras (Tabla 24).

Uno de los impactos resaltados en el sistema productivo, por el aumento de la temperatura, es la deshidratación que se puede presentar en las plantas, lo que ocasiona debilitamiento de estas (Figura 22), requiriendo aumentar la cantidad de agua y dosis de nutrientes. Así mismo se señaló que tanto el fruto como la planta han empezado a verse afectados cuando hay un intenso sol y calor, lo cual impacta sobre la calidad de la fresa y genera daño sobre la estructura vegetativa. También, genera y aumenta las enfermedades o plagas. Lo anterior se evidencia con lo expuesto por los productores:

Si a las 9 (refiriéndose a la mañana) se va a cosechar la fresa se pone más suave y los palos (refiriéndose a los pedúnculos de la planta) se ponen más suaves. Con el palo más suave entonces hay que hacer más fuerza y la maja uno más. En el fruto cuando hay sol una semana que está caliente, adelanta la maduración, la fresa sale en 28 días, pero si hace mucho calor varios días, se madura en 22 días, entonces ella (refiriéndose a la fresa) va a ser un poquito más pequeña, pero es cuando son varios días. También depende de los invernaderos, porque si son muy calientes, cuesta mucho sacar fresa más grande, sale muy menuda (Productor de fresa 7, comunicación personal, 2 de septiembre de 2021).

Se ha dado afectación en el fruto y en la planta también, en el fruto sí porque lo quema y eso no se había visto hasta ahora, un sol fuerte puede quemar unos 3 - 4 kilos de fresa, o si hay cosecha en cortes nuevos que hay poca hoja entonces la hoja no cubre nada la fresa y toda fresa que está al sol directo se quema, nunca

había afectado tanto como esta vez (Productor de fresa 8, comunicación personal, 2 de septiembre de 2021).

El joboto tenía una época que aparecía y ahora nosotros tenemos un problema de joboto durante todo el año. Aquí el joboto no era como antes que aparecía en una época. Ahora se ven de todo tamaño y se adaptaron al clima (Productor de fresa 6, comunicación personal, 2 de septiembre de 2021).

**Figura 22.** *Deshidratación de las plantas, en sistema hidropónico, por el aumento de la temperatura dentro del invernadero, unidad productiva #6.*



Fuente: fotografía tomada a las 12:08 md, el 20 de septiembre de 2021, por el producto de fresa Randall Morera, proyecto Gamaliel.

Según estudios de percepción por parte de agricultores, realizados por Carvajal (2014, p.57) e Imbach et al. (2015, p.22), se identificó que los efectos de la exposición a eventos como lluvias intensas, vientos intensos y aumento de la temperatura, han afectado en el rendimiento de

cultivos, en los costos de producción y, por ende, en la calidad del producto. Afectaciones que también fueron mencionadas por parte de los productores de fresa del proyecto Gamaliel.

Entre las variables de interés establecidas dentro del componente sistema productivo, se determinó que todas han sido afectadas por algún fenómeno climático desde que se establecieron las unidades productivas, considerándose lo mismo o más que en años normales (Tabla 23). Es importante señalar que esta sensibilidad podría afectar de forma diferenciada a cada unidad productiva, debido a que cada una presenta necesidades y limitaciones propias, evidenciándose de la información obtenida de los cuestionarios y las visitas de campo.

### **Cobertura vegetal**

Dentro de la cobertura vegetal, se consideraron solo las especies silvestres o introducidas en el contorno o linderos que bordean la infraestructura (invernaderos) del proyecto Gamaliel. Este componente fue valorado por parte de las personas productoras como sensible a fuertes lluvias, vientos fuertes, sequía y al aumento de temperatura, calificándose como fenómenos con mayor impacto que en años normales (Tabla 23). Dentro de los impactos identificados por parte de las personas productoras debido al déficit de precipitación y al aumento de temperatura, se indicó únicamente el desmayo de las plantas por deshidratación (Tabla 24).

**Tabla 24.** Sensibilidad de las variables de interés a los distintos eventos asociados al clima que se han presentado o podrían intensificarse por el cambio climático en el proyecto Gamaliel.

Variable de interés	Evento asociado al clima				Impactos socioeconómicos
	Lluvias intensas	Sequía (déficit de precipitación)	Vientos intensos	Aumento de temperatura	
	<b>Impactos biofísicos</b>				
Abastecimiento de agua superficial	Poca capacidad de infiltración del agua por aumento de la precipitación en periodos de tiempo más cortos. Cambio en la calidad del recurso por arrastre de sedimentos. Aumento de humedad (por lluvias intensas y prolongadas).	Disminución del agua superficial. Cambios en la calidad y cantidad del recurso hídrico. Generación de estrés hídrico. Disminución de la disponibilidad del recurso para almacenamiento. Disminución de la humedad del suelo. Racionamiento de agua. Disminución de las áreas de siembra.	No hay una sensibilidad asociada al recurso que pueda verse incrementada por vientos intensos, percibida por las personas productoras.	Cambio en la calidad del recurso (cambio de sus características físico-químicas). Contaminación de los cultivos de fresa por cambios en la calidad del recurso.	Aumento de la tarifa del recurso hídrico. Restricción del recurso para las labores productivas y de siembra. Restricción para otras actividades económicas asociadas a la finca. Pérdida de cosechas de fresa. Aumento del costo de producción por compra de equipos o implementos para la desinfección del agua. Posible disminución del empleo.
Fresa (fruta)	La fresa es sensible al agua y puede darse un incremento de enfermedades en la fruta por hongos.	Disminución de la cosecha de fresa por bajo rendimiento debido a humedad deficiente. “Estrés hídrico temprano y durante la	La fresa tiene sensibilidad a los vientos (Morton., et al, 2017, p.1). Puede ayudar a la generación de hongos como	La temperatura afecta al fruto de la siguiente forma: “Temperaturas superiores a los 40°C se induce a frutos de mala calidad y síntomas de	Venta del producto a menor precio por baja calidad de la fruta. Disminución en los ingresos de las personas productoras.



Variable de interés	Evento asociado al clima				Impactos socioeconómicos
	Lluvias intensas	Sequía (déficit de precipitación)	Vientos intensos	Aumento de temperatura	
	<b>Impactos biofísicos</b>				
	<p>Dentro de los hongos que pueden presentarse están:</p> <p>-<i>Moho Gris (Botrytis cinérea)</i>: Las conidias son dispersadas por salpique por riego o lluvia (MAG, 2017, p.69). “Aumenta su incidencia con condiciones de humedad relativa alta” (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015, p.28).</p> <p>-Antracnosis o Mancha Negra: favorecida por humedades relativas altas (Cámara de Comercio de, 2015, p.28). “El fruto infectado se seca</p>	<p>cosecha reduce el tamaño de los frutos y rendimiento” (Gloria, 2017, p.69). También tiende a madurar la fruta.</p>	<p><i>Botrytis cinérea</i>. Las conidias se dispersan en la plantación por el viento, especialmente durante el día (MAG, 2017, p.68)</p>	<p>deshidratación” (Donovan, 2013, p.9). La fruta es muy sensible a la calidad del agua por elementos químicos (Gloria, 2017, p.22). “Un periodo prolongado de tiempo muy caluroso (&gt;25°C) puede originar una maduración y coloración del fruto demasiado rápida, lo cual le impide adquirir un tamaño adecuado para su comercialización” (Infoagro, 2021). “La pudrición del fruto (por <i>Botrytis cinérea</i>) es favorecida por temperaturas moderadas (15-25 °C) y periodos largos de alta humedad relativa” (MAG, 2017, p.69). Maduración de la frutilla demasiado rápida sin tener un tamaño adecuado para su maduración.</p>	<p>Aumento del precio de fresa de calidad por altos costos en producción. Aumento de costos de producción por adquisición de mayor insumo para tratamiento de enfermedades.</p>

Variable de interés	Evento asociado al clima				Impactos socioeconómicos
	Lluvias intensas	Sequía (déficit de precipitación)	Vientos intensos	Aumento de temperatura	
	Impactos biofísicos				
	<p>y momifica” (MAG, 2017, p.68). No permite una maduración adecuada.</p>				
Cultivo de fresa (planta) en suelo	<p>Se puede dar afectación de la planta por hongos. -<i>Moho Gris (Botrytis cinérea)</i>: La infección puede causar pudrición de las flores (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015, p.28). -Antracnosis o Mancha Negra: favorecida por humedades relativas altas (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015, p.28).</p>	<p>Estrés hídrico justo posterior a la cosecha puede retardar la producción de estolones y reducir significativamente la producción de la siguiente estación (Gloria, 2017, p.69).</p>	<p>Puede ayudar a la generación de hongos como <i>Botrytis cinérea</i>. Las conidias se dispersan en la plantación por el viento, especialmente durante el día (MAG, 2017, p.68).</p>	<p>Disminución de la cosecha de fresa por aborto floral de las plantas. “Temperaturas por sobre 32°C inducen al aborto floral y disminución de la floración” (Gloria, 2017, p.21). En el verano un fotoperiodo 12 horas, temperaturas largas, genera disminución de floración y gran emisión de estolones (Gloria, 2017, p.22). “Temperaturas superiores a 34°C provocan desvitalización del polen, aborto floral y malformación de los</p>	<p>Disminución de la cosecha de fresa. Venta de la fresa a un menor precio por baja calidad. Disminución en los ingresos de las personas productoras.</p>

Variable de interés	Evento asociado al clima				Impactos socioeconómicos
	Lluvias intensas	Sequía (déficit de precipitación)	Vientos intensos	Aumento de temperatura	
Impactos biofísicos					
	-Viruela ( <i>Mycosphaerella fragariae</i> ). “Hongo que ataca a las plantas de fresa en cualquier edad aumentando su severidad en la época de lluvia” (Cámara de comercio de Bogotá, 2015, p.28).			frutos” (Donovan, 2013, p.9). Mayor evapotranspiración, los índices podrían reducir o agotar el agua reservorio en el suelo, creando estrés hídrico en plantas durante las estaciones secas (Palencia, et al. 2013, p.98).	
Infraestructura	Daños estructurales en los invernaderos. Pérdida de material: plásticos, tubos, bases para anclaje, tubos, entre otros. Deterioro, daño o pérdida de la infraestructura y materiales por lluvias intensas, vientos intensos y	No hay una sensibilidad asociada a la infraestructura, que pueda verse incrementada por el déficit de precipitación.	Pérdidas y daños sobre el material (plásticos, bases de concreto, canoas, arcos, entre otros) y estructura de los invernaderos.	Factores climáticos que inciden sobre la degradación o envejecimiento del plástico principalmente por una exposición prolongada. Disminución de la transmisión de luz por envejecimiento del plástico de cobertura.	Disminución de los ingresos de las personas productoras. Mayor endeudamiento de las personas productoras por créditos. Aumento del costo de producción y cultivo de la fresa.

Variable de interés	Evento asociado al clima				Impactos socioeconómicos
	Lluvias intensas	Sequía (déficit de precipitación)	Vientos intensos	Aumento de temperatura	
	Impactos biofísicos				
	aumento de temperatura.				
Cultivo de fresa (planta) en hidroponía	<p><i>Afectación del fruto por hongos: -Moho Gris (Botrytis cinérea):</i> Las conidias son dispersadas en la plantación por salpique por riego o lluvia (MAG, 2017). Aumenta su incidencia con condiciones de humedad relativa alta (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015).</p>	Estrés hídrico justo posterior a la cosecha puede retardar la producción de estolones y reducir significativamente la producción de la siguiente estación (Gloria, 2017).	Puede ayudar a la generación de hongos como <i>Botrytis cinérea</i> . Las conidias se dispersan en la plantación por el viento, especialmente durante el día (MAG, 2017; Cámara de Comercio de Bogotá, 2015).	<p>Temperaturas por sobre 32°C inducen al aborto floral y disminución de la floración (Gloria, 2017). Verano, condiciones climáticas, fotoperiodo 12 horas, temperaturas largas disminución de floración, gran emisión de estolones (Gloria, 2017). Temperaturas superiores a 34°C provocan desvitalización del polen, aborto floral y malformación de los frutos (Bianchi, 1986).</p>	<p>Disminución de la cosecha de fresa por aborto floral de las plantas. Venta de la fresa a un menor precio por baja calidad. Disminución en los ingresos de las personas productoras.</p>
Suelo	Aumento de la humedad.	Sequedad del suelo.	No hay una sensibilidad percibida por parte de las personas productoras, pudiendo ser por contar con	<p>Aumento de la evapotranspiración del suelo. Disminución de la humedad del suelo. Pérdida de propiedades del suelo.</p>	Aumento del costo de producción y cultivo de la fresa.

Variable de interés	Evento asociado al clima				Impactos socioeconómicos
	Lluvias intensas	Sequía (déficit de precipitación)	Vientos intensos	Aumento de temperatura	
	<b>Impactos biofísicos</b>				
Tecnología para riego	Obstrucción de la tecnología de riego por ingreso de sedimentos al sistema de almacenamiento.	No hay una sensibilidad asociada que pueda verse incrementada por el déficit de precipitación.	ambientes protegidos; no obstante, podría darse la sequedad y erosión del suelo. Pérdidas y daños sobre el material en caso de vientos intensos y afectación sobre los invernaderos.	No hay una sensibilidad asociada que pueda verse incrementada por aumento de temperatura.	Aumento de costo de producción por adquisición de nueva tecnología o sistemas para filtrar el agua para riego.
Productores de fresa	No hay un impacto biofísico asociado que pueda verse incrementado por fuertes lluvias.	No hay un impacto biofísico asociado que pueda verse incrementado por déficit de precipitación.	No hay un impacto biofísico asociado que pueda verse incrementado por vientos fuertes.	Aumento de temperatura ambiental puede generar aumento de la temperatura interior del invernadero, provocando un exceso de calor.	Generación de deshidratación, agotamiento y baja productividad en las personas productoras. Afectación de la salud física de las personas productoras.
Protección del cultivo	Erosión del suelo y pérdida de nutrientes.	Pérdida de nutrientes. Disminución de la materia orgánica.	Pérdida de nutrientes en suelos desnudos.	Disminución de la humedad del suelo.	Aumento del costo de producción y cultivo de la fresa por mayor adquisición de insumos para nutrir y proteger los cultivos.
Cobertura vegetal	Generación de enfermedades y plagas en las plantas.	Humedad deficiente provoca daños en los procesos de crecimiento de las plantas.	Caída de la vegetación o desprendimiento de cobertura	Aumento de la evapotranspiración del suelo ocasiona la	No se identifica un impacto directo socioeconómico por afectación de la cobertura vegetal.

Variable de interés	Evento asociado al clima				Impactos socioeconómicos
	Lluvias intensas	Sequía (déficit de precipitación)	Vientos intensos	Aumento de temperatura	
	<b>Impactos biofísicos</b>				
		Deshidratación de las plantas.	vegetal expuesta por fuertes vientos.	deshidratación de las plantas.	

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

***Capacidad adaptativa presente en el proyecto Gamaliel ante los eventos del clima y el cambio climático.***

Los eventos climáticos que han impactado el proyecto Gamaliel han impulsado a que las familias productoras afectadas hayan realizado mejoras o modificaciones en sus unidades productivas, considerándose como ajustes en el sistema para hacer frente a los eventos vividos asociados al clima y disminuir el daño y las pérdidas ante otros posibles acontecimientos.

Para obtener una valoración de la capacidad adaptativa por parte de las personas productoras, se calificó teniendo en cuenta si se ha implementado o no una o varias actividades para disminuir los impactos (Tabla 25). De acuerdo con esta valoración, se obtiene que, de los tres componentes, el recurso hídrico cuenta con mayor capacidad adaptativa (total de 8), principalmente ante eventos de sequía (total de 3), en comparación con el sistema productivo y cobertura vegetal (total de 7 y 7 respectivamente). Con respecto al sistema productivo, se da una mayor capacidad adaptativa para eventos de lluvias intensas y aumento de la temperatura (total de 16 para ambos) y en cuanto a la cobertura vegetal, se determina que hay una menor capacidad adaptativa para eventos de sequía (total de 1).

En cuanto a las variables definidas, se obtiene que la protección del cultivo y la tecnología de riego tienen una menor capacidad adaptativa (total de 5 para ambas), lo cual puede deberse a que en las valoraciones dadas se percibió que no se implementa actividades de adaptación para evitar los efectos negativos de los fenómenos meteorológicos sobre las variables analizadas.

Así mismo, con la valoración y análisis, se determinó que las variables con mayor capacidad adaptativa son fuente de abastecimiento superficial, fresa para comercialización, cultivo de fresa en hidroponía e infraestructura referida a los invernaderos (total de 8 para todas estas variables).

**Tabla 25.** Valoración de la capacidad adaptativa de acuerdo con la percepción de las personas

productoras.

Componente	Variable	Eventos asociados al clima				Total de la variable y promedio del componente
		Lluvias intensas	Vientos intensos	Sequía	Aumento de temperatura	
Recurso hídrico	Abastecimiento de fuente superficial	2	1	3	2	8
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
Sistema productivo	Fresa para comercialización.	2	2	2	2	8
	Cultivo de fresa en suelo.	2	1	2	2	7
	Cultivo de fresa en hidroponía.	3	1	2	2	8
	Protección del cultivo (salud).	1	1	1	2	5
	Productores de fresa.	2	2	1	2	7
	Infraestructura: invernaderos.	2	2	1	3	8
	Tecnología para riego.	1	2	1	1	5
	Suelo.	3	1	1	2	7
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>7</b>
Cobertura vegetal	Cobertura vegetal de la finca, silvestre o introducida.	2	2	1	2	7
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Cabe resaltar que los ajustes o prácticas (Tabla 27) que han llevado a cabo las familias productoras en los tres componentes y sus variables han sido de manera individual según las necesidades de cada unidad productiva. Por tanto, se podría indicar que no todas poseen la misma capacidad adaptativa para responder a los impactos potenciales generados por la variabilidad y lo que podría ocasionar el cambio climático, esto de acuerdo con las visitas de campo y las entrevistas realizadas.

A continuación, se hace un análisis de cada componente valorado:



### **Recurso hídrico**

El componente de “recurso hídrico” cuenta con una mayor capacidad adaptativa (CA) a la sequía, según la valoración de las personas productoras (Tabla 25), siendo la variable abastecimiento superficial de agua con mayor CA, esto puede deberse a que todas las unidades productivas cuentan con al menos un tanque de alrededor de 5000 litros, lo que permite tener un sistema para almacenamiento y disponibilidad del recurso para realizar las labores productivas. Algunas de las familias productoras también han ejecutado otras actividades que ayudan a aumentar la capacidad adaptativa y, por consiguiente, disminuir el impacto por los fenómenos climáticos (Tabla 27), como, por ejemplo, el contar con sistemas automatizados de riego o tener sistemas de agua de captación de agua de lluvia, no obstante, no todas las personas productoras del proyecto Gamaliel cuentan con estos sistemas.

### **Sistema productivo**

Con relación al sistema productivo, se obtuvo que el componente tiene una mayor CA a lluvias intensas y aumento de temperatura (Tabla 25), seguido de vientos intensos, lo cual puede deberse a las acciones adaptativas que han implementado las familias productoras en respuesta a los eventos climáticos que han afectado la finca donde se ubica el proyecto Gamaliel, siendo las variables: fresa para comercialización, cultivo de fresa en hidroponía e infraestructura, los que tuvieron un mayor puntaje (total de 8), esto puede deberse a que, por ejemplo, cuentan con sistemas de ambiente protegido, han realizado cambios de producción de suelo a hidroponía y se han reforzado los invernaderos con amarres para su fijación al suelo (Figura 23).

En cuanto a eventos asociados a la sequía, se tiene una menor capacidad adaptativa, con resultado menor (total de 11) con respecto a los demás eventos, lo cual podría decirse que, según la percepción de las personas productoras, se emplean pocas o ninguna actividad de adaptación

para evitar los efectos negativos por esta amenaza climática en las variables que definen el sistema productivo.

**Figura 23.** *Ejemplo de acciones consideradas dentro de la capacidad adaptativa, que han llevado a cabo las familias productoras.*



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### **Cobertura vegetal**

Se identificó que la cobertura vegetal tiene una mayor CA a vientos intensos, lo cual puede deberse a que las personas productoras han sembrado cercas vivas para crear cortinas

rompevientos alrededor de los invernaderos, principalmente como respuesta a los daños y pérdidas que se han dado por este evento en el proyecto Gamaliel, por lo cual aumenta la capacidad adaptativa del proyecto Gamaliel.

De acuerdo con una visita de campo realizada con un profesional en Ing. Forestal<sup>5</sup>, se identificaron en las áreas verdes circundantes de los invernaderos alrededor de 40 especies distintas, encontrándose mayor cantidad de especies nativas, que aparentemente son de regeneración natural, y una cantidad menor, pero considerable de especies exóticas sembradas en los linderos de las áreas de producción, lo cual concuerda con lo indicado por las personas productoras. Dentro de las especies halladas, se destacan las siguientes (Tabla 26):

**Tabla 26.** Especies encontradas alrededor de los linderos de los invernaderos del proyecto Gamaliel.

Nombre común	Especie	Tipo (nativa o exótica)
Juco	<i>Trema micrantha</i>	nativa
Tomate de palo	<i>Cyphomandra betaceae</i>	exótica
Helecho arborescente	<i>Cyathea sp</i>	nativa
Guarumo	<i>Cecropia angustifolia</i>	nativa
Burío	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	nativa
Lengua de vaca	<i>Monochaetum Floribundum</i>	nativa
Pavoncillo	<i>Bocconia frutescens</i>	nativa
Dama	<i>Citharexylum donnell-smithii</i>	nativa
Lengua de vaca	<i>Centradenia Sp</i>	nativa
Níspero	<i>Eriobotrya japonica,</i>	exótica
Anisillo	<i>Piper sp</i>	nativa
Senecio	<i>Senecio multiveninus</i>	nativa
Jaboncillo	<i>Phytolaca icosandra</i>	nativa
Ortiga	<i>Urera frenestrata</i>	nativa
Achiotillo	<i>Vsmia baccifera</i>	nativa
Jaúl	<i>Alnus acuminata.</i>	nativa
Yos	<i>Sapium pachystachys</i>	nativa
Ratoncillo	<i>mysine coriacea</i>	nativa
Yos	<i>Sapium glanduloso</i>	nativa
Bambú	-	exótica
Ciprés	<i>Cipres lusitanica</i>	exótica
María	<i>Conostegia macrantha</i>	nativa

<sup>5</sup> (O. Benavides, visita de campo, 24 de agosto, 2021).

Nombre común	Especie	Tipo (nativa o exótica)
María	<i>Conostegia pitier</i>	nativa
Pastos elefantes ver	-	exótica
-	<i>Solanaceae</i>	nativa
Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	nativa
Camerún	<i>Pennisetum purpureum</i>	exótica
Limón	<i>Citrus sp</i>	exótica
Sombrilla de pobre	<i>Gunnera insignis</i>	nativa
Guachipelín	<i>Diphysa americana</i>	nativa (fuera de su área natural de distribución)
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	nativa (fuera de su área natural de distribución)
Aguacate	<i>Persea americana</i>	nativa
Melocotón	<i>Prunus persica</i>	exótica
Casuarina	<i>Casuarina sp</i>	exótica
Laurel de la India	<i>Ficus benjamina</i>	exótica
Guaba	<i>Inga Sp</i>	nativa

Fuente: Benavides, comunicación personal, 24 de agosto de 2021.

**Tabla 27.** Acciones de adaptación adoptadas por las personas productoras que permiten mitigar los impactos por los fenómenos climáticos identificados para el proyecto Gamaliel.

Componente	Variable de interés	Amenazas climáticas			
		Lluvias intensas	Vientos intensos	Sequía (déficit de precipitación)	Aumento de temperatura
Acciones adaptativas					
Recurso hídrico	Abastecimiento de agua superficial.	Limpieza de tanques de almacenamiento y mantenimiento.	—	-Tanques de 5000 L (tienen todas las unidades productivas). -Compra de tanque más grande o colocación de reservorios. -Se cuenta con un proyecto de sistema de riego (por el momento no se encuentra aprobado por el SINAC). -Sistema de captación de agua de lluvia (1 productor).	Sistema de riego automatizado (tres productores).
Sistema productivo	Fresa para comercialización.	Ambiente protegido (cuentan con este todas las unidades productivas).	Ambiente protegido (cuentan con este todas las unidades productivas).	Ambiente protegido (cuentan con este todas las unidades productivas).	Ambiente protegido (cuentan con este todas las unidades productivas).

Componente	Variable de interés	Amenazas climáticas			
		Lluvias intensas	Vientos intensos	Sequía (déficit de precipitación)	Aumento de temperatura
<b>Acciones adaptativas</b>					
Cultivo de fresa en suelo	-Canales y drenajes. -Uso de insumos orgánicos. -Cambiar la variedad de la planta de fresa.		—	Sistemas de inyección de agua controlado (dos productores).	-Medición y aplicación de más y nutrientes. -Se cuenta con equipo (conductímetro, pHmetro) para medir la calidad del agua.
Cultivo de fresa en hidroponía	-Cambio de cultivo de suelo a hidroponía (4 productores).		—	-Aplicación de más agua. -Sistema de hidroponía automatizado.	-Aplicación de más agua. -Sistema de hidroponía automatizado.
Protección del cultivo (salud)	-Aplicación de fungicidas.		—	—	-Uso de fertilizantes, fungicidas y otros.
Productores de fresa	-Acceso a crédito en caso de emergencias. - Cuentan con ahorros.	-Acceso a crédito en caso de emergencias. - Cuentan con ahorros.		- Cuentan con ahorros.	-Se cuenta con invernaderos más abiertos. - Cuentan con ahorros.
Infraestructura: invernaderos	Reforzar la infraestructura con anclas.	Reforzar la infraestructura con anclas.	-Cambio de materiales: tubos más gruesos, cambio de plástico de 7 milésimas a 5 milésimas. -Anclaje y reforzamiento del invernadero. -Introducir cercas vivas: amapola,	Sistema de cosecha de agua (solamente 1 productor).	-Construcción de invernaderos más altos con monitores. -Colocar sarán para bordear el invernadero.

Componente	Variable de interés	Amenazas climáticas			
		Lluvias intensas	Vientos intensos	Sequía (déficit de precipitación)	Aumento de temperatura
		<b>Acciones adaptativas</b>			
			veranera, olivo, caña brava, ciprés, caña india, caña de bambú, king grass.		
	Tecnología para riego	Ambiente protegido	Ambiente protegido	Ambiente protegido	—
	Suelo	Hacer cunetas y canalizar el agua. Hacer desagües y dar mantenimiento. Introducción de cercas vivas alrededor de los invernaderos.	—	—	Introducción de cercas vivas alrededor de los invernaderos.
Cobertura vegetal	Cobertura vegetal de la finca, silvestre o introducida	Se cuenta con especies nativas y exóticas alrededor de los invernaderos.	-Se cuenta con bosque y zona de amortiguamiento. -Introducción de cercas vivas como cortinas rompevientos.	—	Introducción de cercas vivas alrededor de los invernaderos.

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

***Determinación de la vulnerabilidad del proyecto Gamaliel de acuerdo con la percepción de las personas productoras.***

Respecto a la sensibilidad y la capacidad adaptativa de cada componente y su variable de interés, se tiene que el componente con mayor vulnerabilidad corresponde al sistema productivo y cobertura vegetal (promedio de 3 para ambos). La variable protección del cultivo es la que se obtiene con una mayor vulnerabilidad (puntaje final de 6) (Tabla 28), lo cual puede deberse a que fue valorado por las personas productoras con una alta sensibilidad a los diferentes fenómenos climáticos y a la baja capacidad adaptativa que tiene.

Para la variable de “fuente de abastecimiento superficial” del componente recurso hídrico, se observa que, aunque hay una sensibilidad asociada, también hay una misma capacidad adaptativa, lo cual puede deberse a que las familias productoras han trabajado o cuentan con acciones adaptativas que han permitido reducir su vulnerabilidad, tales como contar con tanques de alrededor de 5000 litros para el almacenamiento de agua.

**Tabla 28.** *Determinación de la vulnerabilidad cualitativa para el proyecto Gamaliel.*

<b>Componente</b>	<b>Variable de interés</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>CA</b>	<b>Vulnerabilidad</b>
Recurso hídrico	Abastecimiento de fuente superficial	8	8	0
<b>Promedio</b>		-	-	<b>0</b>
Sistema productivo	Fresa para comercialización.	9	8	1
	Cultivo de fresa en suelo.	10	7	3
	Cultivo de fresa en hidroponía.	10	8	2
	Protección del cultivo (salud.)	11	5	6
	Productores de fresa.	10	7	3
	Infraestructura.	10	8	2
	Tecnología para riego.	7	5	2

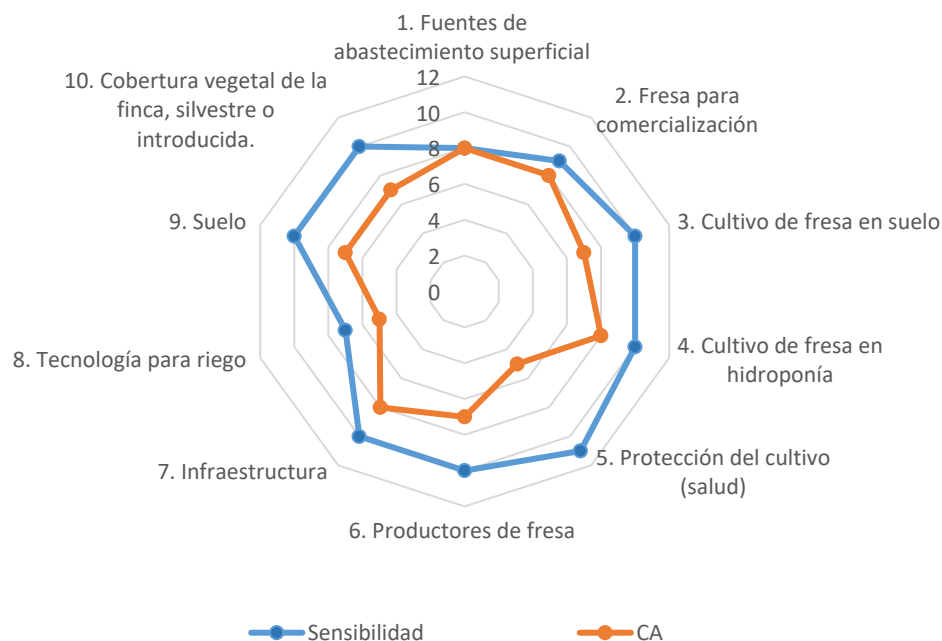


	Suelo.	10	7	3
<b>Promedio</b>		-	-	<b>3</b>
Cobertura vegetal	Cobertura vegetal de la finca, silvestre o introducida.	10	7	3
<b>Promedio</b>		-	-	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

Según los resultados obtenidos, se puede observar que todas las variables de interés de los componentes de “sistema productivo y cobertura vegetal” cuentan con una mayor sensibilidad que capacidad adaptativa (Figura 24) para hacer frente a los impactos potenciales de la variabilidad y el cambio climático. Esto a pesar de que se cuenta con acciones que aumentan la capacidad adaptativa; no obstante, las prácticas o ajustes no son suficientes en relación con el total de las unidades productivas, por lo cual podría determinarse que hay una mayor vulnerabilidad del proyecto Gamaliel a la variabilidad climática y el cambio climático, debido a que el 90% de las variables tienen una mayor sensibilidad que capacidad adaptativa, lo cual significa que las personas productoras deben trabajar por incorporar más medidas y prácticas de adaptación a sus medio de vida de tal forma que les permita tener una mayor resiliencia a eventos climáticos.

**Figura 24.** Vulnerabilidad de cada variable de interés definidas para el proyecto Gamaliel.



Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### Definición y priorización de las medidas de adaptación.

De acuerdo con el contexto en el que se desarrolla el proyecto productivo Gamaliel, la descripción de la exposición definida por la variabilidad y el cambio climático, la sensibilidad de las variables analizadas del proyecto y el análisis de vulnerabilidad, se definieron 29 medidas de adaptación categorizadas según lo propuesto por GIZ (2015, p.15) (Tabla 29).

A esto, el IPCC (2014c) menciona que “las estrategias eficaces de reducción del riesgo y adaptación consideran la dinámica de la vulnerabilidad y la exposición y sus relaciones con los procesos socioeconómicos, el desarrollo sostenible y el cambio climático” (p.25). Por tanto, la identificación y definición de las medidas de adaptación plantea acciones pertinentes y factibles acordes a la realidad en la que se desarrolla el proyecto Gamaliel, enfocadas hacia acciones económicas, productivas, sociales y tecnológicas.

**Tabla 29.** *Medidas de adaptación identificadas para el proyecto Gamaliel.*

<b>Categoría</b>	<b>Medidas de adaptación</b>
<b>Medidas duras</b>	
Construcción o instalación de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establecer tecnologías y prácticas de producción en las unidades productivas ligadas al uso eficiente del recurso hídrico.</li> <li>-Contar con sistemas de canalización y almacenamiento, individuales o colectivos, para recolección de agua pluvial, considerada para cubrir períodos de disminución de precipitación.</li> <li>-Establecer embalses o reservorios individuales o colectivos para el suministro de agua.</li> <li>-Instalar sistemas de recolección o captación de agua de lluvia.</li> <li>-Reforzar o rediseñar la estructura de las unidades productivas.</li> </ul>
Manejo de recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sembrar especies nativas en contornos para evitar la escorrentía y cortina rompevientos como barreras naturales.</li> <li>-Incorporar buenas prácticas para el mejoramiento, protección y conservación del suelo.</li> </ul>
<b>Medidas blandas</b>	
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Intercambiar conocimientos y experiencias sobre mejores prácticas/ técnicas de producción entre las distintas familias productoras</li> <li>-Establecer un sistema de acceso a información sobre pronósticos y datos acerca del clima, eventos o fenómenos meteorológico para las familias productoras.</li> <li>-Estudiar y registrar sobre el consumo mensual de agua en las unidades productivas, así como la definición de las actividades que mayor consumen este recurso.</li> <li>-Establecer un sistema de registro de los eventos climáticos que afectan la finca y sus impactos en la producción.</li> </ul>
Coordinación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establecer una red de apoyo entre las familias productoras y organizaciones locales existentes de Vara Blanca.</li> <li>-Consolidar una organización formal de personas productoras de fresa de Gamaliel.</li> <li>-Promocionar la gestión y trabajo productivo del proyecto Gamaliel hacia las personas consumidoras, proveedores, comunidad de Vara Blanca y la región.</li> <li>-Implementar proyectos que permitan diversificar y fortalecer las actividades económicas de las familias productoras.</li> <li>-Instalar una estación meteorológica para el registro de datos climáticos de la zona.</li> </ul>
Estudios	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inventariar la cobertura arbórea y ornamental existente en la finca y en las unidades productivas.</li> <li>-Investigar variedades de plantas de fresas resistentes a condiciones de mayor temperatura.</li> </ul>

Categoría	Medidas de adaptación
Estructura de incentivos/certificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Investigar la influencia del cambio climático en la incidencia y propagación de plagas y enfermedades de los cultivos de fresa.</li> <li>-Investigar variedades con mayor resistencia a enfermedades fitosanitarias que se propagan por eventos extremos lluviosos.</li> <li>-Motivar a las familias productoras que incorporen buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas prácticas de manufactura (BPM), ambientales, uso eficiente del recurso hídrico, incorporación de variedades resistentes.</li> <li>-Incluir las unidades productivas al Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE) categoría Agropecuario.</li> </ul>
Fortalecimiento de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implementar seguros agrícolas mediante la capacitación sobre riesgo y amenaza de los sistemas productivos.</li> <li>-Capacitar sobre diferentes certificaciones a las que pueden optar los productores.</li> <li>-Capacitar para la elaboración de abonos orgánicos, microorganismos eficientes, biofermentos y biopesticidas.</li> <li>-Capacitar sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades.</li> <li>-Capacitar sobre el uso eficiente de agroquímicos y alternativas de complementación y/o sustitución.</li> </ul>
Asistencia técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Transferir tecnologías que permitan el uso eficiente del recurso hídrico tanto en los cultivos como otras actividades de las unidades productivas.</li> <li>-Implementar parámetros para la correcta medición y monitoreo de variables físicas dentro del invernadero (humedad, temperatura) y químicas en los cultivos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

La priorización de las medidas de adaptación se determinó en el tercer taller participativo, donde las personas productoras priorizaron solo 10 medidas de las 29 establecidas. Como indica GIZ (2015, p.12) “el espectro de acciones de adaptación identificadas puede ser amplio por lo que deben priorizarse tomando en cuenta el sentido de urgencia en relación con la vulnerabilidad al cambio climático identificado”. Por ello, las medidas que obtuvieron los puntajes más altos representan las medidas que las personas productoras consideraron más urgentes de llevar a cabo en el proyecto Gamaliel (Tabla 30) y que se consideraron para abordar este apartado.

Las categorías de “fortalecimiento de capacidades” y “manejo de recursos naturales”, aunque fueron tomadas en cuenta dentro de la priorización, no obtuvieron un puntaje alto, esto puede deberse a aspectos como: no hay un interés de urgencia en que se desarrollen estas

medidas; al respecto, las medidas tales como capacitaciones y siembra de plantas como cortina rompevientos, ya se han implementado o constantemente se están realizando. Por lo tanto, no se encuentran dentro de la planificación y diseño de la adaptación para el proyecto Gamaliel.

**Tabla 30.** Medidas de adaptación priorizadas para el proyecto Gamaliel.

Categoría	Medida de adaptación priorizada	Promedio obtenido
<b>Medidas duras</b>		
Construcción o instalación de infraestructura	-Establecer tecnologías y prácticas en las unidades productivas ligadas al uso eficiente del recurso hídrico.	10
	-Contar con sistemas de canalización y almacenamiento, individuales o colectivos, para la recolección de agua pluvial, considerada para cubrir períodos de disminución de precipitación.	7
	-Reforzar o rediseñar la estructura de las unidades productivas.	5
<b>Medidas blandas</b>		
Asistencia técnica	Implementar parámetros para la correcta medición y monitoreo de variables ambientales dentro del invernadero (humedad, temperatura) y químicas en los cultivos.	6
Estudios	Investigar variedades de plantas de fresas con mayor resistencia a enfermedades fitosanitarias que se propagan por eventos extremos lluviosos.	9
Incentivos/certificaciones	-Motivar a las familias productoras para que incorporen buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas prácticas de manufactura (BPM), ambientales, uso eficiente del recurso hídrico e incorporación de variedades de fresa resistentes.	8
	-Incluir las unidades productivas al Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE) categoría Agropecuario.	7
Comunicación	Intercambiar conocimientos y experiencias sobre mejores prácticas/técnicas de producción entre las distintas familias productoras.	9
Coordinación	Implementar proyectos que permitan diversificar y fortalecer las actividades económicas de las familias productoras.	9
	Instalar una estación meteorológica en la finca, para el registro de datos climáticos acordes con la zona.	5

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

### ***Planificación y diseño de la adaptación al cambio climático para el proyecto Gamaliel***

La planificación y diseño de adaptación al cambio climático contempla la elaboración de una matriz de acciones priorizadas para el proyecto Gamaliel, las cuales establecen la hoja de ruta para la construcción y planificación de un proyecto rural con una mayor capacidad adaptativa y resiliencia y una menor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y los eventos asociados al clima. Tal y como indican Imbach et al. (2015, p.24), se puede considerar como un “instrumento de planeación que identifica acciones para ajustar los medios de vida a los cambios en el clima donde se involucra la participación de individuos, organizaciones locales e instituciones”.

El diseño de las acciones (Tabla 31) incluye el componente que se atiende; los actores vinculantes con los cuales se puede generar una articulación para su implementación; el indicador de gestión; la importancia estratégica, estableciéndose como alta, medio o bajo; y el plazo de ejecución definido como corto (1 año), mediano (2–3 años) y largo plazo (5 o más años).

Por otra parte, también se elaboró un marco de monitoreo (Tabla 32) que apoyará tanto a las personas productoras como a los actores claves involucrados, principalmente MAG e INDER quienes se proponen como instituciones que acompañarán el proceso de implementación de las acciones, a evaluar si los productos y efectos de las medidas conducen a los ajustes o mejoras que se buscan para aumentar la resiliencia y adaptación de los capitales o recursos con que cuenta el proyecto Gamaliel.

**Tabla 31.** Matriz de medidas de adaptación para el proyecto Gamaliel.

Medidas de adaptación	Descripción	Componente que atiende	Evento climático al que se dirige	Actores vinculantes	Indicador de gestión	Importancia estratégica	Plazo de ejecución
<b>Medidas duras</b>							
<b>Construcción o instalación de infraestructura</b>							
Establecer tecnologías y prácticas en las unidades productivas, ligadas al uso eficiente del recurso hídrico.	Implementar tecnologías y buenas prácticas para el uso eficiente del recurso hídrico, tales como sistemas de fertirriego y automatizados.	Recurso hídrico.	Déficit de agua por sequía meteorológica.	MAG, Agrovito, INTA, SUA Gamaliel, SENARA.	Cantidad de unidades productivas que cuentan con tecnologías/prácticas de uso eficiente del recurso hídrico.	Alta	Mediano plazo
Contar con sistemas de canalización y almacenamiento, individuales o colectivos, para agua pluvial.	Contar con sistemas de canalización y almacenamiento de agua pluvial para cubrir períodos de déficit de agua, considerando los escenarios de cambio climático. Se incluyen sistemas de protección y mantenimiento para evitar daños de contaminación por sedimentos.	Recurso hídrico.	Déficit de agua por sequía meteorológica.	PROCOMER, INDER, MAG, INTA, SUA Gamaliel.	Cantidad de unidades productivas que cuentan con tanques de almacenamiento.	Alta	Mediano plazo

<b>Medidas de adaptación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Componente que atiende</b>	<b>Evento climático al que se dirige</b>	<b>Actores vinculantes</b>	<b>Indicador de gestión</b>	<b>Importancia estratégica</b>	<b>Plazo de ejecución</b>
Reforzar o rediseñar la estructura de las unidades productivas.	Implementar acciones para el fortalecimiento de los invernaderos tales como: elevación de los invernaderos, incorporación de monitores, anclaje, profundidad de tubos, otros.	Sistema productivo: invernaderos.	Vientos intensos.	INDER, INA, MAG.	Número de unidades productivas que ha implementado mejoras o modificaciones para el reforzamiento de la infraestructura.	Alta	Mediano plazo
<b>Medidas blandas</b>							
<b>Asistencia técnica</b>							
Implementar la medición y monitoreo de parámetros dentro del invernadero y parámetros fisicoquímicos en los cultivos.	Desarrollar un sistema de medición y monitoreo para el análisis de parámetros dentro del invernadero tales como humedad, temperatura, entre otros. Así como parámetros fisicoquímicos en los cultivos como pH, nutrientes, conductividad, oxígeno disuelto, entre otros.	Sistema productivo.	Aumento de temperatura. Lluvias intensas. Déficit de agua por sequía meteorológica.	MAG, INA, Academina, INTA, INDER.	Cantidad de unidades productivas que llevan medición y monitoreo de variables ambientales y fisicoquímicas de los cultivos.	Alta	Corto plazo
<b>Estudios</b>							
Investigar variedades de semilla (plantas) con mayor	Generar investigación o búsqueda sobre otras variedades de semilla (plantas) con mayor	Sistema productivo: cultivos.	Lluvias intensas.	MAG (PITTA Fresa), IICA, Micyt, Universidades	Proyectos de investigación gestionados con	Alta	Mediano plazo.



Medidas de adaptación	Descripción	Componente que atiende	Evento climático al que se dirige	Actores vinculantes	Indicador de gestión	Importancia estratégica	Plazo de ejecución
resistencia a enfermedades fitosanitarias que se propagan por eventos lluviosos extremos.	resistencia a enfermedades y afectaciones por eventos lluviosos extremos.			(UNA, UTN, UCR, TEC), INTA.	instituciones pertinentes.		
<b>Incentivos/certificaciones</b>							
Motivar a las familias productoras que incorporen y cumplan con buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas prácticas de manufactura (BPM), ambientales, entre otros.	Reconocer, por medio de distintos incentivos, a las familias productoras que incorporan BPA, BPM, ambientales entre otras acciones que aumenten la resiliencia de las unidades productivas al cambio y variabilidad climática.	Sistema productivo.	Aumento de temperatura. Lluvias intensas. Déficit de agua por sequía meteorológica. Vientos intensos.	INDER, MAG, INTA, INA, academia.	Número de familias productoras que cuentan con BPA, BPM, prácticas ambientales.	Medio	Mediano plazo
Incluir las unidades productivas al Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE) categoría Agropecuario.	Apoyar y acompañar a las unidades productivas para que ingresen al PBAE categoría Agropecuario como instrumento para trabajar la prevención, preparación y planificación de la	Sistema productivo, recurso hídrico, cobertura vegetal.	Aumento de temperatura. Lluvias intensas. Déficit de agua por sequía meteorológica. Vientos intensos.	MAG, INDER, INTA, academia.	Número de unidades productivas que cuentan con PBAE, categoría Agropecuario.	Medio	Mediano plazo

Medidas de adaptación	Descripción	Componente que atiende	Evento climático al que se dirige	Actores vinculantes	Indicador de gestión	Importancia estratégica	Plazo de ejecución
	adaptación al cambio climático.						
<b>Comunicación</b>							
Intercambiar conocimientos y experiencias sobre mejores prácticas/ técnicas de producción entre las distintas familias productoras.	Crear espacios de intercambio de conocimientos sobre mejores técnicas y prácticas de producción entre las distintas familias productoras con acompañamiento y asesoría técnica.	Sistema productivo: familias productoras.	Aumento de temperatura. Lluvias intensas. Déficit de agua por sequía meteorológica. Vientos intensos.	INDER, INA, academia.	Número de espacios generados para intercambiar experiencias entre las familias productoras.	Alta	Corto plazo
<b>Coordinación</b>							
Implementar proyectos que permitan diversificar y fortalecer las actividades económicas de las familias productoras.	Desarrollar proyectos o actividades, individuales o colectivas, que permitan diversificar y fortalecer la actividad económica de las familias productoras tales como el ecoturismo, encadenamientos, entre otras actividades.	Sistema productivo: familias productoras.	Aumento de temperatura. Lluvias intensas. Déficit de agua por sequía meteorológica. Vientos intensos.	INDER, INA, MAG, Municipalidad de Heredia, academia.	Número de proyectos para diversificación y fortalecimiento de actividades económicas de las familias productoras.	Alta	Largo plazo
Instalar una estación meteorológica en la finca, para el registro de datos	Instalar una estación meteorológica automatizada en la finca Gamaliel que permita obtener datos agroclimáticos de la	Sistema productivo, recurso hídrico y cobertura vegetal.	Aumento de temperatura. Vientos intensos.	IMN, INDER, MAG.	Instalación de una estación meteorológica para la finca.	Medio	Largo plazo

<b>Medidas de adaptación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Componente que atiende</b>	<b>Evento climático al que se dirige</b>	<b>Actores vinculantes</b>	<b>Indicador de gestión</b>	<b>Importancia estratégica</b>	<b>Plazo de ejecución</b>
climáticos acordes con la zona.	medición de parámetros tales como: dirección y velocidad del viento, precipitación, humedad y temperatura del aire, horas luz, radiación solar.		Déficit de agua por sequía meteorológica.				

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

**Tabla 32.** Marco de monitoreo de los de los productos y efectos esperados de las medidas de adaptación para el proyecto Gamaliel.

Medidas de adaptación priorizadas	Productos esperados	Indicadores de productos esperados	Efectos esperados	Indicadores de efectos esperados
<b>Medidas duras</b>				
<b>Construcción o instalación de infraestructura</b>				
Establecer tecnologías y prácticas en las unidades productivas ligadas al uso eficiente del recurso hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades productivas cuentan con tecnologías de punta para el uso eficiente del agua.</li> <li>Personas productoras conocen sobre prácticas para el uso eficiente del agua en las unidades productivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dentro de 4 años, 5 familias productoras cuentan con tecnologías de punta para uso eficiente del agua.</li> <li>Dentro de 2 años, 10 familias productoras conocen sobre prácticas de uso eficiente del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personas productoras monitorean en tiempo real las necesidades de agua en sus cultivos.</li> <li>Unidades productivas implementan prácticas de uso eficiente del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al finalizar los 4 años, 5 familias monitorean en tiempo real las necesidades de agua de sus cultivos.</li> <li>Posterior a los 2 años, 10 unidades productivas implementan prácticas para uso eficiente del agua.</li> </ul>
Contar con sistemas de canalización y almacenamiento, individuales o colectivos, para agua pluvial.	Unidades productivas poseen sistemas de canalización y de almacenamiento para pluvial.	Dentro de 4 años, 10 familias cuentan con sistemas de canalización y almacenamiento para abastecimiento con agua pluvial.	Las actividades productivas cuentan sistemas para canalización y almacenamiento de agua pluvial ante eventos de déficit de precipitación.	Posterior a 4 años, las unidades productivas cuentan con agua ante eventos de déficit de precipitación, así mismo para actividades secundarias de la labor productiva.
Reforzar o rediseñar la estructura de las unidades productivas (elevación de los invernaderos, incorporación de monitores, anclaje,	Las familias productoras rediseñan o refuerzan la infraestructura de las unidades productivas.	Dentro de 4 años, 7 familias refuerzan o rediseñan la infraestructura de sus unidades productivas considerando los eventos del clima y los efectos del cambio climático.	Unidades productivas cuentan con infraestructura más resistente ante los eventos del clima y el cambio climático: vientos intensos, precipitaciones	Finalizando los 4 años, 7 familias productoras cuentan con infraestructura más resistente a los eventos del clima y el cambio climático.

<b>Medidas de adaptación priorizadas</b>	<b>Productos esperados</b>	<b>Indicadores de productos esperados</b>	<b>Efectos esperados</b>	<b>Indicadores de efectos esperados</b>
profundidad de tubos, otros).			intensas, aumento de temperatura.	
<b>Medidas blandas</b>				
<b>Asistencia técnica</b>				
Implementar parámetros para la correcta medición y monitoreo de variables ambientales dentro del invernadero (humedad, temperatura) y fisicoquímicas en los cultivos.	Unidades productivas cuentan con equipo para la medición de parámetros ambientales dentro del invernadero y fisicoquímicas en los cultivos.	Dentro de 1 años, 7 familias productoras cuentan con equipo para la medición de parámetros.	Familias productoras miden los parámetros ambientales del invernadero y los parámetros fisicoquímicos en los cultivos para la gestión de las unidades productivas.	Al finalizar 1 año, 7 familias productoras miden los parámetros ambientales y gestionan sus unidades productivas de acuerdo con los datos.
<b>Estudios</b>				
Investigar la búsqueda de variedades con mayor resistencia a enfermedades fitosanitarias que se propagan por eventos extremos lluviosos.	Variedades de cultivos más resistentes a enfermedades fitosanitarias por eventos extremos lluviosos.	Dentro de 6 años se ha identificado 3 variedades más resistentes a enfermedades fitosanitarias por eventos extremos lluviosos.	10 familias productoras siembran plantas más resistentes a enfermedades fitosanitarias por eventos extremos lluviosos.	En 4 años 10 familias productoras siembran plantas más resistentes a enfermedades fitosanitarias que puedan producirse por eventos extremos lluviosos.
<b>Incentivos/certificaciones</b>				
Motivar a las familias productoras que incorporen y cumplan con buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas prácticas de manufactura (BPM), ambientales.	Familias productoras conocen sobre buenas prácticas agrícolas, prácticas de manufactura y ambientales.	Dentro de 3 años 10 familias conocen sobre BPA, BPM y prácticas ambientales	Familias productoras implementan y cumplen con las BPA, BPM y prácticas ambientales.	Al finalizar los 3 años, 10 familias implementan y cumplen con BPA, BPM y prácticas ambientales.
Incluir las unidades productivas al Programa Bandera Azul Ecológica	Unidades productivas incorporan al programa Bandera Azul Ecológica	Dentro de 3 años, 7 unidades productivas se incorporan dentro del programa Bandera Azul Ecológica.	Unidades productivas cuentan con la Bandera Azul Ecológica	Al finalizar los 3 años, 7 unidades productivas cuentan con la Bandera Azul Ecológica categoría Agropecuario.

<b>Medidas de adaptación priorizadas</b>	<b>Productos esperados</b>	<b>Indicadores de productos esperados</b>	<b>Efectos esperados</b>	<b>Indicadores de efectos esperados</b>
(PBAE) categoría Agropecuario.	categoría Agropecuario.		categoría Agropecuario.	
<b>Comunicación</b>				
Intercambiar conocimientos y experiencias sobre mejores prácticas/ técnicas de producción entre las distintas familias productoras.	Familias productoras intercambian experiencias/ prácticas o técnicas sobre producción y gestión de las unidades productivas.	Dentro de 1 año, 10 familias productoras generan espacios para intercambiar experiencias/prácticas o técnicas sobre su producción o gestión de sus unidades productivas.	Familias productoras organizan espacios para el intercambio de experiencias/ prácticas o técnicas sobre producción y gestión de unidades productivas.	Al finalizar el 1 año, 10 familias han organizado 1 espacio para el intercambio de experiencias/prácticas o técnicas sobre producción y gestión de unidades productivas.
<b>Coordinación</b>				
Implementar proyectos que permitan diversificar y fortalecer las actividades económicas de las familias productoras.	Contar con proyectos que permitan diversificar y fortalecer la actividad económica de las familias productoras.	Dentro de 5 años, se ha desarrollado 1 proyecto que permite diversificar y fortalecer la actividad económica de 7 familias productoras.	Familias productoras cuentan con un proyecto que permite diversificar y fortalecer su actividad económica.	Al finalizar los 5 años, se cuenta con 1 proyecto implementado que permite diversificar y fortalecer la actividad económica de 7 familias productoras.
Instalar una estación meteorológica en la finca, para el registro de datos climáticos acordes con la zona.	Entidad correspondiente instala una estación meteorológica automatizada en la finca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 1 año se ha gestionado y llevado a cabo un convenio para la instalación de una estación meteorológica automatizada en la finca.</li> <li>Dentro de 4 años la entidad correspondiente instala una estación meteorológica automatizada en la finca.</li> </ul>	Personas productoras cuentan y hacen uso de datos climáticos para la planificación de sus cultivos y preparación ante posibles eventos del clima.	Posterior a 5 años, las unidades productivas cuentan con información climática diaria, mensual y anual de la zona para la planificación de sus cultivos y preparación ante la variabilidad climática.

Fuente: Elaboración propia, año 2021.

## Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.

### Conclusiones objetivo 1

A partir del primer objetivo sobre caracterización del contexto local y la percepción sobre el cambio climático y su impacto en el desarrollo socioproductivo de las familias del proyecto Gamaliel, se concluye:

El proyecto Gamaliel cuenta con una infraestructura básica y bienes de producción necesarios (capital físico) que han permitido desarrollar los medios de vida de las familias productoras y apoyar sus actividades sociales y productivas. No obstante, hay debilidades que disminuyen la seguridad y aumentan la vulnerabilidad climática del proyecto Gamaliel, dentro de estas, el no contar con acceso a una fuente de agua con el permiso respectivo y seguridad hídrica, lo cual incrementa aspectos como los costos de producción y trabajo de las personas productoras, por la inversión en sistemas de filtración y acciones de mantenimiento. Sumado a esta debilidad, existe una sensibilidad asociada al recurso del agua que aumenta la vulnerabilidad, y es su disminución por eventos asociados al clima como la escasez de precipitaciones, la cual fue percibida por parte de las personas productoras y concuerda con los registros de la estación meteorológica, Laguna, Fraijanes, donde se observan valores inferiores al promedio de precipitación anual del periodo (anomalías negativas), visualizándose con mayor frecuencia desde al año 2012.

En el año 2017, las familias productoras establecieron dos organizaciones internas formales: COOPEAGRISEM R.L. y SUA de Gamaliel, entendiéndose como un capital social de apego, dándose una conexión entre las familias productoras para trabajar colectivamente por fines comunes, sin embargo, este capital presenta una debilidad, debido a que la cooperativa formada no logró consolidarse, posiblemente por una debilidad del capital cultural, pues se identificó poca cohesión de grupo y débil comunicación y compromiso para trabajar en conjunto; por tanto, un

proyecto que surgió como un trabajo con visión colectiva, se ha transformado en un trabajo individualizado donde cada familia trabaja por sus propias necesidades y oportunidades. Este aspecto, aunque no se valoró dentro de la capacidad adaptativa, no contribuye a disminuir la vulnerabilidad porque no hay un trabajo conjunto que pueda tener un mayor impacto sobre la construcción de estrategias de adaptación a la variabilidad y el cambio climático; tampoco, a potencializar oportunidades como el apoyo externo y el desarrollo de otros proyectos que dinamicen la economía del proyecto.

Las personas productoras han percibido cambios drásticos en el clima de Vara Blanca, principalmente en la temperatura, precipitación y vientos. En cuanto a la temperatura, todos coincidieron que ha aumentado y en la precipitación concordaron que ha disminuido. Esta percepción coincidió con los datos registrados de la estación 84189, Laguna, Fraijanes, del IMN del periodo 2003–2020, donde se observó un comportamiento de aumento de la temperatura y una disminución de la precipitación. Con respecto a los vientos, se percibió una disminución de estos, no obstante, son los eventos que han generado mayores pérdidas y daños sobre el proyecto Gamaliel por el incremento de su intensidad, la cual puede estar ligada a fenómenos meteorológicos como frentes fríos, huracanes y tormentas tropicales.

Los eventos asociados al clima que más han afectado el proyecto Gamaliel son los vientos intensos, concordando con los datos registrados por la Oficina de Extensión de Poás del MAG, los cuales han ocasionado daños y/o pérdidas principalmente a la infraestructura y sistema productivo de las unidades productivas. También se identificaron otras afectaciones como deslizamientos de tierra, escorrentía y cárcavas, ocasionadas por precipitaciones intensas, lo cual son amenazas que si no se atienden, pueden agravarse con el tiempo y afectar en mayor magnitud las actividades de las familias productoras. Es importante enfatizar que no todas las unidades productivas han tenido las mismas afectaciones, debiéndose a factores como la forma de



construcción de los invernaderos y/o la ubicación donde se encuentran las unidades productivas, lo cual se observó en las visitas de campo.

### **Conclusiones objetivo 2**

Del objetivo dos, sobre la priorización de los ámbitos de vulnerabilidad ambiental y socioeconómica del proyecto Gamaliel, se concluye lo siguiente:

La determinación de la vulnerabilidad, dada de forma cualitativa, dio como resultado que todas las variables analizadas que forman parte del componente: el sistema productivo y cobertura vegetal, cuentan con una mayor sensibilidad que capacidad adaptativa, lo cual significa que hay una mayor vulnerabilidad a los eventos climáticos del proyecto. Esto a pesar de que cuentan con acciones de adaptación identificadas como tales, pero las prácticas o ajustes llevados a cabo responden a los eventos que han afectado a las unidades productivas y no a un enfoque de acción de adaptación al cambio climático, por lo cual no son suficientes o no abarcan el total de las unidades productivas del proyecto Gamaliel.

En cuanto al componente de recurso hídrico, la variable fuente de abastecimiento de agua superficial obtuvo una misma sensibilidad que capacidad adaptativa, lo cual puede deberse a que todas las unidades productivas cuentan con sistemas como, por ejemplo, tanques de 5000 litros para almacenamiento, esto permite aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de este componente a la variabilidad y cambio climático. No siendo así para los componentes de sistema productivo y cobertura vegetal, que cuentan con una mayor sensibilidad que capacidad adaptativa, por tal razón es necesario fortalecer estos dos componentes con el fin de que posibiliten dar mayor seguridad y estabilidad a las familias productoras.

### **Conclusiones objetivo 3**

Del objetivo tres, sobre el diseño de un conjunto de acciones de adaptación para enfrentar los impactos del cambio climático en el proyecto Gamaliel, se concluye lo siguiente:

Para la definición y priorización de las medidas de adaptación, se abordaron las 10 medidas que obtuvieron los puntajes más altos y representan las más urgentes por implementar en el proyecto Gamaliel de acuerdo con las personas productoras. Estas medidas responden a los componentes y variables que resultaron con mayor vulnerabilidad del proyecto: protección del suelo, cultivo en suelo, productores de fresa, suelo y cobertura vegetal. Por otra parte, a pesar de que las variables fuente de abastecimiento superficial e infraestructura tienen una menor vulnerabilidad que las medidas antes mencionadas, igualmente se definieron medidas de adaptación con el propósito de fortalecer su capacidad adaptativa, debido a la importancia que estas representan para las actividades productivas y medios de vida de las familias productoras.

Ahora bien, de las 10 medidas priorizadas, siete se calificaron con una importancia estratégica alta, tomándose en cuenta para definir la misma, el análisis del contexto del proyecto y la valoración de la vulnerabilidad de los componentes. Dentro de las medidas definidas como altas, se encuentran: establecer tecnologías y prácticas para el uso eficiente del recurso hídrico, contar con sistemas de canalización y almacenamiento de agua pluvial, reforzar o rediseñar la estructura de las unidades productivas, implementar la medición y monitoreo de parámetros dentro del invernadero y parámetros fisicoquímicos en los cultivos, investigar variedades de plantas con mayor resistencia ante eventos lluviosos extremos, intercambiar conocimientos y experiencias sobre mejores prácticas y técnicas de producción entre las distintas familias productoras, e implementar proyectos que permitan diversificar y fortalecer las actividades económicas de las familias productoras.

El uso del método cualitativo, técnicas de investigación (entrevistas, cuestionarios, grupos focales) y distintas metodologías permitió comprender el contexto en el que se desarrolla el proyecto Gamaliel por medio de los distintos capitales y la percepción de las personas productoras, quienes son las que conocen sus realidades, necesidades y experimentan y viven la

dinámica y los eventos presentes en el proyecto Gamaliel. A la vez, lo anterior permitió realizar una valoración participativa de la sensibilidad y capacidad adaptativa de cada componente, obteniendo así la vulnerabilidad de cada variable de interés definida, que estableciera la base para definir las medidas de adaptación prioritarias para el proyecto Gamaliel.

### **Recomendaciones**

El proyecto Gamaliel, como se analizó en el capital social, cuenta solo con una organización interna, la cual tiene un propósito definido que es la concesión de agua y el desarrollo de proyectos para riego. No obstante, se recomienda trabajar y consolidar una organización que amplie el rango de acción en temas como: el desarrollo de proyectos o iniciativas para la implementación de otras actividades productivas complementarias a la producción de fresa, el fortalecimiento de las capacidades de las personas productoras, la búsqueda de financiamiento y dotación de recursos y/o equipo, la reducción de costos en la adopción de tecnologías, entre otros. Lo anterior facilitaría el apoyo y la entrada a una cartera de opciones de organizaciones externas para financiamiento de proyectos o iniciativas productivas, lo cual provocaría un impacto mayor, al tener una organización que albergue a cierta cantidad de familias productoras y no solo se beneficie una familia.

Las personas productoras han recibido información, charlas y capacitaciones en diversas temáticas, desde agroproductivas hasta administrativas, pero se encontró que el mayor porcentaje de personas productoras no ha recibido capacitación sobre variabilidad y cambio climático; por tanto, se recomienda desarrollar una estrategia de fortalecimiento de capacidades de las personas productoras con acompañamiento de los técnicos en la temática, lo cual permitirá catalizar de una forma más efectiva los procesos que se dirijan a la adaptación y resiliencia, así mismo fortalecer las capacidades individuales y colectivas para hacer frente a los eventos asociados al clima y el cambio climático.

Si bien para el análisis de las variables climáticas, temperatura, precipitación y vientos, se contó con datos de la estación 84189 Laguna, Fraijanes, facilitados por el IMN, es importante contar con mayores datos que posibiliten robustecer la información y aumentar la confianza en los cambios y comportamientos observados en la zona. Considerar la información climática resulta esencial para la toma de decisiones, así como la preparación y el desarrollo de propuestas con el objetivo de atenuar y enfrentar eventos que puedan darse asociados al clima.

La determinación de la vulnerabilidad para el proyecto Gamaliel, la cual se define mediante la valoración de la sensibilidad y capacidad adaptativa, se estableció de forma generalizada para todo el proyecto. No obstante, se recomienda hacer un análisis y valoración individual de cada unidad productiva del proyecto Gamaliel, obteniendo de este modo las necesidades, limitaciones y oportunidades puntuales. Así, se podrá obtener la vulnerabilidad para cada unidad, conociendo cuáles familias productoras tienen una mayor o menor capacidad adaptativa y respuesta para hacer frente al cambio y la variabilidad del clima, lo cual ayude a dirigir acciones hacia el fortalecimiento de estas unidades productivas.

Para la ejecución, cumplimiento, seguimiento y monitoreo de la matriz de medidas de adaptación y el marco de monitoreo de los productos y efectos esperados, se recomienda que el INDER y el MAG, instituciones de puente claves para el proyecto Gamaliel, sean las organizaciones que den el acompañamiento y asesoría a las personas productoras, para que estas implementen las medidas de adaptación, iniciando con las de alta importancia estratégica. A la vez, este acompañamiento se sugiere sea articulado con otras organizaciones como la academia o instituciones de educación técnica parauniversitaria como el INA, las cuales pueden, por medio de sus actividades de extensión, desarrollar proyectos en distintas áreas interdisciplinarias y con el apoyo de estudiantes.

Además, para potenciar los medios de subsistencia y recursos que poseen las personas productoras, así como fortalecer sus actividades económicas y productivas, se requiere la generación de espacios donde las familias productoras intercambien conocimientos, experiencias y propongan de manera participativa acciones en función de sus limitaciones, necesidades e intereses. Estos espacios pueden generar un ambiente más armonioso y de interconexión entre las familias, lo cual posibilita fortalecer su vínculo y, por ende, el capital cultural. Cabe señalar que el proyecto Gamaliel requiere de la participación e intervención individual con visión colectiva, en la adaptación al cambio climático y los eventos asociados al clima.

Las medidas de adaptación priorizadas en cada una de las categorías por parte de las personas productoras constituyen las más importantes y urgentes de ser implementadas; empero, es necesario considerar que la mayoría de estas medidas deben ser analizadas con mayor profundidad, abarcando criterios como costo–beneficio, factibilidad y eficacia, para ser valoradas antes de su implementación. Así mismo, deben estar sujetas a revisión y ajustes, y tener flexibilidad según la realidad de las personas productoras y los efectos que puedan experimentarse por el cambio climático.

Es fundamental que el proyecto “Producción de fresa en ambiente protegido en Vara Blanca de Heredia” y las estrategias de adaptación definidas para el proyecto consideren los comportamientos de las variables ambientales tales como precipitación, temperatura y vientos que se manifiestan durante el tiempo, así como las proyecciones de cambio climático del país y la incertidumbre que la variabilidad y el cambio climático representan a mediano y largo plazo, con el propósito de valorar si deben ampliarse o modificarse las actividades productivas y económicas por las cuales fue adquirida la finca, lo que deberá ser discutido y valorado tanto por las personas productoras como por las instituciones encargadas de dar el seguimiento al proyecto.

Si bien el proyecto “Producción de fresa en ambiente protegido en Vara Blanca de Heredia” define aspectos como las especificaciones técnicas de los invernaderos y del cultivo de la fresa, cuenta con la experiencia de cada persona productora y, además, hay un acompañamiento técnico, es importante que a nivel del proyecto Gamaliel se genere una guía de recomendaciones a la que puedan hacer referencia las personas productoras para el fortalecimiento de sus unidades productivas y aumento de su capacidad adaptativa enfocada a la variabilidad y el cambio climático, siendo esto un instrumento complementario a las guías de buenas prácticas agrícolas y de producción para el cultivo de la fresa.

### Bibliografía

- Ahumada, R., González, L., Rodríguez, H. (2018). Conocimiento y percepción acerca del cambio climático en la población rural de Guasave, Sinaloa. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 9 (21), 1303 – 1318.  
[http://cmas.siu.buap.mx/portal\\_pprd/work/sites/rlac/resources/LocalContent/86/2/9\(21\)-93.pdf](http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/rlac/resources/LocalContent/86/2/9(21)-93.pdf)
- Alianza Clima y Desarrollo [CDKN]. (2014). El Quinto Reporte de Evaluación del IPCC: ¿Qué implica para Latinoamérica? <https://cdkn.org/sites/default/files/files/INFORME-del-IPCC-Que-implica-para-Latinoamerica-CDKN.pdf>
- Ávila, G. (2013). Desarrollo rural en Costa Rica: cuatro décadas después. *Perspectivas Rurales*. (22). 69 p.  
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/5212/4970>
- Bárcena, A. (2016). Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible. México.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40159/4/S1600653\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40159/4/S1600653_es.pdf)

Bárcena, A. et al. (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe:

¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción? Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45677/1/S1900711\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45677/1/S1900711_es.pdf)

Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación. Pearson Educación.

<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Manual de Fresa.

<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14312/Fresa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Campos, M., Herrador, D., Manuel, C., McCall, M. (2013). Estrategias de adaptación al cambio climático en dos comunidades rurales de México y el Salvador. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. (61) 329 – 349.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4157745.pdf>

Cano, M.A. (2015). Evaluación de un sistema de producción de fresa bajo condiciones controladas;

Chiantla, Huehuetenango. [Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar Guatemala].

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/04/Cano-Mario.pdf>

Carmona, A.I., Corella, M.F. (2012). Desarrollo local y Gestión participativa: San Rafael de Varablanca 2009-2012.

[https://www.academia.edu/37810359/Estudio\\_de\\_Caso\\_Percepci%C3%B3n\\_del\\_Riesgo\\_San\\_Rafael\\_de\\_Varablanca\\_Terremoto\\_Cinchona](https://www.academia.edu/37810359/Estudio_de_Caso_Percepci%C3%B3n_del_Riesgo_San_Rafael_de_Varablanca_Terremoto_Cinchona)

Carvajal, J. (2014). Implementación de una metodología participativa de estrategias de adaptación al cambio climático en recursos hídricos en la parte alta de la cuenca del Río Reventado, Cartago, Costa Rica. [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Costa Rica].

[https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7081/Implementacion\\_de\\_una\\_metodologia\\_participativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7081/Implementacion_de_una_metodologia_participativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza [CATIE]. (2010). ¿Cómo elaborar un plan de finca de manera sencilla? <http://orton.catie.ac.cr/reprodoc/A5229e/A5229e.pdf>

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza [CATIE]. (2014). Boleta de la encuesta de hogares pequeños productores de café y granos básicos Costa Rica – Guatemala – Honduras.

[https://reshare.ukdataservice.ac.uk/853252/4/Household\\_survey\\_spanish.pdf](https://reshare.ukdataservice.ac.uk/853252/4/Household_survey_spanish.pdf)

Centro de Investigaciones Geofísicas [CIGEFI]. (11 de octubre de 2021). Superávit de precipitación 2017. CIGEFI. <http://www.cigefi.ucr.ac.cr/es/node/207>

Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible [CINPE]. (2019) Política para el cambio climático del Cantón de Heredia, Costa Rica. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible.  
[https://www.heredia.go.cr/sites/default/files/politica\\_para\\_el\\_cambio\\_climatico\\_heredia.pdf](https://www.heredia.go.cr/sites/default/files/politica_para_el_cambio_climatico_heredia.pdf)

Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco [CEMEDE]. (2010). Caracterización biofísica de las zonas definidas para la implementación de las opciones de cosecha de agua. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F06-5898.pdf>



Chacón, K. (2020). Patrones e impactos del uso del suelo agrícola en Costa Rica.

[https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/7991/Chacon\\_K\\_Patrone\\_s\\_impactos\\_uso\\_suelo\\_agricola\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/7991/Chacon_K_Patrone_s_impactos_uso_suelo_agricola_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cifuentes, M. (2010). ABC of Climate Change in Mesoamerica. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

<http://www.sidalc.net/repdoc/A3718i/A3718i.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2015). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37471/1/S1420763\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37471/1/S1420763_es.pdf)

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2019). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020. San José, C.R. 144 p.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45111/1/CEPAL-FAO2019-2020\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45111/1/CEPAL-FAO2019-2020_es.pdf)

Comisión Nacional de Emergencias [CNE]. (2017). Afectaciones por lluvias intensas asociadas a la depresión Tropical No.26 y Tormenta Tropical Nate.

[https://presidencia.go.cr/bicentenario/wp-content/uploads/2017/10/INFORME-GENERAL-TORMENTA-TROPICAL-NATE-5.OCT\\_2017.pdf](https://presidencia.go.cr/bicentenario/wp-content/uploads/2017/10/INFORME-GENERAL-TORMENTA-TROPICAL-NATE-5.OCT_2017.pdf)

Comisión Nacional de Prevención de Riesgo y Atención de Emergencias [CNE]. (2015). Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016 – 2030.

<https://www.cne.go.cr/rectoria/politicangr/PNGR%202016%20-2030.pdf>

Comisión Nacional de Prevención de Riesgo y Atención de Emergencias [CNE]. (2021). Costa Rica: Eventos Extremos Asociados al Clima. Impactos en Infraestructura, Servicios y Producción. Periodo 2005 – 2020. [Diapositiva PowerPoint].

[https://www.cne.go.cr/transparencia/datos\\_abiertos.aspx](https://www.cne.go.cr/transparencia/datos_abiertos.aspx)

Comité Sectorial Regional Agropecuario para la Región Central Occidental. (2018). Plan Regional de Acciones Climáticas y Gestión de Riesgos 2018-2022.

[http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Documents/PACGR\\_2018-2022\\_RegionCentralOccidental.pdf](http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Documents/PACGR_2018-2022_RegionCentralOccidental.pdf)

Comité Sectorial Regional Agropecuario Región Central Occidental. (2018). Plan Regional de Acciones Climáticas y Gestión de Riesgos 2018-2022.

[http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Documents/PACGR\\_2018-2022\\_RegionCentralOccidental.pdf](http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Documents/PACGR_2018-2022_RegionCentralOccidental.pdf)

Consejo Agropecuario Centroamericano [CAC]. (2010). Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial 2010-2030. <http://repiica.iica.int/docs/B4143e/B4143e.pdf>

Consejo de Desarrollo Territorial de Heredia [CTDRH]. (2016). Plan de Desarrollo Rural Territorial 2016 – 2021. <https://www.inder.go.cr/heredia-rural/PDRT-Heredia.pdf>

Consejo Territorial de Desarrollo Rural. (2016). Plan de Desarrollo Rural Territorial Heredia 2016 – 2021. <https://www.inder.go.cr/heredia-rural/PDRT-Heredia.pdf>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [CMUNCC]. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>

Cordero, D.J., Castillo, R. (2015). Código de Viento para Costa Rica. Boletín Estructuras.

<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/1348/boletin-05.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ] y Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania [BMZ]. (2011). Módulo 4: Evaluar la vulnerabilidad al cambio climático. Diplomado Virtual Integrando la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ]. (2015). Metodología de Priorización Medidas de Adaptación al Cambio Climático.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223039/metodologia-priorizacion\\_guia-uso-difusion.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223039/metodologia-priorizacion_guia-uso-difusion.pdf)

Donovan, R. (2013). “Evaluación de Técnicas Hidropónicas de Producción en el Cultivo de Fresa (Fragaria x ananassa) Bajo Invernadero”. [Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Química Aplicada Cohauila].

<https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1025/67/1/Tesis%20MAP%20Ramon%20Donovan%20Zaragoza%20Nieto%20Dic%2018%202013.pdf>

Escobar, J.L. (2019). Variabilidad climática y medios de vida en comunidades rurales de alta montaña del centro de México. [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Costa Rica].

[https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9104/Variabilidad\\_climatica\\_y\\_medios\\_de\\_vida.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9104/Variabilidad_climatica_y_medios_de_vida.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Espinoza, H. (2016). Identificación y priorización de medidas de adaptación asociadas al recurso hídrico y al sector agrícola en la cuenca del Río Acomé, Guatemala.

<http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8501>

Ferrucho, A.M., Ruíz, D. (2013). Evaluación y comparación del comportamiento agronómico de dos cultivares de fresa ('Albion' y 'Monterey') sembrados a libre exposición y bajo macrotúnel en la Sabana de Bogotá (Colombia). [Tesis de Licenciatura, Universidad Militar "Nueva Granada"].

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11635/Ferrucho%20y%20Ruiz.%202014.%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20comparaci%C3%B3n%20del%20comportamiento%20agron%C3%B3mico%20de%20fresa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gloria, C. et al. (2017). Manual de manejo agronómico de la frutilla. <http://agriculturers.com/wp-content/uploads/2019/03/fresas.pdf>

Guardiola, L., Quiñónez, J., Domínguez, M., Jover, N., Bernal, R. (2013). Guía metodológica para incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo. Honduras.

[https://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2011/06/Cuaderno\\_de\\_Trabajo14012013\\_v30\\_simbologia-baja-definici%C3%B3n-x-mail.pdf](https://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2011/06/Cuaderno_de_Trabajo14012013_v30_simbologia-baja-definici%C3%B3n-x-mail.pdf)

Guido, P. (2017). Cambio climático: selección, clasificación y diseño de medidas de adaptación.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

[http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/1733/IMTA\\_590.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/1733/IMTA_590.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Gutiérrez, I., Siles, J. (2008). Diagnóstico de medios de vida y capitales de la comunidad de Humedales de Medio Queso, Los Chiles, Costa Rica. UICN. 140 pp.  
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2008-085.pdf>
- Hernández, R; Fernández, C; Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación.  
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Imbach, A. et al. (2015). La construcción de estrategias locales de adaptación al cambio climático: una propuesta desde el enfoque de medios de vida.  
<https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8204>
- Infoagro. (11 de octubre de 2021). El cultivo de la fresa.  
[https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_fresa.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_fresa.asp)
- Instituto de Desarrollo Rural [INDER]. (11 de octubre de 2021). Crédito Rural. Instituto de Desarrollo Rural. [https://www.inder.go.cr/servicios/credito\\_rural.aspx](https://www.inder.go.cr/servicios/credito_rural.aspx)
- Instituto de Desarrollo Rural [INDER]. (2016). Informe de Caracterización Básica Territorio Barva-Santa Bárbara-San Isidro-San Rafael-Santo Domingo-Vara blanca.  
<https://www.inder.go.cr/heredia-rural/Caracterizacion-Barva-Santa-Barbara-San-Isidro-San-Rafael-Santo-Domingo-Vara-blanca.pdf>
- Instituto Meteorológico Nacional [IMN]. (2008). El clima, su variabilidad y cambio climático en Costa Rica. <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/el-clima-su-variabilidad-y-cambio-climatico-en-costa-rica/>
- Instituto Nacional de Seguros [INS]. (11 de octubre de 2021). Seguro Incendio Multirriesgos.  
<https://micrositios.grupoin.com/multirriesgo/>
- Jiménez, G. (2020). Análisis de afectados por eventos hidrometeorológicos extremos en Costa Rica, en el periodo 1980-2017. *Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*, 19 (1), 67 – 82.

<http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/revista-topicos-meteorologicos-vol-19-1-2020/>

Ley 7142 de 1990. Ley de Promoción de la Igualdad Social de la Mujer. 26 de marzo de 1990. D.O. No.59.

Ley 7554 de 1995. Ley Orgánica del Ambiente. 4 de octubre de 1995. D.O. No.215.

Ley 7575 de 1996. Ley Forestal. 13 de octubre de 2005. D.O. No.197.

Ley 7779 de 1998. Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. 30 de abril de 1998. D.O. No.101.

Ley 8488 de 2006. Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo. 11 de enero del 2006. D.O. No. 8.

Ley 8591 de 2007. Ley de desarrollo, promoción y fomento de la actividad agropecuaria orgánica. 14 de agosto de 2007. D.O. No.155.

Ley 8634 de 2008. Ley Sistema de Banca para el Desarrollo. 7 de mayo de 2008. D.O. No.87.

Ley 9036 de 2012. Ley de Transformación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER). 29 de mayo de 2012. D.O. No.103.

López, A., Hernández, D. (2016). Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El trimestre económico*, 83 (332), 459-496. <https://doi.org/10.20430/ete.v83i332.231>

Magrin, G. (2015). Estudios de cambio climático en América Latina: Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. 53. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39842/S1501318\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39842/S1501318_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Martínez, A. (10 de Agosto de 2020). Informe de labores. Instituto de Desarrollo Rural.

[https://www.inder.go.cr/transparencia/informes\\_institucionales/informes-de-fin-de-gestion-de-funcionarios/INDER-GG-DRT-RDCE-0483-2020-Jose-Miguel-Zuniga-Loaiza.pdf](https://www.inder.go.cr/transparencia/informes_institucionales/informes-de-fin-de-gestion-de-funcionarios/INDER-GG-DRT-RDCE-0483-2020-Jose-Miguel-Zuniga-Loaiza.pdf)

Mercado, YJ. (2018). Análisis de la vulnerabilidad a la variabilidad climática de los medios de vida productivos agrícolas de los pequeños productores en el municipio de Tisma, corredor seco de Nicaragua. [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Costa Rica].

[https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8791/Analisis\\_de\\_la\\_vulnerabilidad\\_a\\_la\\_variabilidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8791/Analisis_de_la_vulnerabilidad_a_la_variabilidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] y Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2018).

Acuerdo entre el Ministerio de Ambiente y Energía y el Ministerio de Agricultura y Ganadería para la reducción de emisiones en el sector agropecuario.

<http://www.mag.go.cr/informacion/prog-ganaderia/Acuerdo-sectorial-reduccion-emisiones-sector-agropecuario.pdf>

Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2017). Manual de buenas prácticas agrícolas y de producción para el cultivo de la fresa.

[http://www.snitta.org/archivos\\_pittas/32/Manual%20de%20Fresas.pdf](http://www.snitta.org/archivos_pittas/32/Manual%20de%20Fresas.pdf)

Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2018). Política Nacional de Adaptación 2018 – 2030.

<https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/01/Politica-Nacional-de-Adaptacion-al-Cambio-Climatico-Costa-Rica-2018-2030.pdf>

Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2020). Contribución Nacionalmente Determinada

2020. <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/01/Contribucion-Nacionalmente-Determinada-de-Costa-Rica-2020-Version-Completa.pdf>

Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2020). Contribución Nacionalmente Determinada.

<https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/01/Contribucion-Nacionalmente-Determinada-de-Costa-Rica-2020-Version-Completa.pdf>

Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (s.f). Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).

<https://www.uned.ac.cr/extension/images/ifcmdl/amas/recursos/cambio-climatico/plan-de-accion-estrategia-nacional-cambio-climatico.pdf>

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones [MINAET]. (2009). Estrategia Nacional de Cambio Climático. 1 ed. San José, CR: Editorial Calderón y Alvarado S.A. 109p.

<https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2018/08/ENCC.pdf>

Ministerio de Planificación [MIDEPLAN]. (2019). Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2022 de inversión pública del bicentenario 2019 – 2022. <https://da.go.cr/wp-content/uploads/2016/07/Plan-Nacional-de-Desarrollo-e-Inversiones-P%C3%BAblicas-2019-2022.pdf>

Monje, A (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica.

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Morton, L. et al. (2017). Climate, Weather and Strawberries.

<https://www.climatehubs.usda.gov/sites/default/files/Climate%2C%20Weather%20and%20Strawberries.pdf>

Municipalidad de Heredia. (2012). Plan de Desarrollo Municipal, largo plazo 2012 – 2022.

[https://www.heredia.go.cr/sites/default/files/pdc-lp\\_2012-2022\\_1.pdf](https://www.heredia.go.cr/sites/default/files/pdc-lp_2012-2022_1.pdf)



Municipalidad de Heredia. (2020). Política Cultural del Cantón Central de Heredia 2020 – 2024.

[https://www.heredia.go.cr/sites/default/files/politica\\_cultural\\_del\\_canton\\_de\\_heredia\\_2020-2024.pdf](https://www.heredia.go.cr/sites/default/files/politica_cultural_del_canton_de_heredia_2020-2024.pdf)

Naciones Unidas. (s.f). (11 de octubre de 2021). UN. ¿Qué es el desarrollo sostenible?

<https://www.un.org/spanish/conferences/wssd/desarrollo.htm>

Narváez, I. (2013). Percepción sobre la tendencia de caudales, precipitación, temperatura y

cambio de uso del suelo con relación al uso y manejo del agua en la zona norte de Cartago, Costa Rica. [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Costa Rica].

[https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3313/Percepcion\\_sobre\\_la\\_tendencia\\_de\\_caudales\\_precipitacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3313/Percepcion_sobre_la_tendencia_de_caudales_precipitacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Noble, I. et al. (2014). Adaptation needs and options. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap14_FINAL.pdf)

[Chap14\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap14_FINAL.pdf)

Ochoa, J.M. (2015). Aplicando los capitales de la comunidad para mejorar la adaptación y

mitigación al cambio climático en fincas ganaderas de la Subcuenca Sixe Higuito, Región Trifinio [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Costa Rica].

[https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7213/Aplicando\\_los\\_capitales\\_de\\_la\\_comunidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7213/Aplicando_los_capitales_de_la_comunidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. 2010. Integración de la Adaptación en la Cooperación para el Desarrollo. Guía sobre Políticas.

<https://www.bivica.org/files/adaptacion-cooperacion-desarrollo.pdf>

- Ortega, L; Paz, L. (2014). Manual para la formulación de planes prediales de adaptación a la variabilidad climática. <https://ccafs.cgiar.org/sites/default/files/2020-07/manual-para-formulacion-planes-prediales-adaptacion-variabilidad-climatica.pdf>
- Palencia, P., Martínez, F., Medina, J.J., Medina, J.L. (2013). Strawberry yield efficiency and its correlation with temperature and solar radiation. *Horticultura Brasileira*, 31 (1), 93 – 99. <https://www.scielo.br/j/hb/a/BhMZBzSVwwwvphdgsL8nKtMJ/?format=pdf&lang=en>
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2013). Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI\\_AR5\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf)
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2018). Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15\\_Glossary\\_spanish.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf)
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático Ginebra, CH, IPCC. 104 p [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf)
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2014a). Cambio Climático 2014: Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)

Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2014b). Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas.

[https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf)

Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2014c). Cambio Climático 2014. Informe de síntesis. Afirmaciones principales del Resumen para responsables de

políticas. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5\\_syr\\_headlines\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_syr_headlines_es.pdf)

Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2019). Calentamiento Global de 1,5 °C. Resumen para responsables de políticas.

[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf)

Poleo, D. (2016). ¿Cambio climático o variabilidad climática? Historia, ciencia y política en el clima mesoamericano. *Revista Ciencias Ambientales*. 50 (1). 25 – 30.

<http://dx.doi.org/10.15359/rca.50-1.2>

Prado, P.F. (2011). Diseño e implementación de una metodología participativa de diagnóstico de la capacidad adaptativa a la variabilidad climática en la cuenca del Cahoaacán, México [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Costa Rica].

[https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4801/Diseno\\_e\\_implementation\\_de\\_una\\_metodologia\\_participativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4801/Diseno_e_implementation_de_una_metodologia_participativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

PRASA Oxfam-Québec. (2014). Manual de elaboración de planes de acción en adaptación al cambio climático y reducción del riesgo de desastres.

[https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Manual%20de%20elaboracion%](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Manual%20de%20elaboracion%20de%20planes%20de%20accion%20en%20adaptacion%20al%20cambio%20climatico%20y%20reduccion%20del%20riesgo%20de%20desastres.pdf)

[20de%20planes%20de%20accion%20en%20adaptacion%20al%20cambio%20climatico%20y%20reduccion%20del%20riesgo%20de%20desastres.pdf](#)

Presidencia de la República de Costa Rica. (2019). MAG anuncia Programa Nacional de Financiamiento por más de ₡17.500 millones para adaptar fincas al cambio climático. <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/07/mag-anuncia-programa-nacional-de-financiamiento-por-mas-de-%C2%A217-500-millones-para-adaptar-fincas-al-cambio-climatico/>

Programa Estado de la Nación [PEN]. (2020). Estado de la Nación 2020.

<https://repositorio.conare.ac.cr:8443/rest/bitstreams/fa0487de-5dbb-401d-9ecd-f83a747b9e6b/retrieve>

Quesada, R. (24 y 25 de agosto 2007). Los Bosques de Costa Rica [Ponencia]. IX Congreso Nacional de Ciencias.

<https://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/RupertoQuesada.pdf>

Quintero, A., Carvajal, Y., Aldunce, P. (2012). Adaptación a la variabilidad y el cambio climático: intersecciones con la gestión del riesgo. Revista Luna Azul, (34) 257 – 271.

<http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n34/n34a15.pdf>

Resolución 2752 de 2018 [Secretaría Técnica Nacional Ambiental]. Proyecto de riego Gamaliel-Prodifresa, expediente administrativo N° D1-21802-2018-SETENA. 8 de noviembre de 2018.

Retana, J. et al. (2021). Descripción de riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos en los cantones de Puntarenas, San Carlos, Sarapiquí y Pococí. San José, Costa Rica.

<http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/RiesgoEventosHE-PuSCaSaPo/offline/RiesgoEventosHE-PuSCaSaPo.pdf>

Ríos, S.J. (2010). Vulnerabilidad al Cambio Climático de tres grupos de productores agropecuarios en el Área de influencia del Bosque Modelo Reventazón (BMR) - Costa Rica. [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Costa Rica].

[https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5646/Vulnerabilidad\\_al\\_cambio\\_climatico.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5646/Vulnerabilidad_al_cambio_climatico.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodríguez, A., Saborío, M. (2008). Lo rural es diverso: evidencia para el caso de Costa Rica.

<http://repiica.iica.int/docs/B0706E/B0706E.PDF>

Rosales, G. (2013). Evaluación de los impactos potenciales de la variabilidad y cambio climáticos en la producción de café (*Coffea arabica*) en Coatepec, Veracruz [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México].

<http://132.248.9.195/ptd2013/agosto/0698208/0698208.pdf>

Samaniego, J. (2009). Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña.

Santiago, Chile, Naciones Unidas. 48 p.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3640/1/S2009028\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3640/1/S2009028_es.pdf)

Samper, M; González, H. (2020). Caracterización de los espacios rurales en Costa Rica y propuestas de alternativas metodológicas para su medición. Documentos de Proyectos.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46305/1/S2000795\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46305/1/S2000795_es.pdf)

Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria [SEPSA]. (2011). Política de estado para el sector agroalimentario y el desarrollo rural costarricense 2010 – 2021.

[http://sepsa.go.cr/docs/2011\\_Politica\\_SectorAgro\\_2010-2021.pdf](http://sepsa.go.cr/docs/2011_Politica_SectorAgro_2010-2021.pdf)

- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria [SEPSA]. (2015). Política de Estado para el Desarrollo Rural Territorial Costarricense (PEDRT) 2015 – 2030. [https://www.inder.go.cr/acerca\\_del\\_inder/politicas\\_publicas/documentos/PEDRT-2015-2030.pdf](https://www.inder.go.cr/acerca_del_inder/politicas_publicas/documentos/PEDRT-2015-2030.pdf)
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria [SEPSA]. (2019). Plan Sectorial 2019-2022 Sector Agropecuario, Pesquero y Rural. [http://www.sepsa.go.cr/docs/2019-010-Plan\\_Sectorial\\_2019-2022.pdf](http://www.sepsa.go.cr/docs/2019-010-Plan_Sectorial_2019-2022.pdf)
- Sepúlveda, S. (2008). Gestión del desarrollo sostenible en territorios rurales: métodos para la planificación. <http://repiica.iica.int/docs/B0712E/B0712E.pdf>
- Soares, D., García, A. y Manzano Solís, L. R. (2018). Cambio climático. Percepciones sobre manifestaciones, causas e impactos en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas-Comitán, Chiapas. CIENCIA ergo-sum, 25 (1). 1-12. <https://doi.org/10.30878/ces.v25n1a1>
- Universidad Estatal a Distancia [UNED]. (11 de octubre de 2021). Capítulo 5. Los Clima de Costa Rica. <https://multimedia.uned.ac.cr/pem/climatologia/5climas/52clima.html>
- Urueña, O; Zamora, A. (2013). Formulación participativa de estrategias locales de adaptación de la agricultura al cambio climático en zonas rurales de El Salvador y Honduras. [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Costa Rica]. <https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9755/A11463e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Viguera, B., Alpízar, B., Harvey, C., Martínez, M. y Saborío, M. (2019). Percepciones de cambio climático y respuestas adaptativas de caficultores costarricenses de pequeña escala. Agronomía Mesoamericana. 30 (2). 333 – 351. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/32905/37975>

Viguera, B., Alpizar, B., Harvey, C., Martínez, M., Saborío, M. y Contreras., L. (2019). Percepciones de cambio climático y respuestas adaptativas de pequeños agricultores en dos paisajes guatemaltecos. *Agronomía Meoamericana*. 30 (2). 313 – 331.  
<https://doi.org/10.15517/am.v30i2.33938>

Zorrilla, M., Kuhlmann, A. (2015). Metodología para la Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático: Guía de uso y difusión.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223039/metodologia-priorizacion\\_guia-uso-difusion.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223039/metodologia-priorizacion_guia-uso-difusion.pdf)

## Anexos

**Anexo 1.** Instrumento para conocer sobre la actividad productiva y la percepción de las familias productoras sobre el cambio climático en el proyecto desarrollo rural Gamaliel.

### Encuesta sobre la actividad productiva y percepción acerca del cambio climático por las familias productoras del proyecto de desarrollo rural "Gamaliel"

Las siguientes preguntas tienen el objetivo de recopilar información sobre la actividad productiva y la percepción de las familias que participan en la finca Gamaliel con respecto al cambio climático y los eventos extremos. La información recopilada por medio de este instrumento permitirá complementar el contexto y contribuir a la propuesta de acciones de adaptación.

#### I. Datos personales de la persona encuestada:

1. Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_
2. Número de parcela: \_\_\_\_\_
3. Nombre de la persona encuestada: \_\_\_\_\_
4. Sexo

- 1  Hombre  
0  Mujer

5. Miembro de la familia (entrevistado)(padre/madre/hijo/otro):  
\_\_\_\_\_

6. ¿Es oriundo de Vara Blanca?

- 1  Si  
0  No ¿de dónde es oriundo? \_\_\_\_\_

7. Cuántos años tiene de vivir en Vara Blanca: \_\_\_\_\_

8. Correo electrónico: \_\_\_\_\_

9. Tiene acceso a internet:

- 1  Si  
0  No

#### II. Variables socioeconómicas básicas

10. ¿Cuál es su nivel de educación formal?

- 0  Ninguna  
1  Primaria incompleta



- |     |                          |   |
|-----|--------------------------|---|
| 2   | <input type="checkbox"/> | Primaria completa                       |
| 3   | <input type="checkbox"/> | Secundaria incompleta                   |
| 4   | <input type="checkbox"/> | Secundaria completa                     |
| 5   | <input type="checkbox"/> | Técnica o para universitaria incompleta |
| 6   | <input type="checkbox"/> | Técnica o para universitaria completa   |
| 7   | <input type="checkbox"/> | Universitaria incompleta                |
| 8   | <input type="checkbox"/> | Universitaria completa                  |
| 999 | <input type="checkbox"/> | No sabe/ No responde                    |

11. ¿Cuántos años tiene de trabajar en el cultivo de la fresa?

X \_\_\_\_\_

12. Aproximadamente, ¿cuántos días a la semana trabaja en la parcela?

X \_\_\_\_\_

13. ¿Tiene otro trabajo remunerado aparte de la producción de la fresa?

- |     |                          |                                      |
|-----|--------------------------|--------------------------------------|
| 1   | <input type="checkbox"/> | Si                                   |
| 0   | <input type="checkbox"/> | No ( <i>pasar a la pregunta 16</i> ) |
| 999 | <input type="checkbox"/> | No sabe/No responde                  |

14. ¿Qué otro trabajo realiza aparte de la producción de la fresa? (**No leer las respuestas**).

- |     |                          |  |
|-----|--------------------------|--|
| 0   | <input type="checkbox"/> | Venta de comida (en la calle, en la casa o en negocio familiar)        |
| 1   | <input type="checkbox"/> | Construcción   |
| 2   | <input type="checkbox"/> | Servicio doméstico   |
| 3   | <input type="checkbox"/> | Sector público en la comunidad (escuela, colegio, municipalidad, etc). |
| 4   | <input type="checkbox"/> | Venta de productos agrícolas (en la calle, en el mercado, en la feria) |
| 5   | <input type="checkbox"/> | Vigilancia (cuidar carros, edificios, bancos)                          |
| 6   | <input type="checkbox"/> | Servicios privados (mesero, dependiente en una tienda, etc)            |
| 7   | <input type="checkbox"/> | Otro (¿Cuál?) _____  |
| 999 | <input type="checkbox"/> | No sabe/ No responde   |

15. Aproximadamente, ¿cuántos días a la semana trabaja en esta actividad?

X \_\_\_\_\_ (días)

**Ahora, me gustaría que me cuente sobre las personas que viven en su hogar.**

16. ¿Cuántas personas viven en su hogar? *Inclúyase usted por favor.*

X \_\_\_\_\_

17. ¿Cuántas son mujeres?

X \_\_\_\_\_

18. ¿Cuántos son adultos de más de 65 años?

X \_\_\_\_\_

19. ¿Vive en su hogar algún niño o niña que tenga menos de 12 años?

X \_\_\_\_\_

20. ¿Cuántos miembros de su hogar tienen más de 18 años?

X \_\_\_\_\_

21. De las personas que viven en su hogar ¿Cuántas personas trabajan en la parcela?

X \_\_\_\_\_

### III. Descripción general de la actividad productiva

#### Insumos utilizados

22. ¿De dónde proviene el almácigo que utilizan en la parcela?

X \_\_\_\_\_

23. ¿Qué variedad de almácigo de fresa utilizan?

X \_\_\_\_\_

24. Por favor, me puede describir ¿cómo preparan el terreno previamente a la siembra del almácigo?

25. ¿De qué forma siembra la fresa?

X \_\_\_\_\_

26. ¿Cuántas aplicaciones de fertilizantes (químicos u orgánicos) lleva a cabo por unidad de tiempo (semana, cada 15 días/mes/cada dos meses u otro)?

X \_\_\_\_\_

27. ¿Cuántas aplicaciones de fungicidas lleva a cabo por unidad de tiempo (semana, cada 15 días/mes/cada dos meses u otro)?

X \_\_\_\_\_

28. ¿Cuántas aplicaciones de insecticidas lleva a cabo por unidad de tiempo (semana, cada 15 días/ mes/ cada dos meses u otro)?

X \_\_\_\_\_

29. Usualmente ¿cuántas cosechas de fresa sacan al año?

X \_\_\_\_\_

30. ¿Qué sistema de riego utilizan?

- |     |                          |                      |
|-----|--------------------------|----------------------|
| 0   | <input type="checkbox"/> | Riego manual         |
| 1   | <input type="checkbox"/> | Riego por gravedad   |
| 2   | <input type="checkbox"/> | Riego por aspersión  |
| 3   | <input type="checkbox"/> | Riego por goteo      |
| 4   | <input type="checkbox"/> | Otro (¿cuál?) _____  |
| 999 | <input type="checkbox"/> | No sabe/ No responde |

31. ¿Cuántas veces al día se lleva a cabo el riego?

X \_\_\_\_\_

32. ¿Aplican el mismo sistema de riego tanto para la época seca como para la lluviosa?

- |     |                          |                      |
|-----|--------------------------|----------------------|
| 1   | <input type="checkbox"/> | Si                   |
| 0   | <input type="checkbox"/> | No                   |
| 999 | <input type="checkbox"/> | No sabe/ No responde |

### Plagas y enfermedades

33. En los últimos años, ¿ha tenido alguna plaga o enfermedad en el sembradío de fresa?

- |     |                          |                      |
|-----|--------------------------|----------------------|
| 1   | <input type="checkbox"/> | Si                   |
| 0   | <input type="checkbox"/> | No                   |
| 999 | <input type="checkbox"/> | No sabe/ No responde |

34. ¿Qué tanto ha sido afectado el cultivo de fresa por plagas y enfermedades en su parcela?  
(*leer las opciones*)

- 0  Nada  
 1  Muy poco  
 2  Poco  
 3  Mucho  
 999  No sabe/No responde

35. ¿Cuál es la plaga o enfermedad que más ha afectado su sembradío de fresa en los últimos 5 años?

X \_\_\_\_\_

36. ¿Cuándo fue la última vez que la plaga o enfermedad afectó el sembradío de fresa?

X \_\_\_\_\_

37. Con respecto a la plaga o enfermedad mencionada, ¿cuáles de las siguientes afirmaciones describen lo que ha pasado en los últimos 5 años? (*Leer las respuestas. Selección múltiple*).

- 0  Hace más daño ahora que antes  
 1  Hace menos daño ahora que antes  
 2  Ataca más seguido ahora que antes  
 3  Ataca menos seguido ahora que antes  
 4  Ataca en un momento diferente del ciclo del cultivo  
 5  Afecta lo mismo  
 6  Está presente ahora y antes no estaba presente  
 7  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

38. ¿Cree usted que los cambios en el clima han favorecido la aparición o el daño causado por la plaga o enfermedad mencionada?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la sección de mano de obra y producción en la parcela*)  
 999  No sabe/No responde

*¿Cuáles cambios en el clima cree usted que lo favorecen?*

*(No leer las respuestas. Seleccionar entre las siguientes las que se adapten más a la respuesta del entrevistado. Múltiples respuestas posibles).*

39. Temperatura:

- 0  Ha aumentado  
 1  Ha disminuido

- 2  No hay cambio  
 3  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

40. Lluvia:

- 0  Cae más lluvia en un año  
 1  Cae menos lluvia en un año  
 2  Cae la misma lluvia pero se concentra en menos días  
 3  La estación de lluvia empieza antes de lo normal  
 4  La estación de lluvias empieza después de lo normal  
 5  No se sabe cuándo van a empezar las lluvias  
 6  La estación de lluvias termina antes de lo normal  
 7  La estación de lluvias termina más tarde de lo normal  
 8  No se sabe cuándo va a terminar la estación de lluvias  
 9  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

41. Sequías:

- 1  Las sequías son más prolongadas  
 0  Las sequías son más profundas  
 999  No sabe/No responde

42. Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

### Aspectos relacionados con la mano de obra y la producción en la parcela

*Hablemos sobre la mano de obra y producción en la parcela*

43. Participa alguna mujer miembro de su hogar en: *(Selección múltiple, leer las respuestas)*

- 0  Limpieza del terreno  
 1  Cosecha de la fresa  
 2  Venta de la fresa  
 3  Empaque de la fresa  
 4  Aplicación de químicos  
 5  Siembra del cultivo  
 6  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 7  Ninguna de las anteriores  
 999  No sabe/ No responde

44. Participan miembros de la familia **mayores** de 12 años en... *(Solo si hay personas mayores de 12 años. Selección múltiple, leer las respuestas)*

- 0  Limpieza del terreno  
 1  Cosecha de la fresa  
 2  Venta de la fresa  
 3  Empaque de la fresa  
 4  Aplicación de químicos  
 5  Siembra del cultivo  
 6  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 7  Ninguna de las anteriores  
 999  No sabe/ No responde

45. De los siguientes aspectos, en su hogar quién toma la decisión para:

	Descripción de la decisión	Quién toma la decisión	¿Considera que algunas de estas tareas se pueden redistribuir? ¿a cuál miembro del hogar?
0	Distribución de espacios productivos en la parcela		
1	Construcción y ubicación de tomas de agua		
2	Manejo de cultivos		
3	Construcción y ubicación de infraestructura		
4	Participación en reuniones de la finca Gamaliel		
5	Quién decide la compra de insumos (fertilizantes, nutrientes, otros).		
6	Quién administra los recursos económicos.		
7	Quién decide la compra de maquinaria y equipo		

46. ¿Trabajan con usted personas que no son miembros de su hogar en la parcela?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 48*)  
 999  No sabe/No responde

47. La mano de obra que no es del hogar participa en.... (*Selección múltiple, leer las respuestas*)

- 0  Limpieza del terreno  
 1  Cosecha de la fresa  
 2  Venta de la fresa  
 3  Empaque de la fresa  
 4  Aplicación de químicos

- 5  Siembra del cultivo  
 6  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 7  Ninguna de las anteriores  
 999  No sabe/ No responde

48. ¿A quién le entrega usted habitualmente la cosecha de fresa? (*Selección múltiple, no leer las respuestas*)

- 0  Comprador independiente en finca  
 1  Comprador independiente fuera de la finca  
 2  Cooperativa  
 3  Asociación de productores  
 4  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

49. La producción/producto de fresa de su parcela tiene algún tipo de certificación?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 51*)  
 999  No sabe/No responde

50. ¿Qué tipo de certificación?

X \_\_\_\_\_

#### IV. Percepción y conocimiento sobre el clima y el cambio climático

*Quisiera, por favor, que hablemos de su percepción del clima. Como clima nos referimos a lluvias y temperatura, calor y frío, por ejemplo.*

51. En los últimos 5 años ¿ha percibido cambios drásticos en el clima de Vara Blanca? (clima referido a: lluvias, temperatura, vientos, calor, frío, entre otros).

- 1  Si  
 0  No  
 999  No sabe/no responde

52. En los últimos 5 años, ¿ha percibido cambios en la temperatura de Vara Blanca?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 56*)  
 999  No sabe/No responde

53. ¿Cómo ha cambiado la temperatura? (*Selección múltiple, no leer la respuesta*).

- 0  Ha aumentado  
 1  Ha disminuido  
 2  No nota cambios  
 3  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

54. ¿Cómo ha percibido la temperatura? (*Selección múltiple, no leer la respuesta*)

- 0  La época fría es más fría y la época caliente es más caliente.  
 1  La época fría es más caliente y la época caliente es más fría  
 2  La época fría y la época caliente son ambos más calientes  
 3  La época fría y la época caliente son ambos más fríos  
 4  La noche es más fría y el día es más caliente  
 5  La noche es más caliente y el día es más frío  
 6  La noche y el día son ambos más calientes  
 7  La noche y el día son ambos más fríos.  
 8  No se perciben cambios  
 9  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

55. ¿Cuáles cambios en cuanto a las prácticas de manejo ha llevado a cabo en la parcela como producto del cambio de temperatura? (*Selección múltiple, no leer las respuestas*).

- 0  Cambiar la variedad de la planta de fresa  
 1  Plantar árboles alrededor de la parcela  
 2  Restaurar áreas degradadas en la parcela  
 3  Cambiar las prácticas de manejo del cultivo  
 4  Introducir prácticas de manejo y conservación de suelo  
 5  Introducir prácticas de manejo y conservación de agua  
 6  Utilizar más fertilizantes  
 7  Utilizar menos fertilizantes  
 8  Utilizar más pesticidas, herbicidas y fungicidas  
 9  Utilizar menos pesticidas, herbicidas y fungicidas  
 10  No ha hecho cambios en las prácticas de manejo  
 11  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

56. En los últimos 5 años, ¿ha observado cambios en los patrones de lluvias en Vara Blanca?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 60*)



999  No sabe/no responde

57. ¿Cómo ha cambiado los patrones de lluvia?  
(*Selección múltiple, no leer la respuesta*)

- 0  Cae más lluvia en un año  
 1  Cae menos lluvia en un año  
 2  La lluvia se concentra en menos tiempo (en un día llueve lo que antes llovía en semanas)  
 3  No se sabe cuándo va a llover  
 4  La estación de lluvia empieza antes de lo acostumbrado en años atrás  
 5  La estación de lluvias empieza después de lo acostumbrado  
 6  No se sabe cuándo van a empezar las lluvias  
 7  La estación de lluvias termina más tarde de lo acostumbrado  
 8  La estación de lluvias termina antes de lo acostumbrado  
 9  No se sabe cuándo va a terminar la estación de lluvias  
 10  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

58. ¿Ha hecho algún cambio en las prácticas de manejo en la parcela debido a los cambios de los patrones de lluvia?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 60*)  
 999  No sabe/No responde

59. ¿Cuáles cambios de prácticas de manejo ha llevado a cabo en la parcela por cambios de en los patrones de lluvia? (*Selección múltiple, no leer las respuestas*).

- 0  Cambiar la variedad de la planta de fresa  
 1  Plantar árboles alrededor de la parcela  
 2  Restaurar áreas degradadas en la parcela  
 3  Cambiar las prácticas de manejo del cultivo  
 4  Introducir prácticas de manejo y conservación de suelo  
 5  Introducir prácticas de manejo y conservación de agua  
 6  Utilizar más fertilizantes  
 7  Utilizar menos fertilizantes  
 8  Utilizar más pesticidas, herbicidas y fungicidas  
 9  Utilizar menos pesticidas, herbicidas y fungicidas  
 10  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

60. En los últimos 5 años, ¿ha observado usted cambios en la intensidad de los vientos de Vara Blanca?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 64*)

999  No sabe/no responde

61. ¿Cómo ha cambiado la intensidad de los vientos?  
(*Selección múltiple, no leer la respuesta*)

- 0  Hace mucho más viento  
 1  Hace menos viento  
 2  No se sienten cambios  
 4  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

62. ¿Ha hecho algún cambio en las prácticas de manejo de la parcela debido a los cambios en la intensidad de los vientos?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 64*)  
 999  No sabe/No responde

63. ¿Cuáles cambios de prácticas de manejo ha llevado a cabo en la parcela por cambios en la intensidad de los vientos? (*Selección múltiple, no leer las respuestas*).

- 0  Cambiar la variedad de la planta de fresa  
 1  Plantar árboles alrededor de la parcela  
 2  Restaurar áreas degradadas en la parcela  
 3  Cambiar las prácticas de manejo del cultivo  
 4  Introducir prácticas de manejo y conservación de suelo  
 5  Introducir prácticas de manejo y conservación de agua  
 6  Utilizar más fertilizantes  
 7  Utilizar menos fertilizantes  
 8  Utilizar más pesticidas, herbicidas y fungicidas  
 9  Utilizar menos pesticidas, herbicidas y fungicidas  
 10  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

64. ¿Considera usted que los cambios en el clima han afectado negativamente la producción de fresa?

- 1  Si  
 0  No  
 999  No sabe/No responde

65. ¿Cuáles cambios en el clima han afectado negativamente la producción de fresa? (*No leer las respuestas. Múltiples respuestas posibles*).

- 0  Disminución de la lluvia  
 1  Aumento de la temperatura  
 2  Aumento de la precipitación

- 3  Disminución de la precipitación  
 4  Aumento de la intensidad de los vientos  
 5  Disminución de la intensidad de los vientos  
 6  Eventos extremos (*sequías, vientos y lluvias fuertes, olas de calor, olas de frío*)  
 7  Otro ¿cuál? \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

66. ¿Recibe información sobre el estado del clima?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 68*)  
 999  No sabe/ No responde

67. De cuál fuente recibe la información sobre el clima (*Selección múltiple, no leer las respuestas*)

- 0  Familia  
 1  Técnico o extensionista  
 2  Internet  
 3  Televisión  
 4  Otro (Otro ¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/No responde

68. ¿Qué entiende por cambio climático?

X \_\_\_\_\_

69. ¿Cuáles aspectos del clima asocia al cambio climático?

- 0  Calor  
 1  Humedad  
 2  Lluvia  
 3  Vientos  
 4  Temperatura  
 5  Precipitación  
 6  Eventos extremos  
 7  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

70. ¿Cuáles cree usted que son los factores causales del cambio climático?

- 0  Causas naturales  
 1  Deforestación  
 2  Contaminación

- 3  Uso de agroquímicos  
 4  Incendios  
 5  Causas antropogénicas  
 6  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

71. ¿Considera usted que se podrían ver afectadas las actividades productivas y económicas de la finca Gamaliel por causa del cambio climático?

- 1  Si  
 0  No  
 999  No sabe/No responde

72. ¿Cómo podrían verse afectadas las actividades productivas y económicas de la finca Gamaliel por causa del cambio climático?

- 0  Más enfermedades  
 1  Disminución de la producción  
 2  Disminución del ingreso económico  
 3  Mayor uso de agroquímicos  
 4  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

73. ¿Qué comprende usted por medidas de adaptación?

X \_\_\_\_\_

74. ¿Ha recibido usted información o capacitación referente a cambio climático?

- 1  Si, ¿por parte de quién? \_\_\_\_\_  
 0  No (*pasar a la pregunta 76*)  
 999  No sabe/ No responde

75. ¿En cuáles de los siguientes temas ha recibido capacitación o información aparte del cambio climático? (*selección múltiple, no leer las respuestas*)

- 0  Agricultura sostenible  
 1  Agricultura orgánica  
 2  Conservación del suelo  
 3  Sistemas de riego  
 4  Control de plagas y enfermedades  
 5  Sistemas agroforestales  
 6  Manejo sostenible del agua  
 7  Servicios ambientales  
 8  Uso de agroquímicos  
 9  Conservación de la biodiversidad

- 10  Ninguno de los anteriores  
 11  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/No responde

76. ¿Está usted preocupado (a) por el cambio climático?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la sección de eventos extremos*)  
 999  No sabe/ No responde

77. ¿Cuán preocupado (a) está usted acerca del cambio climático?

- 0  Nada  
 1  Poco  
 2  Mucho  
 999  No sabe/ No responde

## V. Eventos extremos

*Me gustaría ahora que habláramos sobre los eventos extremos del clima que han afectado a la comunidad de Vara Blanca y cómo estos eventos extremos han impactado a su hogar y la finca. Por eventos extremos del clima nos referimos a sequías, vientos y lluvias fuertes, olas de calor, olas de frío.*

78. ¿Ha sido afectada la comunidad de Vara Blanca por eventos extremos? Por eventos extremos del clima nos referimos a sequías, vientos y lluvias fuertes, olas de calor, olas de frío.

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 87*)  
 999  No sabe/ No responde

79. De esos eventos (*sequías, vientos y lluvias fuertes, olas de calor, olas de frío*) ¿cuál ha afectado más a la finca Gamaliel? (**Selección única**, marcar una opción que haya sido seleccionada por encuestado/a)

- 0  Sequía  
 1  Lluvias fuertes  
 2  Vientos fuertes  
 3  Olas de calor  
 4  Inundaciones  
 5  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

80. El evento/impacto, afectó negativamente... (de la finca) (**Selección múltiple**)

- 0  La pérdida de fresa de algunas parcelas  
 1  Los caminos de la finca  
 2  Infraestructura de algunas parcelas  
 4  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

81. En particular, ¿el evento afectó la parcela?

- 1  Si  
 0  No (*pasar a la pregunta 87*)  
 999  No sabe/ No responde

82. El evento/impacto, afectó negativamente la parcela en.... (selección *múltiple*, **no leer las respuestas**).

- 0  La producción del cultivo de la fresa  
 1  La disminución en el ingreso económico  
 2  Los caminos a la parcela  
 3  La infraestructura de la parcela  
 4  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

83. ¿Qué hizo su familia para restaurar la producción de la fresa? (*Contestar esta pregunta si la familia se vio afectada en la producción de la fresa por el evento. Selección múltiple, no leer las respuestas*)

- 0  Sembraron el almácigo de fresa de la misma variedad  
 1  Sembraron el almácigo de fresa con diferente variedad  
 2  Resembrar solo la parte afectada  
 3  Aplicar más fertilizante para recuperar el cultivo  
 4  Levantar de nuevo la infraestructura  
 5  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

84. ¿Qué hizo su familia al verse afectada por la disminución del ingreso económico del hogar? (*Contestar esta pregunta si la familia se vio afectada en la disminución del ingreso económico por el evento*). Selección *múltiple*, no leer las respuestas)

- 0  Nada  
 1  Pidieron prestado dinero  
 2  Usaron ahorros  
 3  Pudieron mantenerse con la venta de otros productos  
 4  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
 999  No sabe/ No responde

85. Después del evento/impacto, ¿recibió alguna ayuda de alguna organización o institución?

- 1  Si  
0  No (pasar a la pregunta 84)  
999  No sabe/ No responde

86. ¿Qué recibió? (*Selección múltiple, no leer las respuestas*)

- 0  Dinero  
1  Almácigo de fresa  
2  Fertilizantes  
3  Herramientas  
4  Materiales para reconstruir  
5  Subsidio  
6  Otro (¿cuál?) \_\_\_\_\_  
999  No sabe/No responde

87. ¿Ha obtenido algún seguro ante eventos por el clima para el cultivo de la fresa?

- 1  Si  
0  No  
999  No sabe/ No responde

**Anexo 2.** Programa del taller 1. Cambio Climático y el proyecto Gamaliel.

**I Taller “Cambio Climático y Finca Gamaliel”**

**Fecha:** 23 de marzo, 2021.

**Hora:** 1:00 pm – 3:30 pm

**Lugar:** Casa Finca Gamaliel

**Dirigido a:** familias productoras de la finca Gamaliel

**Objetivos:**

1. Conducir a las personas participantes al entendimiento de los conceptos básicos relacionados con el cambio climático, mediante la socialización de términos utilizados en la ciencia y la construcción conjunta de definiciones desde la percepción y experiencia propia.
2. Caracterizar los componentes que conforman la finca Gamaliel, así como sus posibles amenazas climáticas y no climáticas.
3. Identificar una visión de la finca Gamaliel a 5 años, así como las limitaciones, causas y posibles soluciones en aspectos tecnológico, productivos, ambientales y socio económicos encontrados.

**Agenda del I taller**

<b>Tema</b>	<b>Actividad</b>
<b>Bienvenida</b>	Explicación de los objetivos y momentos del taller, aclaración de dudas.
<b>Construcción de conceptos básicos de cambio climático</b>	Video inicial sobre cambio climático. Espacio de construcción de conceptos con imágenes.
<b>Caracterización predial: “Describiendo la finca donde se ubica el proyecto Gamaliel”</b>	<p><b>Parte I.</b> ¿Cómo está actualmente la finca donde se ubica el proyecto Gamaliel? Trabajo en subgrupos. Identificación y ubicación de componentes de la finca. Identificación de amenazas climáticas y no climáticas que se presentan o podrían presentarse.</p> <p><b>Parte II.</b> ¿Cómo visualizamos el proyecto en cinco años? Visión deseada a futuro de la finca Gamaliel.</p> <p><b>Parte III.</b> Identificación de las limitaciones, causas, y posibles soluciones para la finca Gamaliel. Validación de información del FODA.</p>



**Anexo 3.** Programa del taller 2. Valoración de la vulnerabilidad del sistema de interés.

### II Taller “Evaluación de la vulnerabilidad del sistema de interés”

**Fecha:** Jueves 15 de abril, 2021

**Hora:** 1:00 pm – 3:00 pm.

**Lugar:** Casa Finca Gamaliel

**Dirigido a:** personas productoras de la finca Gamaliel

**Objetivos del segundo taller:**

- Valorar la sensibilidad y capacidad adaptativa de las variables por componentes: recurso hídrico, sistema productivo, cobertura vegetal a partir de la percepción de las personas productoras de Gamaliel.

#### Agenda del II taller

Tema	Actividad
<b>Bienvenida</b>	Explicación del objetivo del taller 1, momentos del taller.
<b>Recuento del taller 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recuento del trabajo llevado a cabo en el taller 1.</li> <li>2. Presentación de datos sobre lo que se espera de los escenarios de cambio climático y afectaciones.</li> <li>3. Presentación de gráfico sobre precipitación, temperatura máxima y mínima.</li> </ol>
<b>Análisis de la vulnerabilidad climática</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Construcción de un calendario climático e indicadores locales: “Efectos del clima en la finca donde se ubica el proyecto Gamaliel”</li> <li>b. Valoración de la sensibilidad y la capacidad adaptativa.</li> </ol>

**Anexo 4.** Programa del taller 3. Priorización de medidas de adaptación al cambio climático para el proyecto Gamaliel.

### **III Taller “Priorización de las medidas de adaptación al cambio climático”**

**Fecha:** por definir.

**Duración:** 2 horas (1:00 pm – 3:00 pm)

**Enfoque:** práctico

**Lugar:** Casa finca Gamaliel.

**Dirigido a:** personas productoras de la finca Gamaliel

**Objetivo general del taller III:** Priorizar con las personas productoras las acciones de adaptación al cambio climático que puedan ser consideradas para el proyecto Gamaliel.

#### **Agenda del III taller**

<b>Tema</b>	<b>Actividad</b>
<b>Bienvenida</b>	Explicación del objetivo del III taller, momentos del taller, aclaración de dudas.
<b>Refrescamiento de lo trabajado en taller I y II</b>	Presentación sobre lo obtenido y abordado en los talleres I y II.
<b>Validación de medidas de adaptación</b>	Revisión de cada medida de adaptación y validación por parte de las personas productoras.
<b>Priorización de medidas, definición de actores y plazos de implementación</b>	Actividad de priorización de medidas. Validación de actores y definición de plazos para cada medida: Corto: 1 año Mediano: 2 años. Largo: 5 años a más.