

Colección de Estudios Casos

Experiencias en el Enfrentamiento del Cambio Climático

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Municipio Güira de Melena



Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Autores

Dr. Juan Mario Martínez Suárez, Dra. Odil Duran Zarabozo, Dra. Teresa López Seija, Dra. Carmen Duarte Díaz., Dr. Gustavo Martin Morales, Dra. Marlen Palet Rabaza, MsC. Obllurys Cárdenas López, MsC. Marisela Quintana Orovio, MsC. Ada Roque Miranda, MsC Wendy Arredondo Argudín, MsC. Zaraith Pérez Pérez, MsC. Raúl Rangel Cura, Lic. Mirella Acosta Lorenzo, Ing. Rafael Leal Piñero

Edición

Dr. Eduardo O. Planos Gutiérrez

Esta obra fue financiada por el proyecto internacional “*Tercera Comunicación Nacional y Primer Reporte de Actualización Bienal a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*”, implementado en Cuba por el PNUD con fondos del GEF.

Los puntos de vistas expresados en esta publicación son de los autores y no necesariamente representan los del Sistema de Naciones Unidas o de las instituciones donde ellos trabajan

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de esta obra, sin la expresa autorización del Instituto de Geografía Tropical de la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Cuba

Derechos reservados conforme la Ley:

© Instituto de Geografía Tropical

ISBN: xxx-xxx-xxx-xxx-x



Cítese como

Dr. Juan Mario Martínez Suárez, Dra. Odil Duran Zarabozo, Dra. Teresa López Seija, Dra. Carmen Duarte Díaz., Dr. Gustavo Martin Morales, Dra. Marlen Palet Rabaza, MsC. Obllurys Cárdenas López, MsC. Marisela Quintana Orovio, MsC. Ada Roque Miranda, MsC Wendy Arredondo Argudín, MsC. Zaraith Pérez Pérez, MsC. Raúl Rangel Cura, Lic. Mirella Acosta Lorenzo, Ing. Rafael Leal Piñero (2020). Experiencias locales de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario cubano. Estudios de caso Güira de Melena. Colección de Estudios de Casos “Experiencias en el enfrentamiento del Cambio Climático”. La Habana, Cuba, 147 pp.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
SOBRE EL SECTOR AGROPECUARIO Y BASAL	4
ENFOQUE METODOLÓGICO PARA LA ADAPTACIÓN	8
Fase 1. Identificación de sistemas productivos, áreas de intervención y actores claves.	8
Fase 2. Diagnóstico y determinación de vulnerabilidades del sector agropecuario ante los impactos del Cambio Climático.....	8
Fase 3. Definición de tecnologías y prácticas agropecuarias para la adaptación al Cambio Climático	9
Fase 4. Monitoreo y control de las acciones de adaptación al Cambio Climático.	10
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO	13
VARIACIONES Y CAMBIOS EN EL CLIMA.....	16
ESCENARIOS FUTUROS.....	16
Escenario climático	17
Temperatura del aire.....	17
Temperatura máxima.....	17
Temperatura mínima.....	20
Oscilación térmica	21
Precipitación	22
Humedad relativa.....	26
Evapotranspiración.	28
Velocidad del viento.	32
Ciclones tropicales.....	34
Nivel del mar.	35
Recursos hídricos.....	36
ADAPTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS VARIOS.....	38
Consideraciones generales.....	38
Medidas de adaptación basadas en prácticas y tecnologías agropecuarias.....	40
Medidas de adaptación y sitios de implementación	42
Agricultura de conservación en suelos degradados.....	42
Tecnologías conservacionistas de preparación de suelos	43
Producción y aplicación de abonos orgánicos	44
Nivelación de suelos para mejorar de la eficiencia del riego.....	45
Riego por pulsos.....	46
Sistemas de riego localizado por goteo	46
Utilización de cultivares adaptados a condiciones climáticas adversas.....	47
Rotación y asociación de cultivos para diversificación de la producción	47
Siembra de cultivos para su aplicación como Abonos Verdes.....	48
Fortalecimiento de capacidades para conservación y procesamiento	49
Implementación de biodigestores de residuales y uso del biogás en viviendas rurales.	50
Matriz integradora para la adaptación.....	51
Beneficios esperados y costos de implementación de las medidas.....	53

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN PARA FOMENTAR LA ADAPTACIÓN.....	55
Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA).....	55
Estrategia municipal de desarrollo local.....	57
Potenciales para el desarrollo.....	59
Barreras para el desarrollo	60
Análisis de contexto	60
Líneas estratégicas	62
Plan municipal de adaptación al cambio climático	62
Acciones que fortalecen capacidades y conocimientos en los actores locales	64
Centros de Creación de Capacidades y Gestión de Conocimientos.....	64
Sistema de Extensión Agraria (SEA)	65
Red de Información Agrometeorológica y Productiva	65
Finca- Escuela para la adaptación al cambio climático.....	66
ADAPTACION A NIVEL LOCAL. DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS.....	69
ANEXO 1.....	71

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

INTRODUCCIÓN

El proyecto “*Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local*” (BASAL), promueve la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario cubano a nivel local y nacional. Es un proyecto liderado por la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Citma), acompañado por el Ministerio de la Agricultura (Minag). La agencia implementadora es el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con la participación del Joint Research Center (JRC) de la Unión Europea y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude).

Los resultados de BASAL proporcionan herramientas, metodologías y conocimientos que permiten trazar estrategias y políticas para reducir las vulnerabilidades en los territorios, a través de una adecuada adaptación al cambio climático. Lo anterior repercute en:

- el fortalecimiento de las capacidades en los municipios para la definición, planificación e implementación de estrategias de desarrollo local,
- el aumento de la producción agrícola sostenible y generación de energía renovable mediante soluciones locales, y
- la disminuir el déficit habitacional, aumentando la eficacia de la administración de la vivienda y promoción de nuevas formas de producción.

BASAL ha desarrollado su trabajo en tres municipios del país, buscando experiencias y resultados en actividades agropecuarias diferentes y, además, fundamentales para la economía nacional:

- **Los Palacios** (provincia de Pinar del Río): produce arroz y es afectado por huracanes, sequías, degradación de suelos y ecosistemas costeros.
- **Jimaguayú** (provincia de Camagüey): ganadería y es afectado por sequía, degradación de suelos, contaminación de aguas y deforestación.
- **Güira de Melena** (provincia de Artemisa): cultivos varios y es afectado por erosión costera, intrusión salina, degradación de suelos y aguas.

Un rasgo distintivo en los logros de este proyecto es el enfoque equitativo de equidad de género, así como con impactos diferenciados del cambio climático para mujeres y hombres.

Por la importancia de los resultados de BASAL para la adaptación al cambio climático del sector agropecuario a escala local, se presenta este estudio de caso, que muestra los logros del proyecto en el municipio Güira de Melena, como contribución a la Tercera Comunicación Nacional de Cuba a la “Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático”.

SOBRE EL SECTOR AGROPECUARIO Y BASAL

Sobre la actividad agropecuaria cubana gravita un grupo de problemas que afectan la sostenibilidad de la producción de alimentos. Las principales dificultades son debidas al

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

bloqueo económico y comercial impuesto a Cuba, desde 1962, por los sucesivos gobiernos de Estados Unidos de América. El bloqueo impone severas limitaciones financieras y obstaculiza el acceso a tecnologías e insumos básicos para mantener el trabajo y los resultados en el sector.

Como consecuencia de lo anterior y de otras dificultades intrínsecas al sector, se han identificado un grupo de problemas que perjudican la sostenibilidad de la producción de alimentos en cantidad y calidad; así como algunas prácticas agronómicas no han sido ambientalmente adecuadas. Entre los principales problemas se pueden mencionar los siguientes:

- El poco nivel de utilización de tierras cultivables y la baja productividad en la producción agrícola es uno de los problemas que se enfrenta en el país. Por ello, el Estado cubano comenzó, en el 2008, un proceso de distribución de las tierras ociosas a personas comprometidas a incrementar la producción de alimentos, con altos rendimientos agropecuarios.
- El crecimiento acelerado de la demanda de agua para la actividad agrícola. En el año 2007, el Ministerio de la Agricultura demandó el 36% del volumen total de agua utilizada en el país y en el 2011 el 47% (2157,120 Hm³), manteniéndose el incremento en la demanda en los años sucesivos. El uso del agua en la actividad agropecuaria muestra que el riego es la actividad de mayor consumo (95%), con un crecimiento de más de 2000 Hm³, mientras la ganadería ha tenido entre el 2 y 3% de la asignación total. Sin embargo, el área bajo riego en el sistema productivo del MINAG no ha tenido incrementos significativos; en el año 2019, las áreas bajo riego abarcaban 491 250 ha, de las cuales, el 70% correspondían al sector Cooperativo y Campesino, y el 30% al Estatal. El incremento en la demanda de agua para riego se debe al incremento de las áreas destinadas al cultivo del arroz, la ineficiencia de los sistemas de riego y drenaje, y al deterioro de la infraestructura de riego,
- Baja introducción y generalización de los resultados científicos, fundamentalmente relacionados con el cambio climático, a pesar de la existencia de gran cantidad de información útil para apoyar las estrategias de adaptación en este sector. Ello se debe a: deficiencias en los procesos de gestión de la información, informes científicos con lenguaje incomprensible para los productores e informes carentes de herramientas viables para su implementación.
- También limita la capacidad productiva del sector agropecuario las dificultades del país, sobre todo financieras, agravadas por el bloqueo económico impuesto a Cuba por los Estados Unidos de América. Esta situación ha incidido en la baja disponibilidad y capacidad de transportación, y en la insuficiencia de equipamiento e insumos en el sector.
- Lo anteriormente expuesto ha reducido la capacidad de adaptación local a los impactos del cambio climático, afectando la sostenibilidad de la producción de alimentos. Uno de los eslabones más afectado en la cadena de producción de alimentos es el sistema territorial de extensión agrícola, responsable de proporcionar

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

una interfaz para la transferencia de conocimientos entre las distintas estructuras locales y los usuarios, y hacer accesible el intercambio de información entre los productores ya los generadores del conocimiento científico.

- La necesidad de fortalecer el enfoque de género en el sector agropecuario es fundamental. Aún existen prácticas socioculturales que frenan la igualdad en la participación de mujeres y hombres, y es insuficiente el aprovechamiento del conocimiento y experiencia de las mujeres en las actividades agropecuarias. Es imperioso considerar diferenciadamente las necesidades e intereses específicos de mujeres y hombres, teniendo en cuenta, además, el impacto específico del cambio climático.

Estos problemas pudieran incrementarse y aparecer otros nuevos, como consecuencia del impacto del cambio climático; sobre todo si no se implementa una correcta estrategia de adaptación.

Cuba tiene una serie de oportunidades únicas para superar estos obstáculos. La gran capacidad de investigación de instituciones especializadas dentro de áreas claves, como en la Agrometeorología, la gestión y control biológico de plagas y de otras prácticas agrícolas y un nivel alto de educación, incluso entre la población rural y periurbana, en combinación con la política seguida por el gobierno para la entrega de tierras ociosas a nuevos agricultores y cooperativas, así como los procesos actuales de descentralización, mediante los cuales los gobiernos locales se encargan, cada vez más, de la planificación y desarrollo local, son premisas para lograr una mejor adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.

El proyecto BASAL tiene entre sus objetivos principales promover medidas de adaptación que garanticen la producción de alimentos a escala local. En este sentido, metodológicamente implementa el esquema de evaluación de vulnerabilidades propuesto por la FAO (2008), que permite visualizar todos los componentes esenciales para una producción sostenible e integrada: los sistemas de recursos (naturales y humanos), las actividades productivas y los sistemas de apoyo (maquinaria, infraestructura, financiamiento). Con este enfoque de trabajo se establecen estrategias locales para reducir las vulnerabilidades del sector agropecuario ante los problemas actuales y los impactos provocados y potenciales del cambio climático. La efectividad de este esquema de trabajo a nivel local, se demuestra en este estudio de caso sobre el Municipio Güira de Melena, de la provincia Artemisa.

En este trabajo, partiendo de un diagnóstico inicial del municipio y de cada sitio de intervención del proyecto, se establece la línea base y se identifican las vulnerabilidades; se elaboran propuestas de acciones para disminuir las vulnerabilidades; se implementan las acciones aprobadas; se monitorea el impacto de las medidas adoptadas y se corrigen cuando se requiera. El propósito de este enfoque es asegurar, mediante un proceso participativo, que las acciones en las áreas de intervención del proyecto respondan realmente a los problemas y necesidades de los territorios y que los resultados satisfagan los diferentes actores, a través de un proceso de perfeccionamiento continuo, que garantice la sostenibilidad de la intervención.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Además, se exponen los procesos realizados para que los actores comprendan lo que significa el cambio climático, sus impactos y la adaptación, como forma de garantizar y definir medidas de adaptación. Unido a esto se exponen la experiencia de adaptación al cambio climático en este municipio y se hacen propuestas de herramientas de planificación que fortalecen el rol de las entidades del sector y del gobierno local para fomentar la adaptación.

Se demuestra como las propuestas realizadas por los especialistas y productores del municipio van surtiendo efecto y mejorando los rendimientos productivos, contribuyendo a reducir vulnerabilidades en el sector agrícola del Municipio.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

ENFOQUE METODOLÓGICO PARA LA ADAPTACIÓN

La evaluación de los impactos potenciales del cambio climático en el sector agropecuario, incluyendo aquellos menos esperados, es primordial para determinar las medidas de adaptación. Por la complejidad de las acciones que tales valoraciones demandan, el monitoreo y el aprendizaje son componentes importantes para una adaptación efectiva.

En este sentido, BASAL ha trabajado en cuatro fases, a través de las cuales ha sido posible entender las vulnerabilidades de los sistemas agroproductivos y en las zonas de intervención a nivel local; así como identificar, priorizar e iniciar, la implementación de medidas de adaptación. Como parte de este trabajo, en la gestión del conocimiento se ha incorporado la promoción de espacios de reflexión y análisis colectivo, como forma de integrar aprendizajes y transformar prácticas inadecuadas.

Fase 1. Identificación de sistemas productivos, áreas de intervención y actores claves.

El proceso partió de un análisis a nivel nacional de las manifestaciones del cambio climático y sus impactos en el sector agropecuario, así como de las políticas existentes en materia medio ambiental y de seguridad alimentaria. Sobre la base de esta información, el Citma y el Minag, conjuntamente con los gobiernos locales, decidieron en cuales sistemas productivos y municipios se trabajaría e identificaron los actores claves a este nivel, favoreciendo la integración de prioridades nacionales y locales.

Fase 2. Diagnóstico y determinación de vulnerabilidades del sector agropecuario ante los impactos del Cambio Climático.

Los actores locales realizaron un análisis preliminar, para determinar, en primera instancia, las vulnerabilidades e impactos del cambio climático en cada municipio, considerando para esto, los escenarios del cambio climático desarrollados en el país. A partir de los conocimientos generados, y aplicando criterios previamente establecidos en el documento del proyecto, se priorizaron los sitios de intervención y los actores con quienes BASAL trabajaría en cada municipio.

En esta fase también se promueve que entidades científicas, en colaboración con otros actores, realicen diagnósticos de la problemática local ambiental y del manejo de recursos naturales y productivos, incluyendo las prácticas agropecuarias en uso. Este análisis se hace por temas priorizados: agua para riego y abasto animal, suelos, sistemas productivos y servicios de apoyo (mecanización agropecuaria, energía, conservación y procesamiento de producciones agropecuarias), brechas y oportunidades de género relacionados con la adaptación al cambio climático.

Por otra parte, la capacitación y la sensibilización han sido prácticas claves en el desarrollo de esta fase de trabajo. A través de estos procesos se identificaron las necesidades y los potenciales de formación y comunicación para el trabajo en la localidad.

Los diagnósticos no incluyeron específicamente un análisis de los escenarios de cambio climático y sus impactos en cada municipio, pero se utilizaron como referencia los

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

resultados incluidos en la Segunda Comunicación Nacional de Cuba a la “Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático” (República de Cuba, 2015). En la mencionada Comunicación Nacional se presentaron escenarios climáticos, evaluaciones de impactos, y opciones y estrategias de adaptación; a partir de las cuales se diseñaron las medidas de adaptación propuestas por BASAL. Los diagnósticos profundizaron en la realidad y problemática local, para garantizar un diseño más acertado del conjunto de medidas de adaptación para cada municipio.

Fase 3. Definición de tecnologías y prácticas agropecuarias para la adaptación al Cambio Climático

El planteamiento de medidas e adaptación a nivel local fue el producto de un proceso sucesivo cada vez más enfocado (zoom-in), desde el nivel nacional hasta las áreas de intervención y productores en el municipio.

Este proceso tomó en consideración los siguientes criterios:

- Riesgos climáticos,
- estudios y conocimientos locales que vinculan la información climática histórica con un entendimiento de los medios de vida de la población y sus dinámicas históricas.
- conocimiento de cómo será el clima futuro (escenarios) y sus posibles impactos en los sistemas naturales y socioeconómicos.

Para la definir en cada sitio de intervención del proyecto las tecnologías y prácticas agropecuarias para la adaptación al cambio climático, se incluyeron algunas de las medidas de adaptación pre-existentes; lo que facilitó la elaboración de una propuesta preliminar de estrategias de adaptación. El proyecto realizó el ejercicio de integrarlas en una matriz, con la finalidad de organizarlas, según el área de intervención y el tema; incluyendo los insumos necesarios para su implementación.

La matriz integradora constituye una herramienta metodológica desarrollada por el proyecto BASAL, con la cual se visualiza en el municipio y en los sitios de intervención, las tecnologías y prácticas para la adaptación al cambio climático que se ejecutan, mostrando la problemática local a la que responden. Se integran diferentes informaciones relativas al conjunto de medidas en ejecución en el municipio, entidad y sitio de intervención. Permite visualizar la diversidad y cantidad de aplicaciones específicas, así como, el tipo de apoyo que el proyecto brinda por sitio: equipamientos, servicios, capacitación e información, o una combinación de las anteriores.

A partir de esta integración se establecen las prioridades de tecnologías y prácticas agropecuarias para la adaptación al cambio climático. Los criterios de priorización aplicados fueron los siguientes:

Pertinencia: aporte a la reducción de vulnerabilidades frente a la variabilidad y el cambio climático.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Sostenibilidad: coinciden o contribuyen a prioridades municipales para el desarrollo local y, por tanto, pueden contar con financiamiento para su sostenimiento luego de finalizado el proyecto.

Eficacia: obtención de resultados de su aplicación en el tiempo de trabajo del proyecto.

Eficiencia: costo de la aplicación (equipamiento, personal, insumos).

Equidad: favorecer a los grupos que están en desventajas, aquellos que son más vulnerables: priorización de cooperativas más deprimidas y con mayores necesidades, y promoción de medidas de adaptación que favorezcan el cierre de brechas de género, incluyendo medidas afirmativas específicas para potenciar la igualdad de género.

Como resultado de este proceso, se concluye que para la correcta adaptación al cambio climático en el sector agropecuario, es necesario entender las vulnerabilidades y los impactos de la variabilidad climática y el cambio climático; establecer las medidas a partir del reconocimiento de la realidad local de los productores, los gobiernos, y de las entidades técnico-científicas y de extensión; trabajar con una visión integradora e intersectorial, articulando a los múltiples actores desde la localidad hasta el nivel de país y construyendo un modelo de trabajo interinstitucional a nivel local, en el cual se articulen actores de la ciencia, la extensión y la práctica.

Fase 4. Monitoreo y control de las acciones de adaptación al Cambio Climático.

Para monitorear los avances de BASAL se establecieron un conjunto de pautas para el, con énfasis en la implementación de las medidas de adaptación:

1. Combinación adecuada de indicadores de proceso y de efecto/impacto de las medidas de adaptación. (BASAL, 2016b).

El uso de indicadores de proceso permite a los actores elegir actividades de adaptaciones apropiadas, flexibles y más fáciles de implementar. Los indicadores de efecto e impacto son más difíciles de medir y, aunque con ellos se corre el riesgo de ser demasiado prescriptivo de las opciones de adaptación, son más fáciles para comparar y agregar, aspecto importante al momento de vincular con objetivos y metas de política (Climate-EvalCommunity of Practice, 2015).

2. Identificar y considerar indicadores concretos de la reducción de la vulnerabilidad que sean también de interés de los tomadores de decisión: productores y decisores municipales.

Deben existir indicadores para cada medida de adaptación. Por ejemplo, indicadores como cambios en los rendimientos de los cultivos debido al uso de nuevas variedades y pérdidas de producción evitadas frente a un evento climatológico extremo, son relevantes desde la perspectiva de un productor. Desde el rol de un decisor municipal, indicadores de interés pueden ser tendencia en la productividad de las fincas/familia, la relación costo/beneficio por medida implementada y el número de productores que aplican la medida y de área donde la aplican (BASAL, 2016a).

3. Sistemas de monitoreo que consideren plazos variables para medir.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Ejemplo de situaciones que necesitan plazos diferentes de monitoreo, son los siguientes:

- En los cultivos de ciclo de 4 a 5 meses es posible medir el rendimiento y los ingresos que deja la campaña, luego de la introducción de una nueva variedad de arroz, la aplicación de medios biológicos para el manejo de plagas y la aplicación de biofertilizantes o materia orgánica (contando con la estadística histórica para la comparación).
- Para el desarrollo de una nueva variedad o el mejoramiento del suelo, deben transcurrir entre 5 y 10 años para determinar la efectividad de una medida de adaptación ante las nuevas condiciones climáticas y establecer las recomendaciones de manejo y obtener datos de rendimientos por zona de aplicación.
- Cuando se busca evitar pérdidas de agua en el riego, dependientes del comportamiento del clima, frecuentemente es difícil hacer comparaciones entre campañas.
- También, la adopción de medidas orientadas a la sensibilización, el desarrollo de capacidades y los flujos de información a los actores, requieren de más tiempo para establecer impacto (BASAL, 2016a).

Estas temporalidades deben ser tomadas en cuenta para decidir el plazo de ejecución de proyectos de adaptación al cambio climático (ACC); idealmente 5 años, como mínimo, posteriores a la implementación y monitoreo (BASAL, 2016b).

4. Interrelacionar indicadores de cambios en la cobertura (# agricultores que adoptan y efectivamente aplican una nueva medida x; # hectáreas con nuevos métodos de riego que optimizan el agua) con indicadores de cambios en la efectividad (cambios en materia orgánica en el suelo a raíz de medida x). Los primeros son generalmente más fáciles y los segundos más difíciles y costosos de medir. Esto debe contemplarse para cada medida de adaptación que se implemente.
5. Establecer indicadores que reflejen resultados “lo más cercanos posible” a la cadena de producción o la hipótesis de resultado esperado para cada medida de adaptación. Así es posible atribuir de manera más objetiva los cambios debidos a la aplicación de la medida específica. Por ejemplo: es más difícil medir eficiencias globales del sistema de riego o productividad de agua, que constatar cambios en los volúmenes aplicados de agua a nivel de parcela por aplicación del método de riego por pulso (BASAL, 2016a).
6. Establecer indicadores específicos de género, a partir del análisis de las vulnerabilidades diferenciadas al cambio climático en el sector agropecuario (medidas afirmativas que promueven acceso a bienes y oportunidades de capacitación, empleo e ingresos) (BASAL, 2016b).
7. Para la medición, es necesario combinar fuentes de información: combinar lo que se puede medir como proyecto (hectáreas, # productores que aplican medidas) con

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

datos provenientes de las entidades científicas (cambios biofísicos en suelo por aplicación de una práctica, productividad de una variedad) y con percepciones de los agricultores y técnicos sobre (indicios de) la reducción de vulnerabilidades, estilo estudio de caso cuando ocurren eventos extremos que pondrían “a prueba” una medida.

BASAL es un proyecto con una capacidad importante de articular a la ciencia, vía la red de instituciones científicas de investigación y de extensión con que trabaja de forma directa y a nivel local. Esta capacidad genera mucha potencial para aportar evidencias sólidas, más allá del tiempo de vida del proyecto.

8. Asegurar un vínculo entre los indicadores y la medición a nivel de proyecto con el sistema de información ambiental y de producción nacional y local existente.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO

El municipio Güira de Melena se localiza en la región suroccidental de Cuba, al sureste de la provincia de Artemisa, entre los 22°00' y 22°55' de latitud norte y los 82°00' y 82°35' longitud oeste; limita al norte con el municipio de San Antonio de los Baños, al este con el municipio Quivicán, al oeste con el municipio Alquizar y al sur con las aguas del Golfo de Batabanó. Es un municipio pequeño, que ocupa 197,87 km². Desde el punto de vista administrativo tiene seis Consejos Populares.



La actividad fundamental es la agropecuaria, que es, además, responsable de una parte importante de los alimentos que se consumen en la capital del país y en otras provincias aledañas.

Figura: 1 Ubicación del municipio Güira de Melena (Álvarez, A.F.; 2017)

Esta provincia tiene la mejor infraestructura de riego del país, que suministra agua a cerca de 40 000 ha dedicadas fundamentalmente a los cultivos de viandas, hortalizas y granos, y donde, a pesar de contar con una fuerte infraestructura en máquinas de pivote central eléctricas, predomina el riego superficial tradicional, que conlleva a grandes extracciones de agua subterránea para suplir las pérdidas que se producen en esta modalidad de riego.

Desde el punto de vista de las variaciones y cambios observados en el clima del municipio, se han producido cambios significativos. Se observa un aumento progresivo de la temperatura del aire, con una marcada disminución de la oscilación diurna. Las precipitaciones anuales han disminuido en los meses más lluviosos y aumentando en los menos lluviosos, a la par que se registra una disminución del número de días con lluvia y un incremento de las precipitaciones mayores de 50mm. En correspondencia con lo anterior, la humedad relativa presenta una acentuada y sostenida disminución, con una diferencia importante en los últimos 15 años, en tanto, la velocidad del viento ha presentado una tendencia al aumento, lo que provoca un incremento en la evapotranspiración.

Güira de Melena es frecuentemente afectada por ciclones tropicales. En un periodo de 200 años, 57 ciclones han incidido en el territorio, y en algunos casos han generado inundaciones costeras por sobre-elevación del mar superior a los 5 m. Otros eventos meteorológicos extremos peligrosos para el Municipio son las lluvias intensas y los vientos de componente sur, entre 15 y 25 km/h, que pueden dar lugar a penetraciones del mar en un amplio sector litoral, con periodos de retorno comprendidos entre 2 y 50 años.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

La zona marina, al sur del municipio, y ocupada mayormente por el Golfo de Batabanó, presenta un relativo aislamiento entre las aguas de la plataforma insular y las aguas oceánicas. La plataforma tiene extensas áreas poco profundas, con un nivel de salinidad variable, en dependencia del comportamiento de la precipitación; por lo general se produce una reducción de la salinidad durante la época de lluvia.

La circulación general de las corrientes marinas en el Golfo de Batabanó es gobernada por el viento, la marea y la relación con las aguas oceánicas adyacentes. En el interior del Golfo existe una mayor variabilidad de la componente aperiódica del nivel del mar, lo cual, combinado con el aumento registrado del nivel medio del mar a razón de 2,14mm/año, tendrá como consecuencia la alteración de los patrones de sedimentación y el decrecimiento de la cantidad de luz que reciben los fondos marinos, mientras que en la zona costera provocará la inundación y desplazamiento hacia el interior de la línea de costa y los humedales, condicionándose un escenario propicio para el incremento de las inundaciones de tormenta, el aumento de la salinidad en los estuarios, la amenaza a los acuíferos de agua dulce con aumento de la intrusión salina y la alteración de la amplitud de la marea en ríos y bahías.

En la zona litoral existe un relieve formado por un carso estabilizado, cubierto por una delgada capa de suelo (localizado en ciénagas y pantanos), carso desnudo y carso semidesnudo. En los macizos carbonatados, el carso posee drenaje profundo, y se manifiestan el carso desnudo y enterrado; este último cubierto por una capa de suelo permeable. El carso se desarrolla en casi la totalidad del municipio, así como el intemperismo que da lugar a la formación de grietas y la ampliación de las ya existentes.

El relieve es ligeramente escalonado, en dos grandes pisos morfométricos con un gradiente altitudinal norte-sur: las llanuras medias, que oscilan entre 20 y 80 msnm y, las llanuras bajas (menores de 20 msnm), que ocupan 91,5% del territorio.

La red hidrográfica superficial está muy poco definida, representada básicamente por pequeñas lagunas, fundamentalmente en la zona del humedal sur. El territorio está ubicado sobre el área de la Cuenca Sur de La Habana, sobre la subcuenca subterránea "Artemisa-Quivicán", principal acuífero al sur de la capital. En esta llanura cársica ocurre la circulación de las aguas subterráneas bajo régimen hidrogeológico libre, abierto al mar, a la que le es inherente el proceso de intrusión marina, con una transmisividad que varía entre 5000-50 000 m²/d, un coeficiente de almacenamiento que varía entre 0.03-0.20 y un coeficiente de permeabilidad de 1.45×10^{-2} m²/seg. La extracción de las aguas subterráneas en la cuenca es considerable, el caudal en las fuentes es hasta 0,200 m³/seg. Los principales usuarios son los acueductos con un caudal promedio de 3,2 m³/seg y los sistemas de riego con caudales de 3,5 m³/seg.

Un problema de especial interés, por el impacto potencial en la salinización de los suelos, es el relacionado con la longitud de la cuña de intrusión marina en el municipio, generada como resultado de acciones de extracción de agua subterránea durante el pasado y el presente siglo, lo que se agrava por la contaminación de las aguas terrestres por residuales líquidos, sólidos y fertilizantes y el incremento de la penetración de las aguas marinas, como consecuencia de los canales y zanjias altamente contaminados por las

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

descargas continuas de residuales domésticos líquidos y sólidos no tratados del asentamiento Playa del Cajío.

Los suelos ferralíticos ocupan 127,1 km², lo que representa 64,3% del área total del municipio, predomina el tipo Ferralítico rojo antrópico, que ocupa 52,6 km², y representa 27,1% de la superficie municipal. Los suelos del agrupamiento histosol (suelos orgánicos de ciénagas costeras), distribuidos en las áreas del humedal ubicadas al sur del municipio (32,3%) son los segundo de mayor extensión en el municipio.

La mayor parte de los suelos están clasificados en las categorías agroproductivas 1 y 2 (muy productivos y productivos), ocupando aproximadamente dos terceras partes de la superficie total del municipio. La compactación, es el principal proceso degradante que afecta hoy, a los suelos agrícolas del municipio Güira de Melena, con alrededor del 31,2% del total del territorio.

Existen grandes áreas con agroecosistemas constituidos por plantaciones de cítricos, áreas de cultivos varios, pastos naturales y artificiales y, en menor grado, áreas utilizadas para el cultivo del arroz, a las que se añaden el patrimonio forestal del municipio, de reducida superficie. A pesar, de la sustitución, de gran parte de los ecosistemas naturales, aún se conservan determinados elementos faunísticos dignos de considerar para su futura protección y manejo.

Desde el punto de vista económico-productivo el municipio se divide en dos sectores: el agropecuario (fundamental) y el industrial, a los que se suma el sector de los servicios que económicamente tiene un gran peso. En menor medida, aparecen actividades del sector de la construcción y, a pesar de ser un municipio costero, la pesca no constituye uno los rubros económicos de mayor importancia en el municipio.

El sector agropecuario es regido principalmente por la Empresa Agropecuaria Güira de Melena (EAGM), con una superficie superior a las 10 000 ha.

Las principales producciones agrícolas entre 2010-2015 fueron los tubérculos y raíces, las hortalizas y el plátano, acompañadas de los frijoles y el arroz. A ellas, se adicionan unas tres mil cabezas de ganado mayor, cinco granjas avícolas, cuatro porcinas y más de 300 colmenas.

Diversos problemas, entre los que están la variabilidad climática, han afectado la gestión y resultados de la actividad agrícola del municipio, con reducciones de rendimiento de los principales cultivos: 16% (boniato) y 54% (frijol) en los últimos 20 años.

Otras actividades industriales relevantes son: producción de tabaco torcido, fabricación de accesorios e instrumentos destinados a la agricultura, elaboración de conservas de alimentos, rones embotellados y a granel, confección de prendas de vestir y reparación de inmuebles.

Socialmente es el cuarto municipio menos poblado y el de menor superficie de la provincia, con casi tres cuartas partes de sus habitantes residiendo en zonas urbanas, una relación de 1,02 hombres por mujer y un amplio predominio (65,7%) del grupo etario 15-59 años, con una relación de dependencia de 522 por mil.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

La tasa de mortalidad general ha disminuido discretamente en los últimos años, de 8,5 por mil habitantes en 2006 a 8,06 en 2009, mientras que la tasa de mortalidad infantil pasó de 18,0 por cada mil nacidos vivos en 2006, a 4,5 por mil nacidos vivos en 2009.

El considerable fondo de viviendas con tipología III y IV (50,2%) unido al segmento en estado técnico malo y regular (15%) conlleva a que Güira de Melena sea el municipio con más elevados índices de vulnerabilidad estructural en la provincia, de manera particular en los Consejos Populares El Junco, El Gabriel y Cajío.

VARIACIONES Y CAMBIOS EN EL CLIMA

Los cambios observados en el clima de Cuba reflejan variaciones notables en las variables meteorológicas. A escala de país, la temperatura superficial del aire se ha incrementado en 0.8°C desde el año 1965 hasta el presente, condicionado por el aumento de la temperatura mínima, calculado en 1.1°C, y un discreto aumento en de 0.5°C de la temperatura máxima; lo cual ha traído como consecuencia la disminución de la oscilación térmica media diaria en -1.2°C (República de Cuba, 2015). Del mismo modo, se observa un ascenso de la tensión de vapor de agua y la alteración del régimen de precipitaciones, que manifiesta un ligero incremento en el período poco lluvioso, desde mediados de los años 70.

Estudios realizados para la Segunda Comunicación Nacional (Planos et al, 2012) indican que el clima del futuro puede mostrar:

- Incrementos significativos de la temperatura del aire; periodo menos lluvioso entre 2.6°C y 3.6°C y, en el período lluvioso hasta 4.2°C.
- Disminución de la precipitación anual entre 10 - 20%
- Disminución de la humedad relativa del aire.

En la zona objeto de estudio (Planos et al, 2012), las variaciones y cambios en el clima se corresponden, en general, con lo descrito a escala de país. Pero, en el caso de la precipitación no se observa una clara tendencia en sus registros anuales; en algunos sitios del territorio muestran ligeras tendencias en un sentido y otro. Estas variaciones, han estado vinculadas con la tendencia al incremento en el período poco lluvioso y a la reducción en el periodo lluvioso.

El clima será más extremo, y en determinadas zonas progresivamente será más árido, llegando a alcanzar con el tiempo la categoría de subhúmedo seco, lo que puede generar procesos de desertificación.

ESCENARIOS FUTUROS

Para el análisis de las vulnerabilidades y los impactos del cambio climático en el Municipio Güira de Melena, se utilizaron los escenarios estimados para la Segunda Comunicación Nacional (República de Cuba, 2015), con el modelo regional PRECIS (Wilson *et al.*, 2008). Estos escenarios tienen una resolución de 25 km (625 km²), que es adecuada para plantear una estrategia de adaptación a nivel municipal.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Dado los objetivos de BASAL, solo serán utilizados, para el análisis de los impactos del cambio climático, los escenarios de corto plazo (período 2015 – 2025, centrado en 2020) y de mediano plazo, (período 2016 – 2045, centrado en 2030). La línea base para el estudio es el período 1983-2013.

Escenario climático

Teniendo en cuenta los propósitos del proyecto BASAL, se expone a continuación el comportamiento futuro de las temperaturas media, máxima y mínima; la precipitación; la humedad relativa, la velocidad del viento y la evapotranspiración

Temperatura del aire

Temperatura máxima

La evaluación de los escenarios desarrollados indica un consenso sobre el sostenido aumento de la temperatura máxima anual del aire (Figura 2); proceso que se reafirma en los períodos seco y húmedo (Figuras 3 y 4).

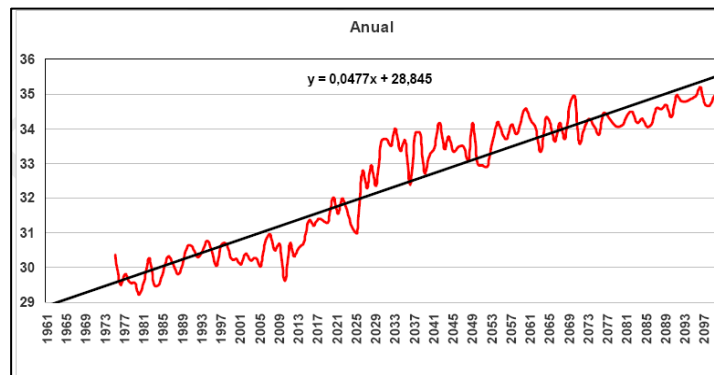


Figura 2. Comportamiento anual promedio de la temperatura máxima media anual (Vázquez, 2016).

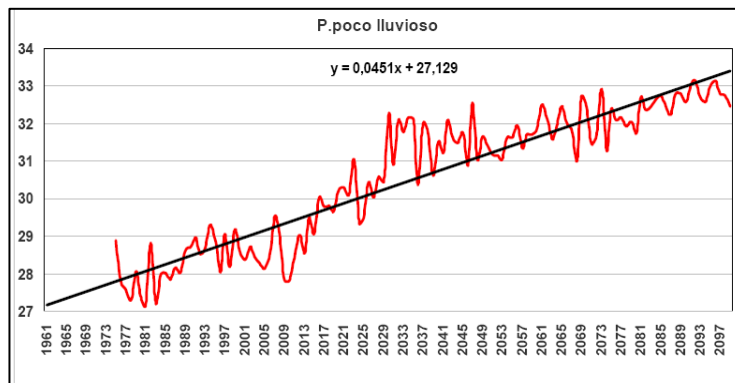


Figura 3. Comportamiento anual promedio de la temperatura máxima media del período poco lluvioso (Vázquez, 2016).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Tabla 1. Temperatura decenal máxima promedio y mínima promedio (°C) del período 1983 – 2013

Decena	Tmax	Tmin	Decena	Tmax	Tmin
E01	27.1	15.9	Jl01	32.8	22.9
E02	26.7	15.4	Jl02	33.1	22.6
E03	26.9	15.4	Jl03	33.1	22.8
F01	27.4	5.8	Ag01	33.1	22.6
F02	27.5	15.9	Ag02	33.1	22.9
F03	27.9	16.8	Ag03	32.9	22.7
M01	28	16.2	S01	32.8	22.7
M02	28.5	16.9	S02	32.4	22.6
M03	29.3	17.9	S03	31.8	22.4
Ab01	29.9	18.1	O01	31.8	22.2
Ab02	30.1	18.4	O02	31.1	21.3
Ab03	30.9	19.3	O03	30.3	20.2
My01	31.4	20.4	N01	29.6	19.4
My02	31.6	21.1	N02	29.1	18.6
My03	31.7	21.8	N03	28.7	18.1
Jn01	31.9	22.7	D01	28.3	17.4
Jn02	32.2	22.7	D02	27.8	16.8
Jn03	32.5	22.4	D03	27.4	16.6

Promedio Tmax: 30.3 Tmin: 19.7.

Fuente: Vázquez (2016)

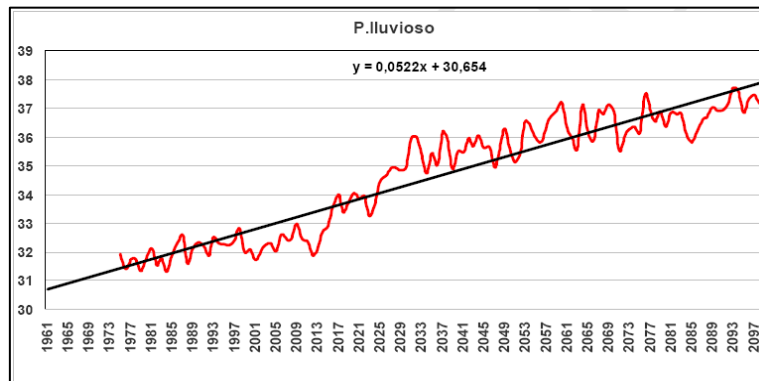


Figura 4. Comportamiento anual promedio de la temperatura máxima media del período lluvioso (Vázquez, 2016).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

A corto plazo (2015-2025), decenalmente la temperatura máxima presentará un aumento promedio anual de 2,5°C con respecto al período de referencia seleccionado (Tabla 1). La temperatura variará 2,0°C entre las decenas 3^{era} de agosto y 3^{era} de octubre; y 3,3°C en la 2^{da} decena de marzo.

Estacionalmente, desde noviembre hasta marzo, los aumentos decenales de la serán iguales o superiores a 2,3°C, y de mayo a octubre variará entre 2,0°C y 2,7°C. (Figura 5).

A mediano plazo (2015-2045), la temperatura máxima en el intervalo decenal presentará un aumento promedio de 3,4°C con respecto al periodo de referencia. Esta variable oscilará entre 2,9°C y 3,9°C; y solo en la 2^{da} decena de abril tendría quedaría por debajo de los 3,0°C.

En el periodo invernal el aumento de la temperatura máxima variará entre 3,2°C y 3,9°C. (Figura 6)

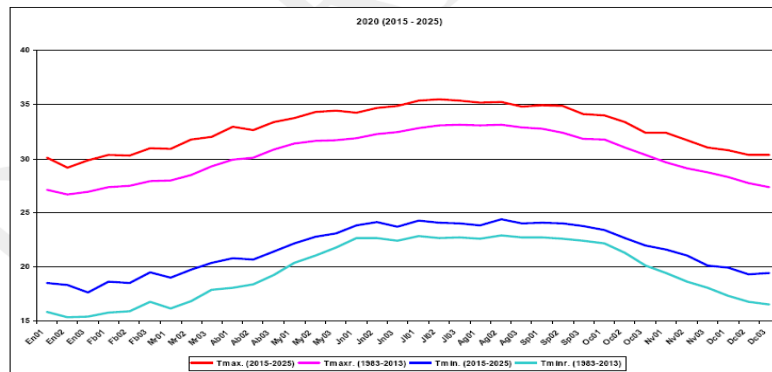


Figura 5. Marcha anual de los valores de referencia de la temperatura máxima y mínima con respecto a sus escenarios, a corto plazo. (Vázquez, 2016)

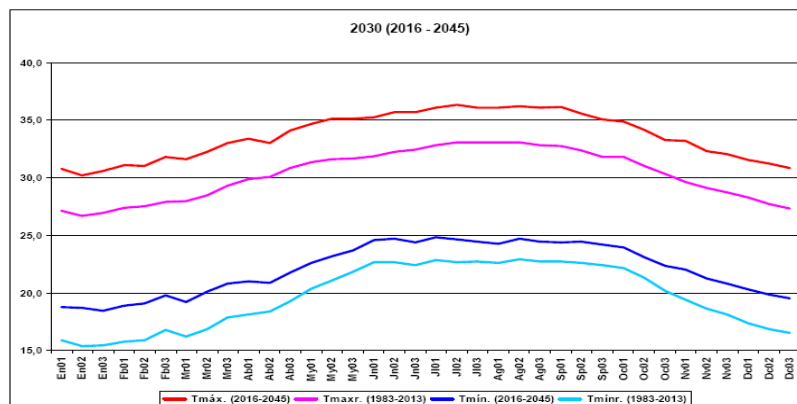


Figura 6. Marcha anual de los valores de referencia de la temperatura máxima y mínima con respecto a sus escenarios, a mediano plazo (Vázquez, 2016).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Temperatura mínima

Como en el caso anterior, se ha observado continuo aumento de la temperatura mínima media anual (Figura 7), proceso que también se reafirma en los periodos seco y húmedo (Figuras 8 y 9), mucho más acentuado en el período de mayo a octubre.

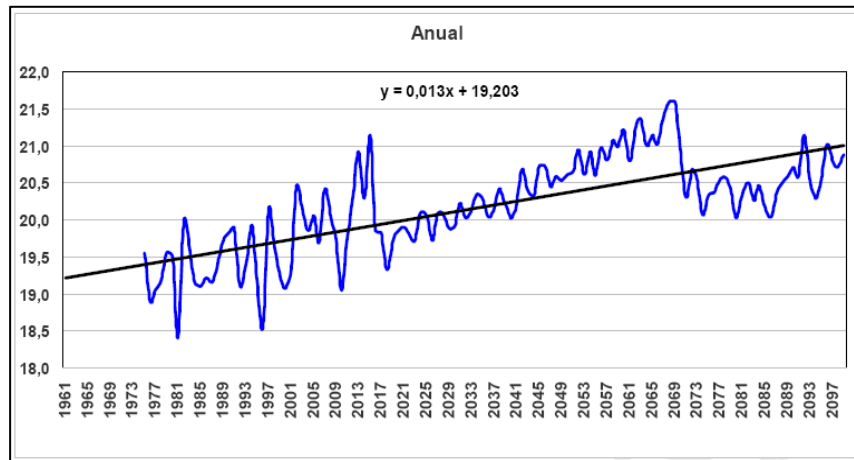


Figura 7. Comportamiento hiperanual promedio de la temperatura mínima media anual (Vázquez, 2016).

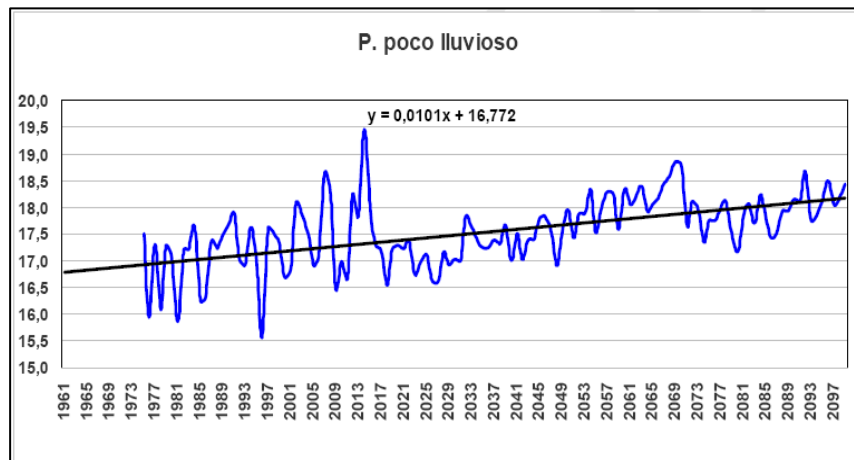


Figura 8. Comportamiento hiperanual promedio de la temperatura mínima media del período poco lluvioso (Vázquez, 2016).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

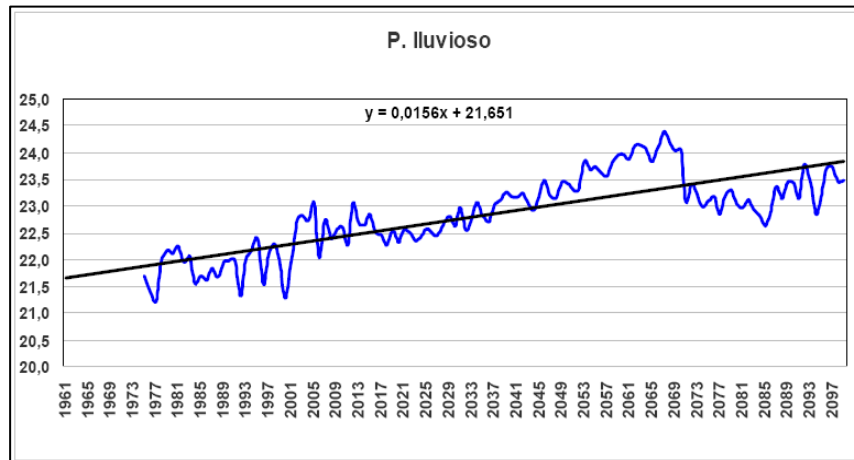


Figura 9. Comportamiento hiperanual promedio de la temperatura mínima media del período lluvioso. (Vázquez, 2016).

A corto plazo (2015-2025) ocurrirá un aumento promedio de 2,0°C durante el año, con respecto al período de referencia (Tabla 1). Decenalmente variará entre 1,2°C en los meses de junio, agosto y octubre y 3,0°C en la 2^{da} decena de enero. Estacionalmente, desde noviembre a marzo el aumento de la temperatura mínima será igual o superior a 2,6°C, mientras que desde mayo a octubre oscilará entre 1,2°C y 1,8°C. (Figura 10)

A mediano plazo (2015-2045), la temperatura mínima presentará un aumento promedio de 2,4°C. En las decenas, variará entre 1,7°C en la 3^{era} de julio, 1^{ra} de agosto, 3^{ra} de agosto y 1^a septiembre; y 3,3°C en la 2^{da} de enero. Ninguna decena en el año presentará un aumento inferior a 1,7°C, mientras que en el período invernal el aumento de la temperatura mínima variará entre 2,6°C y 3,3°C. (Figura 10).

Oscilación térmica

El promedio anual de la oscilación térmica en el período de referencia es 10,6°C, variando entre 9,2 y 11,8°C. En el escenario a corto plazo, el promedio es 13,8°C, con valores límites entre 11,6 y 16,4°C; y a mediano plazo, el promedio es 14,5°C, variando entre 12,2 y 17,0°C. Desde el punto de vista estacional, en el escenario a corto plazo la diferencia de temperatura entre día y noche alcanza valores de 12,4°C y 15,2°C y, a mediano plazo, 13,1°C y 16,0°C, reafirmando la tendencia al aumento, aunque esta será más acentuada en invierno que en verano (Figura 11).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

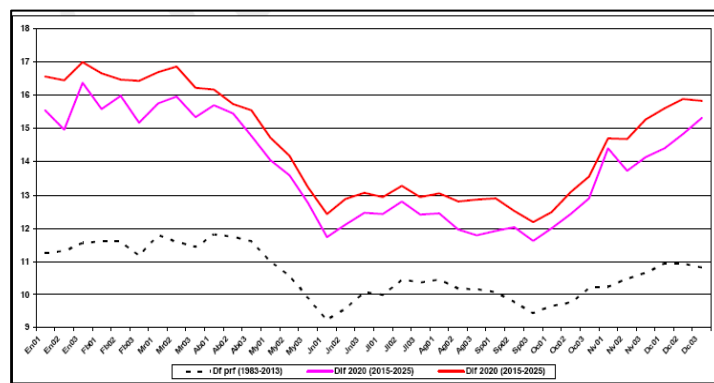


Figura 11. Marcha anual del diferencial de temperatura día – noche para el período de referencia y para los escenarios a corto y mediano plazos (Vázquez, 2016).

Precipitación

La modelación indica que ocurrirá un descenso de la precipitación media (Figura 12), proceso que se reafirma tanto en los períodos seco y húmedo (Figuras 13 y 14), proceso que es más marcado en los meses lluviosos.

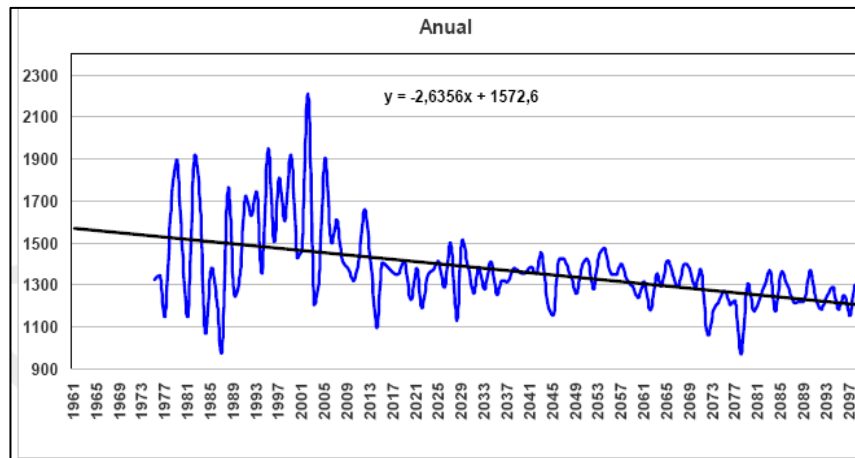


Figura 12. Comportamiento hiperanual promedio de la precipitación media anual (Vázquez, 2016).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

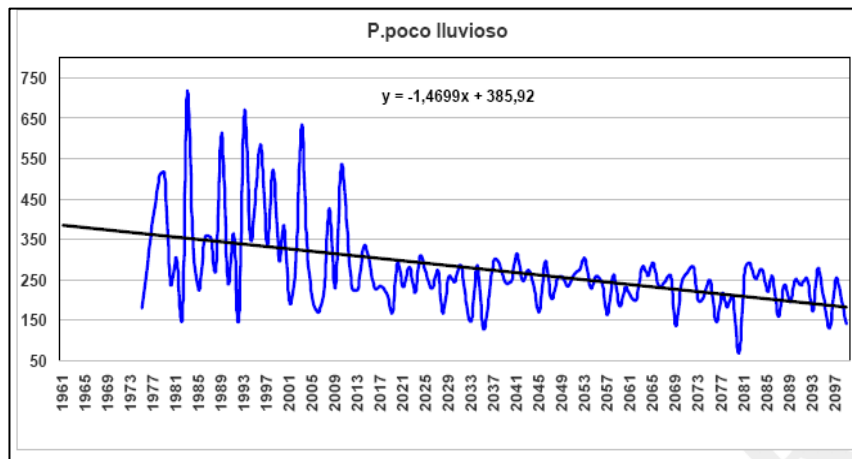


Figura 13. Comportamiento hiperanual promedio de la precipitación media en el período poco lluvioso (Vázquez, 2016).

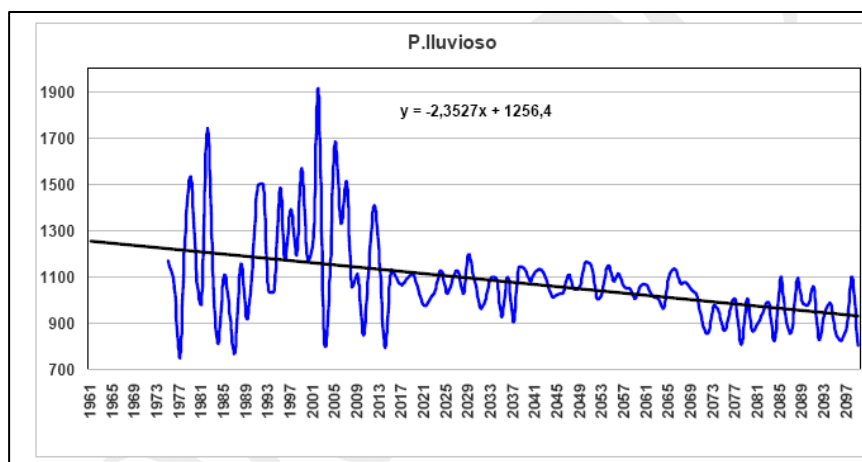


Figura 14. Comportamiento hiperanual promedio de la precipitación media en el período lluvioso (Vázquez, 2016).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

A corto plazo (2015-2025), la precipitación decenal presentará una disminución promedio de 7,1 mm/decena con respecto al período de referencia (Tabla 2). Analizado decenalmente, variará entre 75,0mm (3^{era} decena de agosto) y 0,0mm (2^{da} decena de marzo) (Figura15). Estacionalmente; de noviembre a marzo la disminución de esta variable por decenas estará entre 13,0mm y 0,0mm, con un promedio de 3,5 mm/decena y el acumulado de lluvia en el período representará el 9,4% del total anual, mientras que, desde mayo hasta octubre, la precipitación oscilará entre 75,1mm y 2,0mm, con un promedio de 45,6 mm/decena y el acumulado de lluvia en el período representará 90,6% del total anual. (Figura16).

A mediano plazo (2015-2045), la precipitación decenal presentará una disminución promedio de 24,0 mm/decena, oscilando entre 75,7mm (3^{era} de septiembre) y 0,0mm (2^{da} de marzo) (Figura15). En el período de noviembre a marzo la disminución de la lluvia por decenas será entre 8,7mm y 0,4mm, con un promedio de 2,8 mm/decena y el acumulado de lluvia en el período representará 7,8% del total anual; mientras que, desde mayo hasta octubre, la reducción será entre 75,7mm y 2,6mm, con un promedio de 44,3 mm/decena y el acumulado de lluvia en el período representará 92,2% del total anual (Figura16).

Tabla 2. Precipitación decenal promedio (mm) del periodo 1983 – 2013

Decena	P	PA	Decena	P	PA
E01	13.8	13.8	Jl01	58.6	671.7
E02	20.5	34.3	Jl02	62.5	734.2
E03	13.7	48	Jl03	71.8	806
F01	10.2	58.2	Ag01	70.8	876.8
F02	16.7	74.9	Ag02	55.7	932.5
F03	23.2	98.1	Ag03	81.1	1013.6
M01	26.7	124.8	S01	72.1	1085.7
M02	10.2	135	S02	84.5	1170.2
M03	15.8	150.8	S03	100.3	1270.5
Ab01	21.4	172.2	O01	56.3	1326.8
Ab02	21.4	193.6	O02	54.7	1381.5
Ab03	28.6	222.2	O03	41.6	1423.1
My01	24	246.2	N01	26.5	1449.6
My02	54.9	301.1	N02	17.1	1466.7
My03	68.8	369.9	N03	18	1484.7
Jn01	85.2	455.1	D01	12	1496.7
Jn02	87.3	542.4	D02	9.9	1506.6
Jn03	70.7	613.1	D03	17.4	1524

Fuente: Vázquez (2016)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

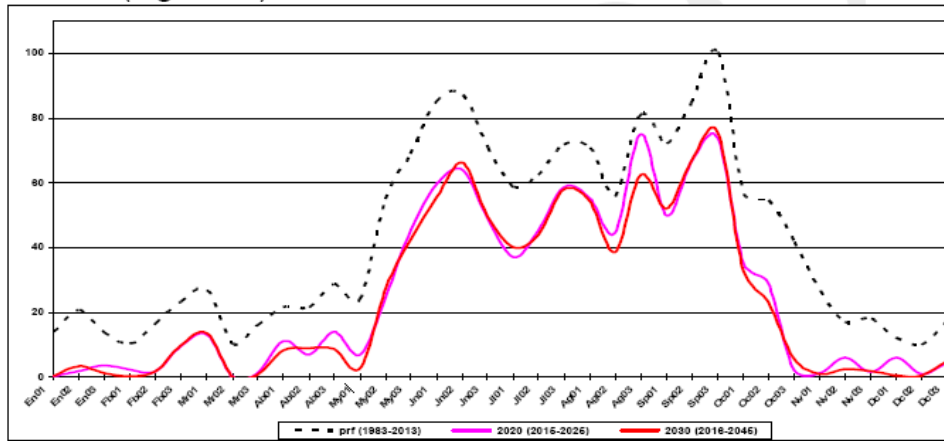


Figura 15. Marcha anual de la pluviosidad y sus valores de referencia, con respecto a los escenarios a corto y mediano plazos (Vázquez, 2016).

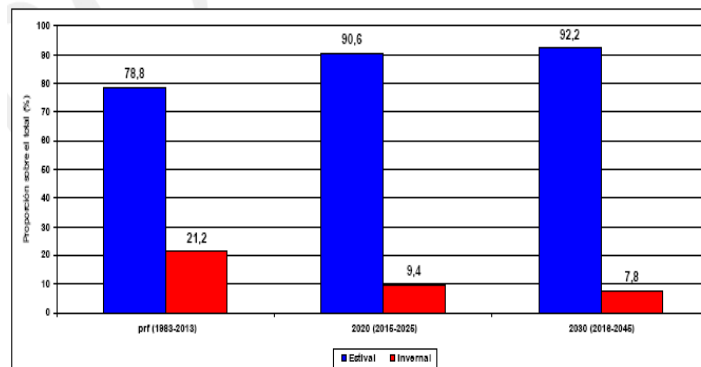


Figura 16. Proporción de las lluvias acumuladas en las etapas estival e invernal en el período de referencia y en los escenarios a corto y mediano plazos, con respecto al acumulado anual de cada período (Vázquez, 2016).

Los escenarios para las precipitaciones decenales a corto y mediano plazos presentan una diferencia de solo 42,4mm (906,6mm a corto plazo y 864,2mm a mediano plazo); sin embargo, con respecto al período de referencia, la diferencia mínima supera los 615mm, lo que equivale a una reducción en las lluvias anuales superior al 40%. (Figura 17)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

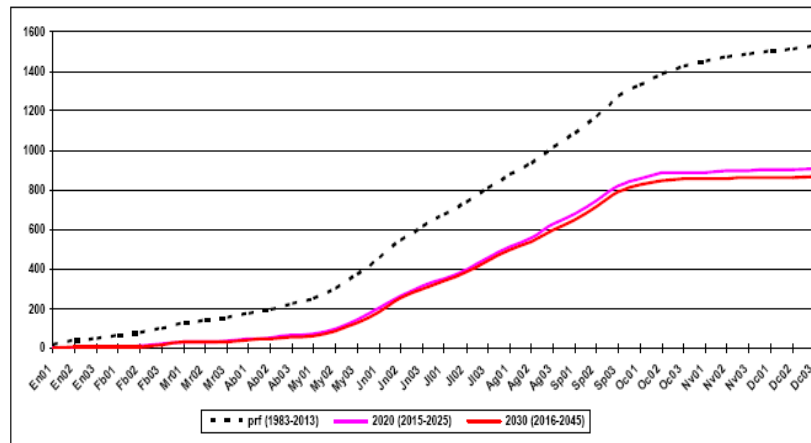


Figura 17. Marcha anual de la pluviosidad acumulada y sus valores de referencia, con respecto a los escenarios a corto y mediano plazos (Vázquez, 2016).

Humedad relativa

En el caso de la humedad relativa también se observa un incesante descenso (Figura 18), proceso que igualmente se manifiesta los períodos seco y húmedo (Figuras 19 y 20), con niveles más notables (33% mayor) en los meses lluviosos.

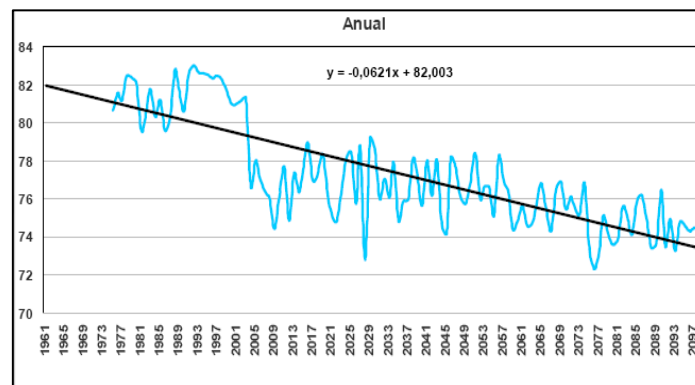


Figura 18. Comportamiento hiperanual promedio de la humedad relativa media anual (Vázquez, 2016).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

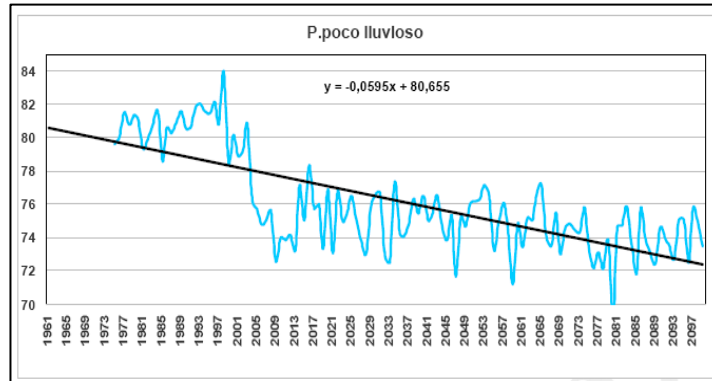


Figura 19. Comportamiento hiperanual promedio de la humedad relativa media del período poco lluvioso (Vázquez, 2016).

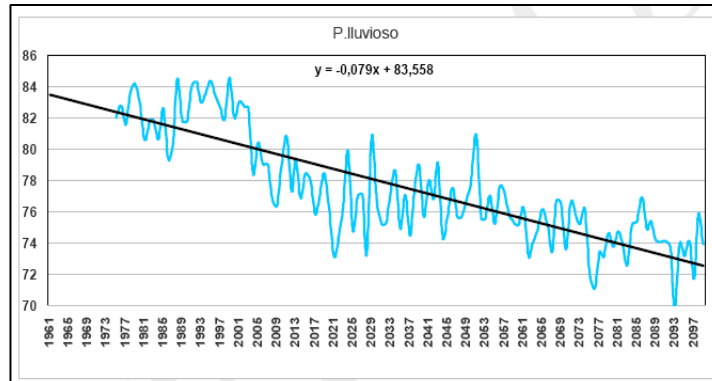


Figura 20. Comportamiento hiperanual promedio de la humedad relativa media del período lluvioso (Vázquez, 2016)

A corto plazo (2015-2025), la humedad relativa presentará una disminución promedio anual de 7,5% con respecto al período de referencia (Tabla 3), variando entre 65,4% (2^{da} decena de mayo) y 77,3% (2^{da} decena de septiembre). Estacionalmente, de noviembre a marzo, la disminución variará entre 5,0% y 8,3%, con un promedio de 7,2 %/decena, mientras que desde mayo a octubre será entre 5,7% y 11,4%, con un promedio de 7,7 %/decena (Figura 21)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Tabla 3. Humedad relativa decenal promedio (%) en el período 1983 – 2013

Decena	Hr	Decena	Hr
E01	80	Jl01	80.7
E02	80.4	Jl02	80.8
E03	79	Jl03	81
F01	79.1	Ag01	81.9
F02	78.5	Ag02	81.9
F03	78.4	Ag03	83.8
M01	77.6	S01	83.1
M02	76.6	S02	84.2
M03	76.2	S03	84.5
Ab01	75.5	O01	83.6
Ab02	74	O02	83.4
Ab03	74.3	O03	82.1
My01	75.3	N01	81.3
My02	76.8	N02	80.3
My03	79.1	N03	81.2
Jn01	80.8	D01	81.2
Jn02	81.4	D02	80.5
Jn03	81.2	D03	80.5

Fuente: Vazquez, 2016

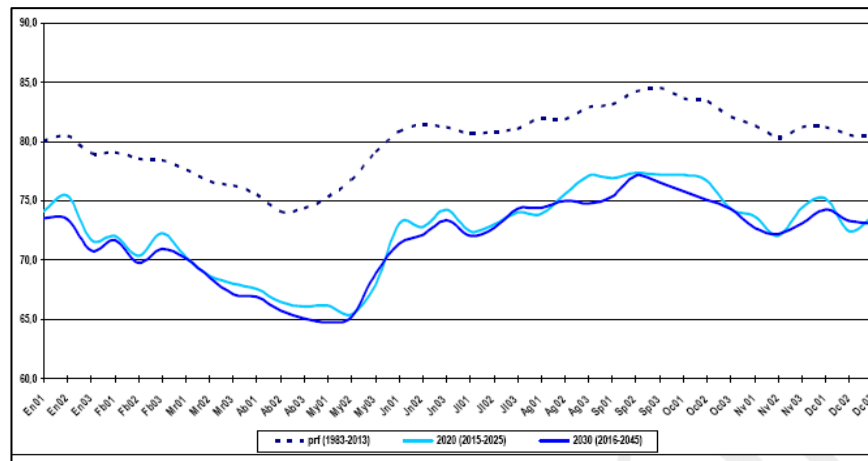


Figura 21. Marcha anual de la humedad relativa y sus valores de referencia, con respecto a los escenarios a corto y mediano plazos

Evapotranspiración.

En correspondencia con la disminución de la humedad relativa y la precipitación se manifiesta un incremento de la evapotranspiración (Figura 22). En los meses húmedos el aumento de la variable alcanza un 44% (Figura 23); y en el seco es menor, pero también con aumentos notables (Figura 24).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

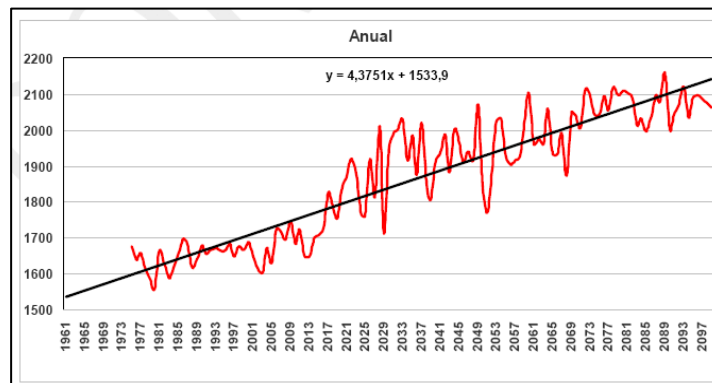


Figura 22. Comportamiento hiperanual promedio de la evapotranspiración media anual (Vázquez, 2016).

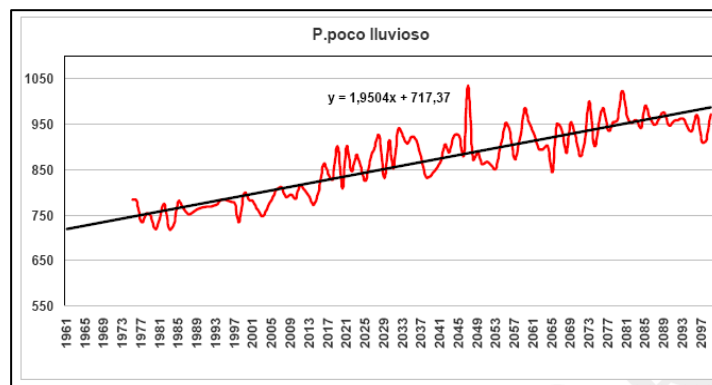


Figura 23. Comportamiento hiperanual promedio de la evapotranspiración media en el período poco lluvioso (Vázquez, 2016).

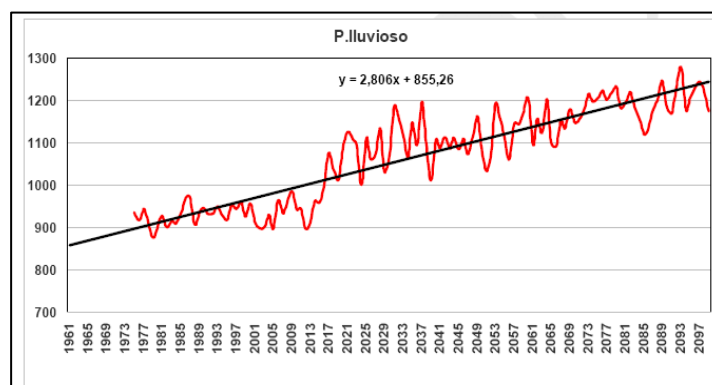


Figura 24. Comportamiento hiperanual promedio de la evapotranspiración media en el período lluvioso (Vázquez, 2016).

La evapotranspiración correspondiente al periodo de referencia 1983-2013 se presenta en la Tabla 4. Para el corto plazo (2015-2025), la evapotranspiración promedio anual

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

(Figura 25) fue estimada en 1804,7mm, variando entre 38,7mm (2^{da} decena de enero) y 74,9mm (3^{era} decena de mayo), mientras que para el mediano plazo (2015-2045), estos valores fueron 1890,5mm para el promedio, con límites entre 40,7mm (1^{era} decena de enero) y 75,9mm (3^{era} decena de mayo).

Tabla 4. Comportamiento decenal promedio de la evapotranspiración (mm), en el período 1983 – 2013

Decena	Et	Decena	Et
E01	32.8	Jl01	54.8
E02	33.5	Jl02	55.7
E03	39.1	Jl03	60.6
F01	37.7	Ag01	54.4
F02	39.9	Ag02	53
F03	33.4	Ag03	56.9
M01	44.7	S01	49.9
M02	47	S02	47.1
M03	54.6	S03	44.2
Ab01	52.6	O01	42.9
Ab02	54.5	O02	40.6
Ab03	56	O03	43.1
My01	55.9	N01	36.9
My02	55.3	N02	35.3
My03	59.3	N03	33.8
Jn01	52.4	D01	32.9
Jn02	53.4	D02	32.2
Jn03	54.6	D03	35.1

Fuente: Vázquez, 2016

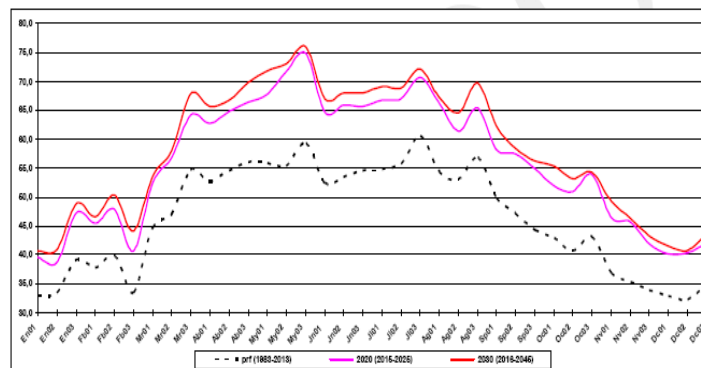


Figura 25. Marcha anual de la evapotranspiración y sus valores de referencia, con respecto a los escenarios a corto y mediano plazos (Vázquez, 2016).

En general no se aprecia una marcada diferencia entre ambos escenarios, aunque sí con respecto al período de referencia, ya que superan entre 8 y 13% el valor de su promedio anual.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

En el período de referencia (1983-2013), en la época seca (noviembre-abril) la evapotranspiración acumulada fue 731,9mm, aumentando hasta 934,2mm en la etapa húmeda del año (mayo-octubre). En el escenario estimado a corto plazo (2015-2025), estos valores fueron 883,8mm y 1135,5mm, respectivamente; mientras que para el escenario a mediano plazo (2015-2045), fueron 918,2mm y 1175,2mm, respectivamente (Figura 26).

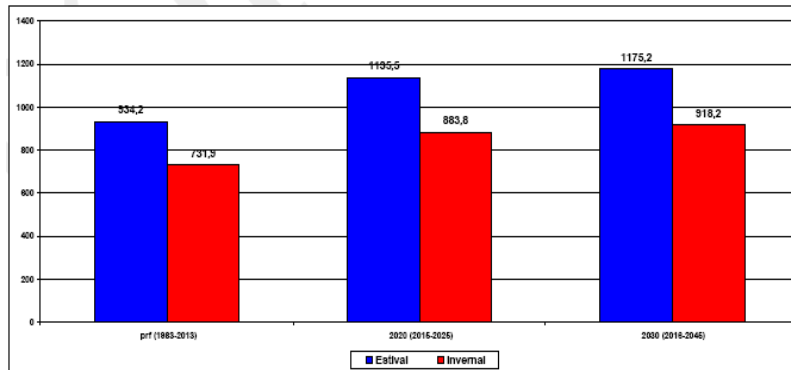
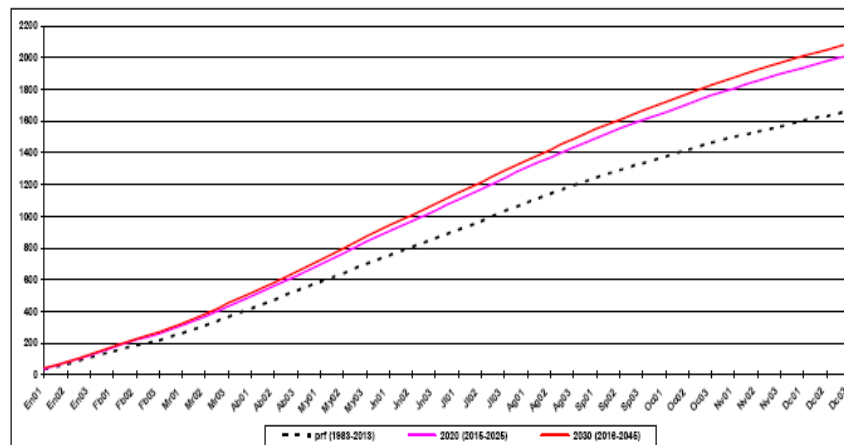


Figura 26. Acumulado de la evapotranspiración en las etapas estival e invernal en el período de referencia y en los escenarios a corto y mediano plazos, con respecto al acumulado anual de cada período (Vázquez, 2016).

Los escenarios de la evapotranspiración decenal acumulada a corto y mediano plazos presentan una diferencia de solo 42,4mm (906,6mm a corto plazo y 864,2mm a mediano plazo); sin embargo, con respecto al período de referencia la diferencia mínima supera los 615mm, lo que equivale a una reducción superior al 40% (Figura 27).



Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Figura 27. Marcha anual de la evapotranspiración acumulada y sus valores de referencia, con respecto a los escenarios a corto y mediano plazos (Vázquez, 2016).

Velocidad del viento.

Los resultados del modelo PRECIS confirma el aumento de la velocidad del viento media anual en los últimos 100 años (Figura 28); lo que se manifiesta de igual manera en el período seco (Figura 29) y en el húmedo (Figura 30), con niveles más altos en los meses lluviosos (67% mayor).

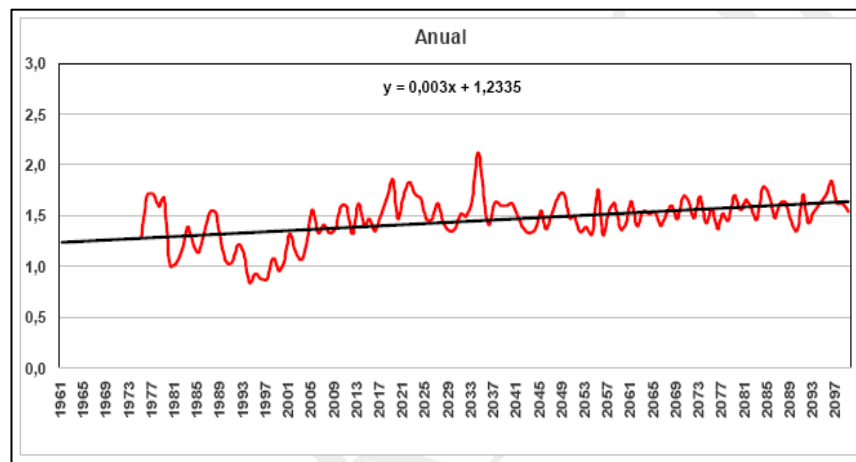


Figura 28. Comportamiento hiperanual promedio de la velocidad del viento media anual (Vázquez, 2016).

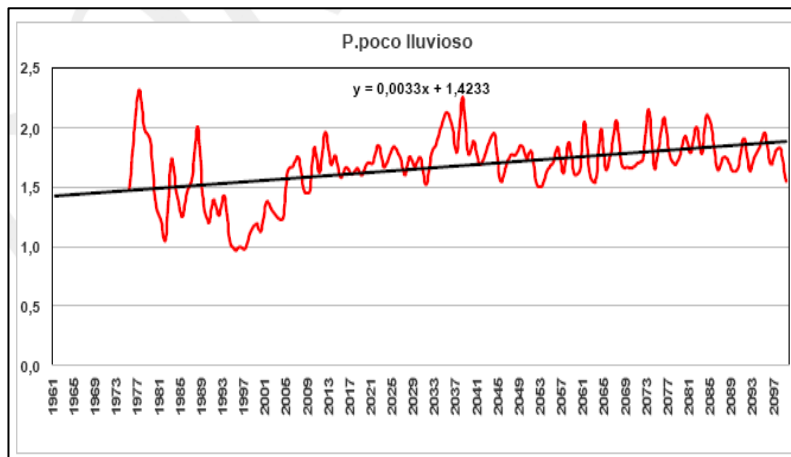


Figura 29. Comportamiento hiperanual promedio de la velocidad del viento media en el período poco lluvioso (Vázquez, 2016).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

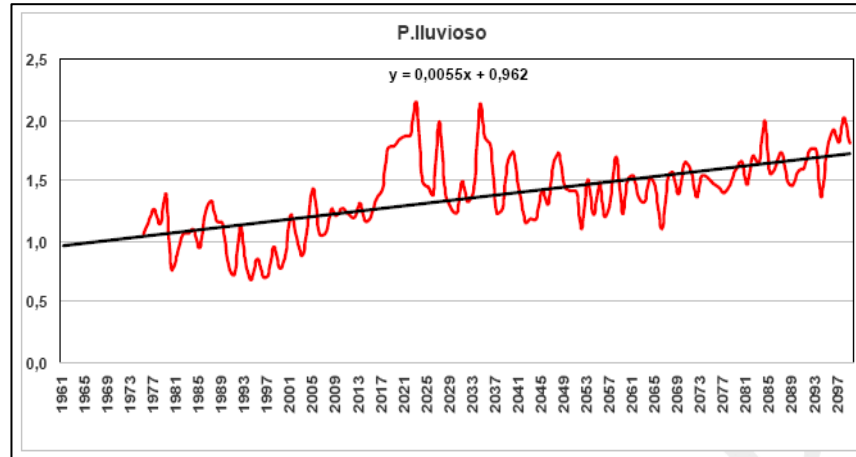


Figura 30. Comportamiento hiperanual promedio de la velocidad del viento media en el período lluvioso

La velocidad del viento correspondiente al período de referencia 1983 – 2013 está contenida en la Tabla 5

Para el corto plazo (2015-2025), la velocidad promedio anual del viento se estima en 2,5 m/seg, variando entre 1,7 m/seg (3^{era} decena de julio) y 3,6 m/seg (3^{era} decena de octubre); mientras que para el mediano plazo (2015-2045), estos valores serían, como promedio, de 2,6 m/seg, con límites entre 1,9 m/seg (3^{era} decena de julio) y 3,8 m/seg (3^{era} decena de octubre) (Figura 31). En general no se aprecia una marcada diferencia entre ambos escenarios, aunque sí con respecto al período de referencia, ya que superan el doble del valor de su promedio anual.

Tabla 5. Velocidad decenal 1907 promedio del viento (m/seg^{-1}), en el período 1983 – 2013

Decena	Vv	Decena	Vv
E01	1.2	Jl01	1
E02	1.4	Jl02	1
E03	1.3	Jl03	0.9
F01	1.4	Ag01	0.8
F02	1.5	Ag02	0.9
F03	1.6	Ag03	1
M01	1.8	S01	0.9
M02	1.7	S02	1
M03	1.7	S03	0.9
Ab01	1.5	O01	1
Ab02	1.5	O02	1.1
Ab03	1.6	O03	1.3
My01	1.4	N01	1.3
My02	1.2	N02	1.3
My03	1.2	N03	1.2
Jn01	1.3	D01	1.2
Jn02	1	D02	1.3
Jn03	1	D03	1.3

Vazquez, 2016

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

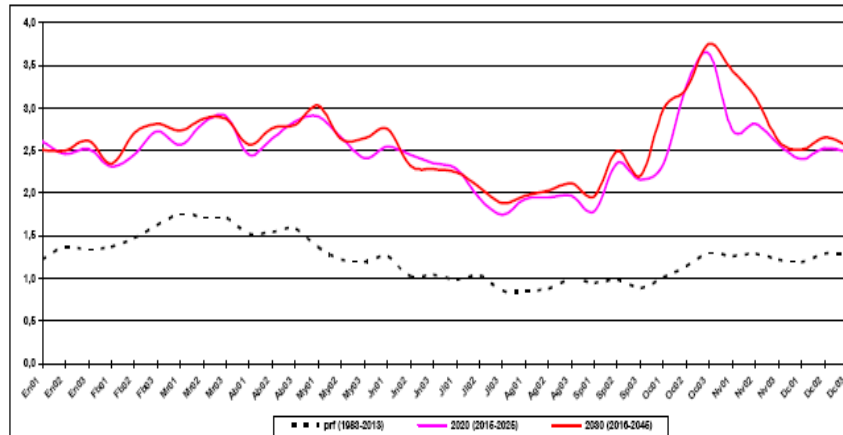


Figura 32. Marcha anual de la velocidad del viento y sus valores de referencia, con respecto a los escenarios a corto y mediano plazos (Vázquez, 2016).

Ciclones tropicales

La afectación de huracanes a Cuba para los próximos 30 años (Limia, 2009) podría estar caracterizada por el comportamiento siguientes:

- Afectación promedio de un huracán por año.
- Variabilidad anual de la afectación: desde un mínimo de ningún huracán en un año hasta un máximo de cuatro en un mismo año, con un coeficiente de variación de 1,05.
- Afectación promedio de un huracán intenso cada dos años.
- Variabilidad anual de la afectación por huracanes intensos: desde un mínimo de ningún huracán intenso en un año hasta un máximo de tres en un mismo año, con un coeficiente de variación de 1,95.
- Vientos máximos esperados (racha máxima) entre 342 km/h y 349 km/h.

Por su parte, Carreras (2011) señala que el cálculo probabilístico de la frecuencia de huracanes para la provincia Artemisa, e indirectamente para el municipio de Güira de Melena, muestra como resultado que el territorio tiene una probabilidad anual de 50% de ser afectada por tormentas tropicales o por un evento de poca intensidad (cyclones tropicales de categoría 1, CT1), cada cinco años.

Los eventos de gran intensidad (categoría 3, CT3), tienen una frecuencia estadística, según datos de los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos efectuados por el Citma, de uno en veinticinco años, en tanto que para los de máxima categoría (CT5), el periodo de retorno es de 100 años.

En tal sentido, investigaciones realizadas por Salas (2008,), sobre el peligro de surgencia originado por la ocurrencia de ciclones tropicales, indican que Güira de Melena clasifica

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

como un área de muy alto riesgo; y que, precisamente, es el poblado de Batabanó, al sur de la provincia Mayabeque, el punto donde un huracán de categoría 5 que transite de este a oeste por el Golfo de Batabanó, puede generar la mayor surgencia esperable en el país, con una sobre-elevación del mar superior a los 8 m de altura (Figura 33). En consecuencia con lo anterior, si un huracán con categoría 1, 3 o 5 llegara a transitar por el Golfo de Batabanó, el municipio quedaría expuesto a los efectos de una sobre-elevación del nivel del mar comprendido entre 1.36 m, 3.70 m ó 7.34 m (Carreras, 2011).

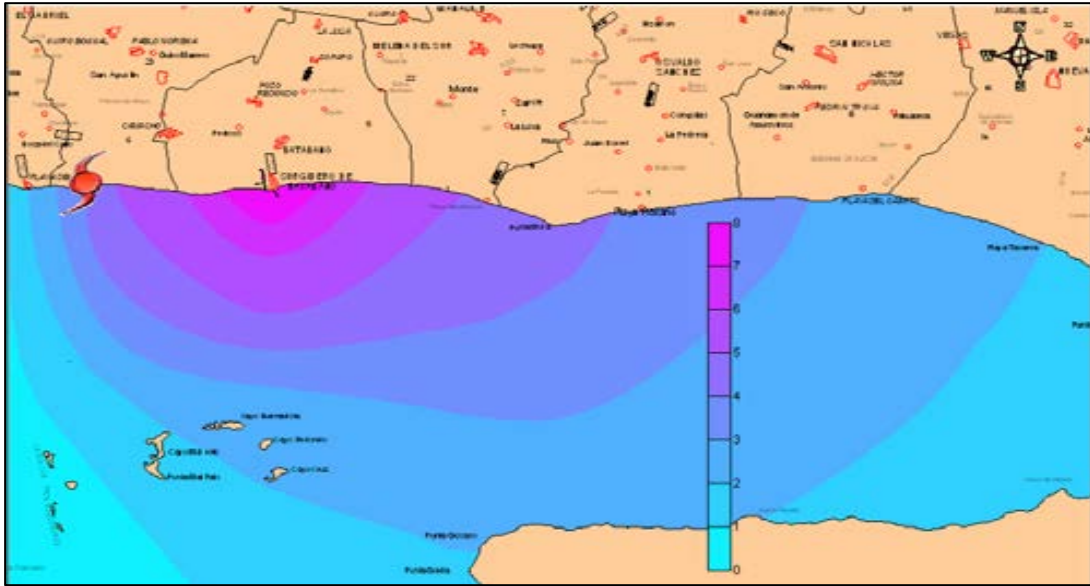


Figura 33. Lugar de máximo peligro de surgencia en el país, generada por un Huracán de categoría 5, que transite por el golfo de Batabanó, de Este a oeste. (Salas, 2008).

Nivel del mar.

El aumento del nivel del mar, es considerado uno de los peligros de mayor impacto ambiental para los pequeños estados insulares. En el caso de Cuba se trabajó con los resultados generales obtenidos a partir de un modelo de circulación global con el escenario A1C (IPCC, 2001), que fue utilizado en las comunicaciones nacionales primera y segunda (República de Cuba, 2000 y 2015) y en una evaluación más detallada realizada sobre los peligros y la vulnerabilidad costera en Cuba (AMA, Macroproyecto, 2010). Recientemente, el Instituto de Meteorología actualizó los escenarios de ascenso de nivel del mar, con mayor grado de detalle (Parrado, 2015).

Para la presente evaluación del municipio de Güira de Melena, se utilizan los resultados del Macroproyecto (2010), en la provincia Artemisa para el 2050, cuando se prevé una elevación de 23 cm, como para finales del presente siglo, cuando la elevación esperada es de 85 cm (Figura 34).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

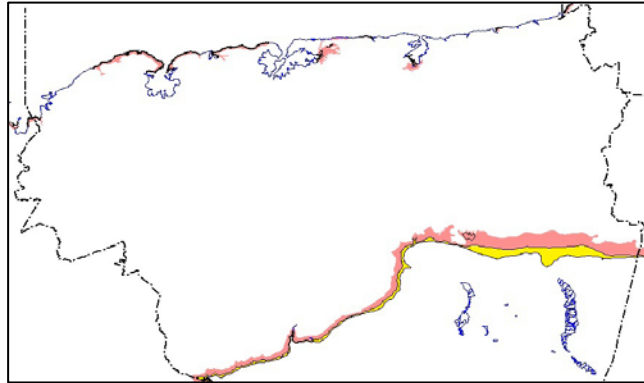


Figura 34. Escenario de aumento del nivel del mar: 2050 – amarillo (23 cm) y 2100 – rojo (85 cm) (AMA, 2010).

Recursos hídricos.

La evaluación realizada refleja que en el corto plazo (2015-2025), se estima un déficit en el balance hídrico promedio anual de -30,9mm, variando entre 19,1mm (3^{era} decena de septiembre) y -63,0mm (3^{era} decena de marzo), mientras que para el mediano plazo (2015-2045), estos valores fueron -34,1mm como promedio anual, con límites entre 19,5mm (3^{era} decena de septiembre) y -69,2mm (1^{era} decena de mayo) (Figura 35).

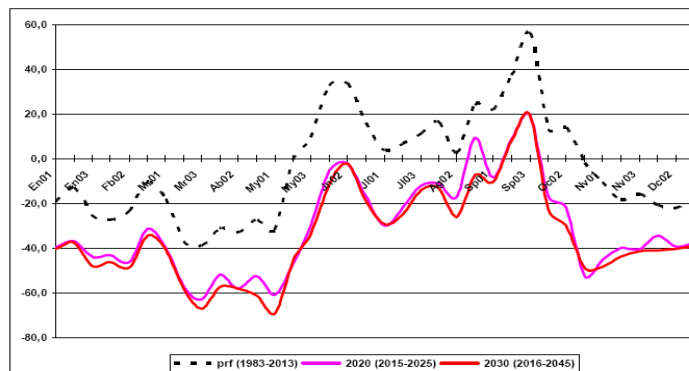


Figura 35. Marcha anual del balance hídrico y sus valores de referencia, con respecto a los escenarios a corto y mediano plazos (Vázquez, 2016).

En general, no hay marcada diferencia entre ambos escenarios (excepto en mayo y septiembre), aunque sí con respecto al período de referencia, ya que el déficit de agua es siete menor que correspondiente a la línea base.

En la época seca (noviembre-abril), el balance hídrico acumulado del período de referencia fue -408,8mm, aumentando hasta 266,7mm en la etapa húmeda (mayo-octubre); sin embargo, para el escenario a corto plazo estos valores fueron -798,8mm y -313,8mm respectivamente, mientras que para el escenario a mediano plazo fueron -850,7mm y -378,4mm, respectivamente (Figura 36).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

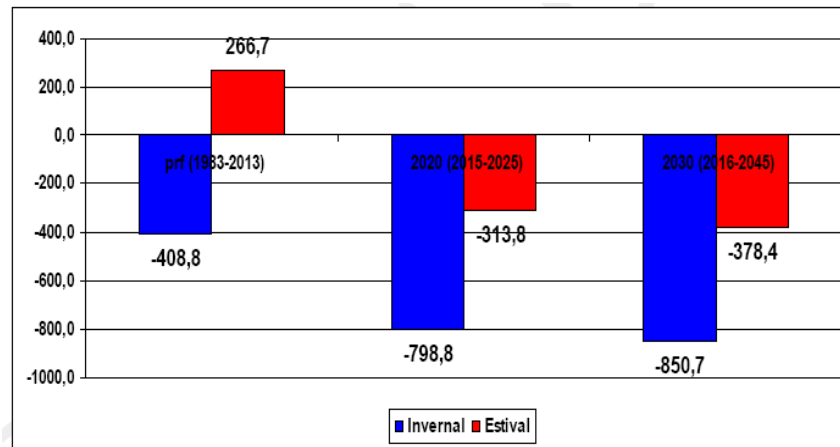


Figura 36. Acumulado del balance hídrico (mm) en las etapas estival e invernal en el período de referencia y en los escenarios a corto y mediano plazos, con respecto al acumulado anual de cada período (Vázquez, 2016).

Un elemento que incrementa el déficit hídrico estimado, es el aumento de la intrusión salina, consecuencia del incremento del nivel del mar y el retroceso de la costa. En el caso del aumento de la intrusión salina, fueron utilizados los escenarios sintéticos planteados inicialmente por INRH (2010), en los que a partir de los niveles actuales de intrusión se plantea que el aumento del nivel del mar producirá una penetración horizontal de 3 km en 2050 y de 5 km en 2100.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

ADAPTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS VARIOS

Consideraciones generales

Güira de Melena es un municipio eminentemente agrícola, con el 47.8% de su área total (9,5 Mha) dedicada a esta actividad. Tiene una producción diversificada, y ascendente, de cultivos varios: viandas, plátanos, hortalizas, frijoles, cítricos y frutales. Durante el periodo 2010-2012 mostró un ligero descenso en la producción, 70,0 Mt a 65,0 Mt; pero en el 2015 rebasó las 130,0 Mt de productos (Figura 37).

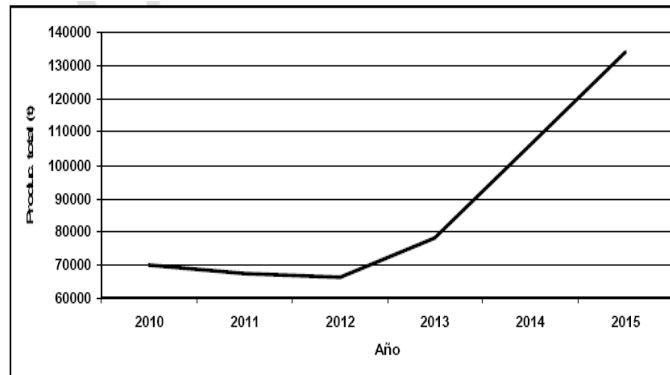


Figura 37. Variación de la producción agrícola total durante el periodo 2010-2016. Fuente: BASAL; 2016.

Las evaluaciones realizadas en el país sobre el impacto del cambio climático no incluyen a todos los principales cultivos de este territorio. Basado en la Segunda Comunicación Nacional (República de Cuba, 2015) y en otras experiencias se puede afirmar lo siguiente:

- Papa: en la Segunda Comunicación Nacional (República de Cuba, 2015), se afirma que los principales impactos en la producción de este tubérculo consisten en la reducción de la superficie cultivable con clima apropiado y la disminución significativa del rendimiento. También fueron considerados los posibles efectos de la fertilización atmosférica por el aumento de concentración de CO₂, reportando pérdidas que oscilan entre 13,5% y 11,9% para los rendimientos de papa en 2030.
- Boniato: no han sido reportadas investigaciones nacionales sobre los efectos del clima en su cultivo y producción, mientras que la revisión internacional realizada tampoco aportó información de interés sobre sus vulnerabilidades ante el cambio climático.
- Hortalizas: este cultivo representó la segunda producción agrícola del municipio en el 2015. En general, estas especies constituyen cultivos procedentes de climas menos cálidos; por ello, aun cuando se ha trabajado en su naturalización y en la obtención de variedades adaptadas al clima tropical, las perspectivas no son buenas, dado las condiciones climáticas y medioambientales actuales y futuras descritas.
- Plátano: este fue el tercer cultivo de importancia agrícola en 2015. No son conocidos resultados nacionales relacionados con la evaluación de los impactos del cambio climático sobre sus producciones. No obstante, el cultivo del plátano se caracteriza por una alta demanda de agua para alcanzar rendimientos satisfactorios. La

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

tendencia presentada por los escenarios de precipitaciones y balance hídrico no son favorables para su desarrollo.

- Frijoles: cuarta producción agrícola de importancia en el municipio. Fueron reportados estudios en la Primera Comunicación de Cuba (República de Cuba, 2000) y por el INIFAT (2018).

La Primera Comunicación incluye el resultado de la modelación bioclimática de la respuesta de este cultivo al cambio climático. Aquí se demuestra que, en el 2030, se produciría una reducción del 2,6% en los rendimientos, aun utilizando regadío y sin considerar la fertilización atmosférica, mientras que, con dicha fertilización, la respuesta se invertiría y alcanzaría un aumento de 19,5%. Por su parte, en el resultado del INIFAT se concluye que la gran mayoría de las variedades evaluadas disminuían sus rendimientos con el aumento de la temperatura ambiental.

- Arroz: este no es un cultivo de importancia para el municipio. En la Segunda Comunicación se reportó un decrecimiento progresivo de los rendimientos potenciales por el impacto combinado del déficit hídrico, la salinización y degradación de tierras y la reducción de áreas de cultivo por el impacto del ascenso del nivel del mar en importantes zonas bajas donde se cultiva la gramínea.

En general, un aspecto que debe ser tomado en consideración sobre las evaluaciones realizadas para la Primera Comunicación Nacional, es que la resolución espacial de la modelación fue muy inferior (solo tres rejillas para todo el país), a los empleados para la Segunda (rejilla de 50 x 50 km, unas 200 para todo el país), a lo que se adiciona que la relevancia de la fertilización atmosférica de CO₂ en los cultivos agrícolas ha disminuido considerablemente entre ambas Comunicaciones, debido a la ausencia de evidencias que la respalden.

La Segunda Comunicación señala con total acierto que: *“...Para estas actividades¹, los escenarios combinados de elevación de la temperatura, descenso de las precipitaciones, disminución del potencial hídrico y de la calidad del agua, reducción de las áreas agrícolas como consecuencia del retroceso de la costa y la migración de los ecosistemas costeros, conllevarán impactos superiores sobre la producción agrícola total ..., del que se deriva del impacto directo del aumento de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones...”*.

Por otra parte, la Primera Comunicación expresó un importante llamado de atención sobre el tema sanitario en el sector agrícola al señalar: *“...En el caso de las plagas y enfermedades, las condiciones climáticas proyectadas traerían como consecuencia la modificación sustancial del comportamiento de importantes plagas y enfermedades de los cultivos. Enfermedades como el tizón tardío de la papa y el moho azul del tabaco, las cuales han sido muy dañinas en la región occidental del país, disminuirían su importancia, aunque podrían ser sustituidas por otras mejor adaptadas como el tizón temprano de la papa. Las afectaciones de Thripstabacci en el ajo podrían incrementar..., ocurriendo lo*

¹ Refiriéndose entre otras a las producciones de papa y arroz.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

mismo con otras plagas que resultan prácticamente incontrolables en período de intensa sequía...

Medidas de adaptación basadas en prácticas y tecnologías agropecuarias

Para conformar la propuesta de prácticas y tecnologías como medidas de adaptación al cambio climático se consideraron los impactos descritos para la agricultura cubana, según los resultados expuestos en la Primera y Segunda comunicaciones nacionales y otros documentos internacionales de referencia. Esta valiosa información se complementó con los resultados de los diagnósticos de las vulnerabilidades de los diferentes sistemas de la producción agropecuaria seleccionados en el municipio Güira de Melena (Tabla 6). Como resultado de considerar ambos elementos, se propone un conjunto de medidas de adaptación por los ejes estratégicos en los que se desarrollaron los diagnósticos.

Tabla 6. Áreas de intervención y sitios vinculados a cada área identificados en el municipio de Güira de Melena.

Municipio	ÁREAS DE INTERVENCIÓN (Cooperativas, Empresa Agropecuaria y centro científico local)		SITIOS VINCULADOS AL ÁREA (Se refiere a las Fincas o Campos)
Güira de Melena	1	CCS 1ro de Mayo	Fincas: "Porraspita", "Camacho", "San José", "San Pablo", "Prosperidad 2", "La conchita", "Villegas"
	2	CCS Ubaldo Díaz	Fincas: "Villa Carmencita", "Victoria 1", "Victoria 2", "Rosario"
	3	CCS Niceto Pérez	Fincas: "La Rebeca", "Morenita", "El Descanso", "Morenita 2", "La Nanita"
	4	CCS Frank País	Fincas: "Santa Ana 1", "Celebridad", "Santa Ana 2", "Las Mercedes", "Minerva", Mini- industria "San Miguel"
	5	CPA Países Nórdicos	Fincas: "La Monona", "34", "San Juan- Luisa Flores", Finca No. 1"
	6	CPA Waldo Díaz	Fincas: "Granma 1", "Triunfo", "Gloria"
	7	UBPC Héroes de Bolivia	Finca "El Mamey"
	8	UBPC Héroe de Yaguajay	Finca "Esperanza 1"
	9	UCTB Vavilov	
	10	Empresa de Cultivos Varios Güira de Melena	

Las prácticas y tecnologías agropecuarias utilizadas como medidas de adaptación (Tabla 7) cubren los temas estratégicos que a continuación se relacionan:

- Manejo, conservación y mejoramiento de SUELOS.
- Disponibilidad, calidad y uso eficiente del AGUA para riego.
- Producción de SEMILLAS adaptadas a condiciones climáticas adversas e investigaciones relacionadas.
- BUENAS PRÁCTICAS agropecuarias.
- Manejo integrado de PLAGAS Y ESPECIES INVASORAS.
- Procesamiento de producciones agrícolas en MINI INDUSTRIAS.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

- g) Aprovechamiento de recursos bioenergéticos, fuentes renovables de ENERGÍA y la mejora de la eficiencia energética.
- h) IGUALDAD DE GÉNERO, como premisa y contribución a la adaptación al cambio climático.

El manejo y el estado de los recursos contemplados en los temas estratégicos antes mencionados son afectados por las amenazas climáticas y los impactos del cambio climático a nivel local, y también por presiones antrópicas pre-existentes que han limitado la producción agropecuaria a lo largo de los años. Fue importante el trabajo del equipo BASAL en reconstruir, por cada medida planteada, la cadena de causalidad e impactos directos e indirectos, que producen cambios. Esta cadena de relaciones fue establecida de manera cualitativa; pero, en la medida que se genera más información local sobre las tendencias y los escenarios climáticos y medioambientales, la aplicación de los modelos de impacto podrá tener un sustento más real y localizado. De esta manera, se logrará un mayor beneficio en las prácticas agrícolas, considerando variables climáticas cambiantes y anticipándose a futuros escenarios.

Las acciones de adaptación implementadas en el trabajo de BASAL no son nuevas. Pero, en muchos casos sí constituyen innovaciones locales en el municipio e involucran un número mayor de personas, que antes no conocían la utilidad de las prácticas y tecnologías adoptadas. Otras medidas implementadas fueron respuestas espontáneas ante condiciones climáticas como sequías, y, por su pertinencia, se encuentran en uso y expansión; ejemplo de ello son: el uso de variedades y/o cultivos adaptados a condiciones climáticas adversas; la rotación y asociación de cultivos y la producción de abonos orgánicos. Destacan la ventaja de las prácticas de más bajo costo y no totalmente dependientes de la importación de equipos, generadas a partir de experiencias conocidas o localmente reproducibles en las fincas, con asesoramiento técnico-científico.

Tabla 7. Medidas de adaptación a la variabilidad y el cambio climático a escala local, propuestas por ejes estratégicos en el marco del proyecto BASAL para su implementación en Güira de Melena.

EJES ESTRATÉGICOS	No.	PRÁCTICAS Y TECNOLOGÍAS COMO MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PROPUESTAS
Manejo, conservación y mejoramiento de SUELOS	1.	Agricultura de conservación en suelos degradados.
	2.	Tecnologías conservacionistas de preparación de suelos.
	3.	Producción y aplicación de abonos orgánicos.
Disponibilidad, calidad y uso eficiente del AGUA para riego y abasto animal	4.	Nivelación de suelos.
	5.	Riego por pulsos para la modernización del riego superficial.
	6.	Sustitución de sistemas de riego superficial por sistemas de riego semi-estacionario.
	7.	Sistemas de riego por aspersión con enrollador de cañón para sustitución de sistemas de riego superficial.
	8.	Sistemas de riego localizado por goteo para sustitución de sistemas de riego superficial.
	9.	Activadores de agua para la mejora de su calidad.
	10.	Sustitución de bombas de agua.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

EJES ESTRATÉGICOS	No.	PRÁCTICAS Y TECNOLOGÍAS COMO MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PROPUESTAS
	11.	Brigadas de Uso y Calidad del Agua.
	12.	Servicio de Asesoramiento a los Regantes.
	13.	Producción de semillas de cultivares de granos, hortalizas y de cultivos para abonos verdes, resistentes a condiciones climáticas adversas.
	14.	Utilización de variedades y o cultivares adaptados más resistentes a condiciones climáticas adversas.
BUENAS PRÁCTICAS agropecuarias para la biodiversidad	15.	Rotación y asociación de cultivos para la diversificación productiva.
	16.	Siembra de cultivos para su uso como Abonos Verdes.
	17.	Sistemas de Cultivos Semi-protegidos
	18.	Casas de semilleros o producción de plántulas.
Manejo integrado de PLAGAS y especies invasoras	19.	Fortalecimiento de capacidades para la Producción de Medios Biológicos y la promoción de su uso.
Procesamiento de producciones agrícolas- MINI INDUSTRIA.	20.	Conservación y procesamiento de producciones agrícolas.
Aprovechamiento de recursos bio-energéticos y fuentes renovables de ENERGÍA,	21.	Sistemas de energía eólica para uso agropecuario.
	22.	Secadores solares de granos y frutos.
	23.	Biodigestores tubulares para el tratamiento de residuales porcinos y aprovechamiento del biogás.
Igualdad de GÉNERO como premisa de y contribución a la adaptación al cambio climático.	24.	Reducción de brechas de género que limitan el protagonismo femenino y la participación equitativa de mujeres y hombres en las medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.
	25.	Desconstrucción de estereotipos y obstáculos sexistas.

En el Anexo 1 se presenta, para cada tema estratégico, las amenazas climáticas con las medidas de adaptación correspondientes, conjuntamente con otras informaciones complementarias. En las tablas contenidas en este anexo, se resume en qué consiste la medida de adaptación y cuál es el nivel y estado de aplicación en el municipio; los beneficios esperados y, en algunos casos, la valoración e indicios de la efectividad de la medida, así como también las barreras y limitaciones para la acción; y una primera aproximación al costo y rentabilidad de las medidas.

Medidas de adaptación y sitios de implementación

Agricultura de conservación en suelos degradados

El objetivo principal de esta acción es mejorar la calidad del suelo y sus principios básicos son:

- Cero labranzas para no alterar el suelo de forma mecánica y realizar la siembra directa,
- cobertura permanente del suelo, con rastrojos y cultivos de cobertura
- selección juiciosa para las rotaciones de cultivos, integrando cultivos de interés económicos con otros que se utilizan como cobertura y abonos verdes, y la agroforestería y/o integración pecuaria.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Se destaca, además, porque favorece la participación de la mujer rural en actividades productivas en pequeñas áreas cercanas a la vivienda.

Esta práctica se desarrolla en 4 ha (2 sitios), en la Finca La Nanita, de la CCS Niceto Pérez (Figura 38) y en la Finca Santa Ana, de la CCS Frank País, que cuentan ya con módulos de equipamiento para siembra directa y manejo de cobertura. Se ha realizado nivelación, siembra de abonos verdes, como sorgo y maíz

Como resultado de la implementación de la Agricultura de Conservación en la finca “La Nanita” de Güira de Melena, seleccionada de referencia, ha aumentado el contenido de materia orgánica del suelo en un 27% (de 1.76% a 2.24%).



Figura 38. Área de agricultura de conservación en la Finca "La Nanita" de la CCS Niceto Pérez en Güira de Melena (productores José A. Noriega y su esposa)

Tecnologías conservacionistas de preparación de suelos

Utilizadas para mejorar la calidad del suelo mediante el uso de implementos que contribuyan a la no inversión del prisma, evitando los arados de discos y aplicando conjuntamente otras acciones como: siembra en contra de las curvas de nivel en terrenos con pendientes, labores de subsolación para la descompactación de los suelos y el alisamiento para favorecer el movimiento uniforme del agua y los nutrientes.

Está siendo utilizada como parte de los servicios que brinda la Unidad de Servicios Técnicos de las Empresa Agropecuaria Güira de Melena a cooperativas del territorio. (Figura 39) y se reportan, al cierre del 2017, 12200 ha de suelos beneficiadas con la preparación de suelos con tiller y multiarado, en el municipio de Güira de Melena.

Se ha determinado, en la CPA Países Nórdicos, sitio de referencia para el monitoreo, que los niveles de dureza del suelo se han reducido entre un 15% y un 25% (de 40kg/cm² a 34-30 kg/cm²). Asimismo, al reducirse las labores de preparación del suelo, debido a la

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

introducción de la nueva tecnología conservacionista, ha disminuido el consumo de combustibles fósiles (diésel) en 32,8 litros/ha, para un ahorro total de 22 435.28 litros de diésel en la campaña 2016-2017.



Figura 39. Labores de preparación de suelos con tecnologías conservacionistas (tiller y multiarado) en Güira de Melena.

Producción y aplicación de abonos orgánicos

Esta práctica se ha introducido en sistemas de producción agropecuarios que incluyen:

- a) Producción de compost con restos de cosechas, para obtener materia orgánica que se aplica en áreas de producción de semillas y en sistemas de cultivos varios y de producción de pastos y forrajes.
- b) lombricultura para producción de humus, con el fin de enriquecer el sustrato de las bandejas en las que se producen plántulas de hortalizas y otros cultivos, así como para áreas de producción de semillas de pastos y forrajes.
- c) producción de microorganismos eficientes, para uso como biofertilizante para los cultivos de viandas, hortalizas y granos, como medio de desinfección en las cochiqueras y como suplemento en la dieta animal.

Se ha aplicado a nivel de fincas en cooperativas (Figura 40) y como apoyo a áreas de producción de semillas, en la UCTB Vavilov del INIFAT. También se han fortalecido las capacidades del centro municipal de producción de materia orgánica de la Granja Urbana perteneciente a la Empresa Agropecuaria de Güira de Melena, el cual da servicio a todas las áreas productivas. Tiene potencial de producción de 5 000 m³/año de humus de lombriz y 15 000 m³/año de abono orgánico.

Al cierre del 2017 se constatan en el municipio importantes resultados en cuanto a la producción y aplicación de materia orgánica en el suelo: tres sitios de intervención produjeron 421.66 ton de abonos orgánicos, con los que beneficiaron 1 500 ha y en 12 sitios se sembraron 59.6 ha con frijol Canavalia, para su incorporación como abono verde. En estos 12 sitios se registraron incrementos de los volúmenes cosechados de entre un 15% y 20%.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario



Figura 40. Producción de compost en áreas productivas de Güira de Melena.

Nivelación de suelos para mejorar de la eficiencia del riego.

Consiste en el acondicionamiento físico del suelo para obtener una pendiente que facilite la aplicación uniforme y no erosiva del riego. Se utiliza la tecnología láser con emisores de doble pendiente acoplados a niveladoras y minitraíllas (Figura 41) que facilitan obtener una mayor precisión en los diseños de nivelación y/o alisamiento de los campos, con menores costos asociados a movimientos de tierras y mayores beneficios ambientales, por la disminución de la erosión del suelo y de una mayor eficiencia en el riego.



Figura 41. Trabajo de nivelación del suelo con Tecnología Laser en la Finca "La Nanita" de Güira de Melena.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Riego por pulsos

Para modernizar sistemas de riego superficial. Consiste en la aplicación intermitente de agua en los surcos, generando periodos alternados de humedecimiento y secado. Eso reduce la infiltración de agua en el surco húmedo y homogeniza el humedecimiento a lo largo del suco (300m, 2.5-3.5 l/s por surco). La distribución del agua entre los surcos se realiza a través de una válvula, que abastece a mangas laterales, con orificios regulables para dar a cada surco un caudal controlado y uniforme, con muy baja presión en cabecera (< 1 mca). La apertura y cierre de la válvula de campo funciona con energía solar. Se utiliza para la conducción tuberías flexibles de polipropileno, con doble capa de polietileno y compuertas que facilitan el control de la aplicación del agua a los surcos o parcelas. (Figura 42).



Figura. 42. Sistemas de Riego por pulsos con válvulas regulables y tanques de compensación que se implementan en las Fincas La Nanita y Camacho de Güira de Melena.

Sistemas de riego localizado por goteo

Se sustituyen los sistemas de riego de baja eficiencia por los de goteo, incrementando con ello la eficiencia del riego y la introducción de activadores de agua mejorando la calidad del riego de viandas, hortalizas granos

La tecnología del riego localizado por goteo se ha implementado ya en 1.2ha de la finca “Santa Ana”, perteneciente a la CCS Frank País (Figura 43) y se encuentra en proceso de montaje otro sistema de 1.3ha en la finca “Santa Ana 2”, de *esta misma cooperativa*. El sistema ya instalado está combinado con un activador y un sistema de bombeo, que sustituyó al anterior para reducir la extracción de agua subterránea y con ello contribuir a la disminución de la intrusión salina en la zona. El activador es una solución tecnológica para aumentar la calidad del agua y disminuir los costos asociados al mantenimiento de sistemas de riego localizado, dado que reduce las incrustaciones de sales, lo cual alarga la vida útil del equipamiento.

En el sitio de referencia para el monitoreo, Finca Santa Ana, se cuantificó un incremento de la eficiencia del riego de 35% (de 50% a 85%); un ahorro anual de 2 500 m³ de agua, en el riego de la uva; un 50% de reducción del caudal de extracción de agua (de 40L/s a

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

20 L/s); y un ahorro energético del 76% (de 17Kw a 4Kw), por la reducción de la potencia del motor para el riego.



Figura 43. Introducción del riego por goteo con activador de agua y bombeo redimensionado en la Finca "La Rebeca" de Güira de Melena

Utilización de cultivares adaptados a condiciones climáticas adversas

Consiste en la introducción de cultivares adaptados a las condiciones de cada zona con: mayor resistencia a plagas y enfermedades, menor requerimiento de agua y tolerantes a niveles de salinidad en el agua de riego.

Se fomenta la producción de semillas de estos cultivares en las fincas de los productores, a partir de la semilla básica proveniente de las entidades científicas locales fortalecidas o de entidades nacionales.

En el municipio Güira de Melena, la UCTB Vavilov del INIFAT, ha trabajado en la producción y promoción de cultivares de hortalizas y granos de gran adaptabilidad a condiciones locales (fechas de siembra tempranas, sequía, plagas) entre las que están: tomate CC 27- 81, calabaza CC 85-74, pimiento Tropical ECHT – 38 y 'Español 16', cebollino 'INIFAT C', maíz 'Francisco Mejorado'®, trigo CC 204, frijol CC 25-9N, 9R, 9C y 9B

Rotación y asociación de cultivos para diversificación de la producción

Aplicado al cultivo de viandas, hortalizas y granos, consiste en la rotación y asociación de cultivos para diversificar los cultivos varios. La malanga, yuca y plátanos son cultivos de viandas característicos de la zona. Las rotaciones y asociaciones que se promueven incluyen hortalizas como tomate, rábano, col china, pimiento, pepino, quimbombó, berenjena, habichuela, acelga, lechuga y también granos y oleaginosas como frijol, maíz, trigo, garbanzo, girasol, ajonjolí aceitero, sorgo, soya. Para lograr el desarrollo de esta

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

medida se han fortalecido las entidades, con maquinarias agrícolas que permitan diversificar la producción. (Figura 44).

Se han beneficiado con las tecnologías introducidas, la siembra y cosecha granos, viandas y hortalizas en 312 ha, en la campaña 2016-2017. La CPA Waldo Díaz incrementó entre 0.65 y 1.7 veces sus producciones de viandas (papa, boniato) y granos (maíz) con respecto a la campaña 2015-2016. La CPA Países Nórdicos obtuvo mayores volúmenes en sus producciones de granos (45 ton de frijol y 60 ton de maíz) y ofreció servicios a terceros para la cosecha de 35 ton de frijol y 56 ton de maíz. La CCS 1º Mayo incrementó sus producciones de granos (100 t de frijol y 50 t de maíz) y de hortalizas (60 t de cebolla, 80 t de col, 1,5 t de ajonjolí, 300 t de zanahoria).

Las novedosas tecnologías, específicamente las sembradoras de granos y hortalizas, también han favorecido una reducción en el gasto en semillas: maíz: de 25 kg/ha a 18 kg/ha, frijol: de 50 kg/ha a 36 kg/ha, cebolla: de 6 kg/ha a 4 kg/ha, zanahoria: de 4 kg/ha a 2 kg/ha, col: de 1 kg/ha a 0,2 kg/ha. Otro beneficio relevante es la reducción del consumo de diésel debido a la mayor productividad de los equipos introducidos. Se registró una reducción del consumo de 963 lt en la campaña 2016-2017, considerando las tres cooperativas beneficiadas.



Figura 44. Cosechadora de granos de 3 frentes que permite diversificar los cultivos en la CPA Amistad Cuba Países Nórdicos (arriba) y plantadoras de papa y yuca y sembradoras de granos que facilitan las rotación de granos y viandas en la CPA Ubaldo Díaz (abajo)

Siembra de cultivos para su aplicación como Abonos Verdes

Los "abonos verdes" son cultivos de vegetación rápida, que se cortan y se incorporan en el mismo lugar donde han sido sembrados y que están destinados especialmente a

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

enriquecer los suelos con un "humus joven" de evolución rápida que aporta nitrógeno y otros. Estos se han empleado en las rotaciones de viandas, hortalizas y granos

Se ha utilizado a nivel de fincas, en las cooperativas (Figura 45) y en apoyo a áreas de producción de semillas en la Estación Experimental Vavilov del INIFAT, en Güira de Melena. Al cierre del 2017, se reportó la siembra en Güira de Melena de más de 100 ha de frijol Canavalia y sorgo, como abonos verdes, en la rotación de malanga y otras viandas, aportando nutrientes minerales y sustancias fisiológicamente activas así como activando la población microbiana del suelo.



Figura 45. Siembra de cultivos como la canavalia y el sorgo para ser incorporados como abonos verdes en áreas productivas de Güira de Melena.

Fortalecimiento de capacidades para conservación y procesamiento

Establecimiento de una mini-industria para el procesamiento y conservación de frutas y vegetales, provenientes de las fincas de cultivos varios de la zona sur del municipio. Con esto se evita que se pierdan cosechas ante situaciones desfavorables como elevadas temperaturas y huracanes; además de favorecer la sostenibilidad en la cadena de valor.

Esta es una medida que contribuye a la igualdad de género, pues favorece la creación de empleo para las mujeres, incorporándolas en posiciones productivas fundamentales y fortaleciendo su protagonismo en diferentes fases del procesamiento y dándole una participación activa en el control de la calidad del proceso y la toma de decisiones.

Esta intervención propició la creación de diez empleos fijos, de los cuales tres fueron ocupados por mujeres. Dos de las mujeres ocupan las plazas de mayor remuneración (administradora y tecnóloga). En dependencia del volumen de alimentos a procesar, se emplean temporalmente hasta 11 mujeres más. Desde su puesta en marcha, y hasta el 30 de septiembre de 2017, la mini- industria había procesado frutas y hortalizas de unas 250 fincas de 4 CCS del municipio: Frank País, Niceto Pérez, Viet Nam Heroico y Camilo Cienfuegos. Se han elaborado más de 567 toneladas de un surtido de 17 productos.

Las utilidades superaron los 1.2 millones CUP, con salarios promedios mensuales de 2 500 CUP. La mini industria destina sus producciones principalmente a los puntos de venta de la CCS Frank País, a las ferias semanales de productos agrícolas en Güira de Melena, instituciones con fines sociales (círculos infantiles, hogares maternos y de ancianos, hospital dermatológico "San Lázaro") y otras empresas.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Como parte de esta actividad, 127 personas (57 mujeres) de la mini industria “San Miguel” y de la UEB Comercializadora del municipio fueron capacitadas sobre: impactos del cambio climático y medidas de adaptación, manejo post cosecha y buenas prácticas de manufactura, inocuidad de los alimentos, métodos de envase, almacenamiento, secado de frutos y condimentos con energía solar, autonomía económica y liderazgo femenino para la adaptación al cambio climático. También se realizaron dos actividades de intercambio para conocer experiencias exitosas en el procesamiento y secado de frutas y vegetales, una en la provincia Ciego de Ávila y otra en Lima, Perú.



Figura. 46. Mini industria San Miguel de la CCS Frank País en Güira de Melena.

Implementación de biodigestores de residuales y uso del biogás en viviendas rurales.

Se instaló un biodigestor tubular para el tratamiento residual de la excreta de animales mediante fermentación anaeróbica y la producción de biogás con fines térmicos. El biodigestor tubular es de geomembrana de PVC de 10 m³ de capacidad, con tuberías de carga y descarga, tuberías de conexión y accesorios y filtro de sulfhídrico.

Esta es otra de las medidas relacionada con los problemas de género, porque mejora las condiciones de vida de la mujer rural y favorece su participación en actividades productivas que generan beneficios y la alimentación familiar.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario



Figura 46. Biodigestor instalado en la Finca de la CCS Frank País de Güira de Melena. Matriz integradora para la adaptación.

Las medidas de adaptación propuestas se integraron en una matriz (Figura 47) para guiar el trabajo de ejecución de las acciones y visualizar las zonas y los sitios de intervención en cada municipio, con los componentes analizados en el diagnóstico de los sitios de intervención.

Se construyó integrando la propuesta de medidas, priorizadas según los criterios siguientes:

1. Pertinencia: aporte a la reducción de vulnerabilidades frente a la variabilidad y el cambio climático.
2. Sostenibilidad: prioridades definidas en cada municipio para el desarrollo local.
3. Eficacia: obtención de resultados de su aplicación en el tiempo del proyecto.
4. Eficiencia: costo de la aplicación (equipamiento, personal, insumos, etc.).

El análisis horizontal o por filas en la matriz, ofrece información del grado de integración por cada sitio de intervención, de las medidas correspondientes a los diferentes ejes estratégicos. El análisis vertical o por columnas brinda información de las medidas de mayor aplicación en cada eje estratégico. Las celdas vacías indican un camino para futuras aplicaciones de una medida, a partir de nuevos financiamientos, proyectos o intervenciones del gobierno municipal, ya que se dejará la capacidad creada para ello con la capacitación y asesoría que se brinde a los actores claves.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Zona de intervención/ Entidad	Sitio de intervención/ Finca	Tecnologías y prácticas para la adaptación al cambio climático a ejecutar																											
		manejo, conservación y mejoramiento de SUELOS			disponibilidad, calidad y uso eficiente del AGUA para riego y abasto animal										producción y uso de SEMILLAS de cultivares adaptados a condiciones climáticas adversas		Buenas Prácticas agropecuarias para la biodiversidad				Manejo integrado PLAGAS y especies invasoras	procesamiento producción agrícola- MININDUSTRIA	aprovechamiento recursos bioenergéticos y fuentes renovables de ENERGÍA						
		S1	S2	S3	A1	A2	A3	A4	A5	A7	A8	A9	A13	A14	SE2	SE4	BP1	BP2	BP3	BP4	P1	M1	E1	E3	E6				
CPA Países Nórdicos	Finca "La Monona"			/													X	X	X	X									
	Finca "La Gallega"																												
	Finca "San Juan/ Luisa Flores"								X																				
CPA Waldo Díaz	Finca "Granma 1"			/																									
	La Gloria																X	X											
	Finca "Triunfo"																												
CCSF Frank País	Finca "Santa Ana 1"									X	X	X																	
	Finca "La Abelina" o San Miguel																												
	Finca "Celebridad"			/													X	X											
	Finca "Santa Ana 2"		X							X	X	X																	
	Finca "Las Mercedes"																								X				
	Finca Minerva																								X				
CCSF Niceto Pérez	Finca "La Rebeca"								X			X																	
	Finca "Morenita 1"											X																	
	Finca "El Descanso"			/													X												
	Finca "Morenita 2"											X																	
	Finca "La Nanita"		X					X																					
CCSF 1ro de Mayo	Finca "Porraspita"																												
	Finca "Camacho"								X																				
	Finca "San José"			/													X	X							X				
	Finca "San Pablo"																												
	Finca La Conchita																												
	Finca "PROSPERIDAD 2"																												
CCSF Ubaldo Díaz	Finca "Villa Carmencita"																												
	Finca "Victoria 1"																												
	Finca "Victoria 2"																												
	Finca "Rosario" o La Carlota																												
CPA Niceto Pérez																													
UBPC Héroe de Yaguajay	Finca "Esperanza 1"																												
UBPC Héroes de Bolivia	Finca "El Mamey"																												
UCTB Vavilov-INIFAT	Finca de Semillas			/				X		X					X			X							X				
Entidades prestadoras de servicios	Empresa Agrop. Guira Melena/ UEB Servicios Técnicos Integrales	X		X	X							X					X												
	Emp. Agrop. Guira M- Centro de Reproducción de Entomofagos y Entomopatógenos, CREE																				X								
	IS sede											X																	
	IAgric sede											X	X	X															

Figura 47 Matriz integradora para la implementación de medidas de adaptación definidas por ejes estratégicos, por R1 BASAL- en el municipio Güira de Melena.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Leyenda de la Matriz integradora para la implementación de medidas de adaptación del municipio Güira de Melena.

Color	Código	Medida a aplicar
Eje estratégico 1: manejo, conservación y mejoramiento de SUELOS		
	S1	Agricultura de Conservación
	S2	Tecnologías conservacionistas de preparación de suelos
	S3	Producción y aplicación de abonos orgánicos
Eje estratégico 2: disponibilidad, calidad y uso eficiente del AGUA para riego y abasto animal		
	A1	Nivelación de suelos para mayor eficiencia de aplicación del agua
	A2	Modernización de sistemas riego superficial - riego x pulsos
	A3	Modernización de sistemas riego superficial - riego x tuberías flexibles
	A4	Sustitución de sistemas de riego de baja eficiencia: superficial por riego x aspersión semiestacionario
	A6	Sustitución de sistemas de riego de baja eficiencia: superficial por riego x aspersión con enrollador
	A7	Sustitución de sistemas de riego de baja eficiencia: superficial por riego x goteo
	A8	Activadores de agua para mejora calidad del agua para riego
	A9	Sustitución de bombas de agua para riego
	A13	Implementación de la Brigada de monitoreo de Uso, y Calidad del Agua, BUCA
	A14	Implementación del Servicio de asesoramiento a Regantes, SAR
Eje estratégico 3: producción y uso de SEMILLAS de cultivares adaptados a condiciones climáticas adversas		
	SE2	Fortalecimiento de capacidades institucionales para la producción de semillas de calidad de cultivares adaptados de granos, viandas y hortalizas y de cultivos para abonos verdes
	SE4	Utilización de variedades y/o cultivares adaptados más resistentes a condiciones climáticas adversas.
Eje estratégico 4: Buenas Prácticas agropecuarias para la biodiversidad		
	BP1	Rotación y asociación de cultivos para la diversificación de la producción de viandas, hortalizas y granos.
	BP2	Siembra de cultivos para su aplicación como Abonos Verdes en las rotaciones de viandas, hortalizas y granos
	BP3	Cultivos semiprotegidos para la producción de cultivos varios
	BP4	Casas de semilleros o producción de plántulas de hortalizas para abastecer los sistemas de cultivo semiprotegido
Eje estratégico 5: Manejo integrado de PLAGAS y especies invasoras		
	P1	Fortalecimiento de capacidades locales para la producción de medios biológicos para el MIP en cultivos varios:
Eje estratégico 6: procesamiento de producciones agrícolas- MININDUSTRIA		
	M1	Fortalecimiento de capacidades locales para la conservación y procesamiento de producciones agrícolas (mini-
Eje estratégico 7: aprovechamiento de recursos bio-energéticos y fuentes renovables de ENERGIA		
	E1	Uso de sistemas de energía eólica para incrementar el abasto de agua a los animales
	E3	Uso de secadores solares para el secado de semillas de granos y frutos
	E6	Implementación de biodigestores tubulares como tratamiento de residuales y para uso del biogás en viviendas
Símbolos adicionales generales:		
celdas color con X	Sitio o entidad que recibe directamente equipamiento de BASAL para esa medida	
celdas color con /	Sitio o entidad que recibe servicio del equipamiento de BASAL + equipamiento complementario	
celdas color sin X	Sitio o entidad que recibe servicio o producto generado con equipamiento de BASAL para esa medida	
celdas en blanco	Sitio que recibe solo capacitación e información para esa medida	

Beneficios esperados y costos de implementación de las medidas.

Como punto de partida, los beneficios esperados de las prácticas implementadas, están fundamentalmente basados en la teoría científica y la opinión de expertos. Pero una vez puestas en uso a nivel de finca durante 1 o 2 ciclos de cultivo, se ha obtenido la experiencia y valoración de los productores y técnicos, sobre los resultados logrados. Ilustrativos son los testimonios de agricultores, pioneros en el uso de las medidas en sus fincas, utilizadas como escenarios para pasantías y reportes de utilidad o pérdida evitada en caso de desastres. Pero clave también fue la investigación aplicada, como la reportada por BASAL en el caso de la siembra con y sin abono verde, en la rotación del cultivo de la malanga. La consideración de las medidas focalizadas en el tema de la igualdad de género, como premisa para la adaptación al cambio climático, es una propuesta innovadora de BASAL, que está siendo sistematizada y evaluada.

Queda claro que los costos de inversión y también la operación y aplicación de las medidas, requieren aún de mayor análisis, puesto que sería interesante poder

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

comparar las distintas opciones por unidad de área y considerando su vida técnica (p.ej. para varias opciones tecnológicas en riego parcelario).

Las medidas de adaptación que aportan al cierre de las brechas existentes en la igualdad de género, se implementaron a nivel de las prácticas agropecuarias, medioambientales y tecnológicas, empleadas por el personal del sector en el municipio, y también en las prácticas habilitantes de fortalecimiento de capacidades, comunicación, sistemas de comunicación y conocimiento, y políticas y herramientas programáticas; eliminando de ellas la discriminación de género.

Otro resultado derivado del trabajo realizado en las fincas, está relacionado con la mitigación del cambio climático. En las medidas de adaptación adoptadas y con el uso apropiado de la tecnología agropecuaria, se combinaron la adaptación y la mitigación, en beneficio del desarrollo. Estos resultados son valiosos para replicarlos en la agricultura cubana, por los múltiples beneficios que aportan, incluyendo ahorros ambientales y económicos.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN PARA FOMENTAR LA ADAPTACIÓN.

Las medidas de adaptación implementadas por el municipio Güira de Melena se proponen también desarrollar herramientas que permitan evaluar a corto, mediano y largo plazos los potenciales impactos del cambio climático en el sector agrícola, así como incorporar medidas de adaptación en los planes del sector agrícola a escalas local y nacional. Con ello se fortalece el rol de las entidades del sector y el gobierno local.

Para el desarrollo y la aplicación de estas herramientas se trabajó con las autoridades locales, y las nacionales relacionadas con el tema. Las herramientas son: modelos de ordenamiento ambiental municipal, modelos climáticos de los impactos sobre la agricultura, escenarios clima-producción de alimentos, planes de enfrentamiento y adaptación al cambio climático, estrategias municipales de desarrollo local. Con estos instrumentos se apoya la toma de decisiones y la planificación agrícola y territorial; y se les proporcionan recomendaciones para la institucionalización, basadas en las experiencias del proyecto

Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA).

El desarrollo sostenible de un territorio depende, en gran medida, del estado, disponibilidad y uso racional de sus recursos naturales, y, además, de las interacciones de producción en su entorno. La sobreexplotación de los recursos naturales conduce a su agotamiento, imponiendo, cuando esto ocurre o hay un marcado proceso de degradación, la necesidad de restablecer el equilibrio dinámico entre la disponibilidad y uso de los recursos naturales y su capacidad de recuperación.

Para el aprovechamiento de los recursos, sin frenar el desarrollo social, se debe planear su uso racional, equitativo y responsable, reconociendo que dentro del sistema sociedad-ambiente, cada acción humana tiene que efectuarse con la mayor armonía posible con los procesos naturales. Se requiere, entonces, llevar a cabo una zonificación que permita identificar las potencialidades y limitaciones para el desarrollo de determinados sectores y áreas de atención prioritaria; y establecer lineamientos y estrategias para que el desarrollo de los distintos sectores se alcance de forma ambientalmente sostenible. Esto permitirá conciliar aptitudes, prioridades y necesidades de usos del territorio y sus recursos. Los aspectos anteriores son los objetivos del modelo de ordenamiento ambiental (MOA) aplicado en el municipio.

El ordenamiento ambiental, como proceso de planeación e instrumento de la gestión ambiental, se expresa en un modelo que incluye la zonificación del territorio en unidades ambientales, los lineamientos ambientales (definidos como la meta o estado deseable de cada zona y sus recursos naturales) y las estrategias ambientales que deberán ser consideradas en los planes de ordenamiento territorial en el municipio Güira de Melena.

El municipio Güira de Melena, cuenta con 6 unidades ambientales (UA) de rango mayor definidas por las características del relieve en combinación con la geología del territorio, las que se subdividen en 32 subunidades (unidades de rango inferior), definidas por una combinación de los componentes suelo y vegetación (Figura 48).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

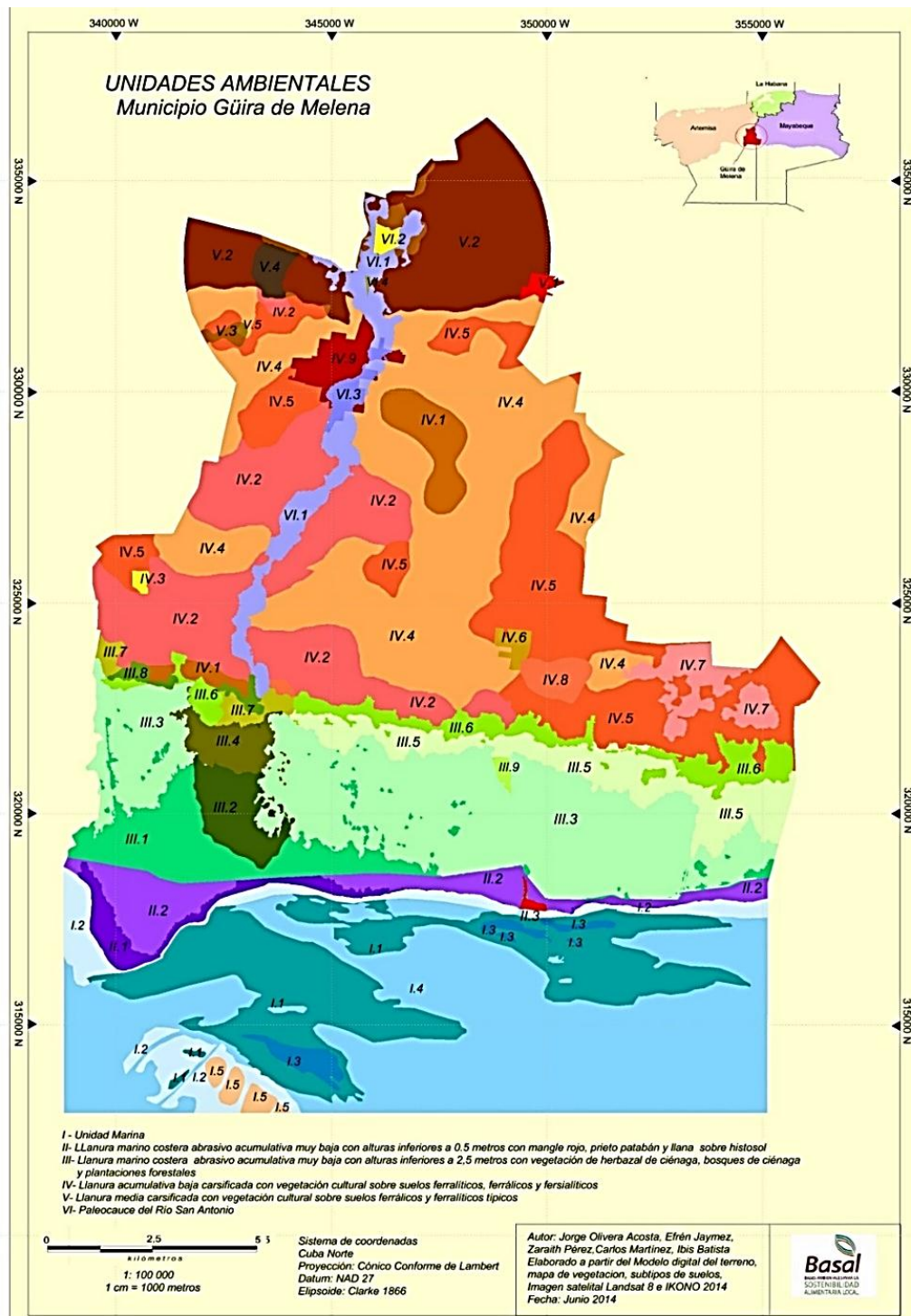


Figura 48. Unidades ambientales del municipio Güira de Melena.

En las unidades fueron identificadas todas las limitaciones ambientales de uso en base a los aspectos legales, las características naturales del territorio, los resultados de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo, y los escenarios de cambio climático.

Más del 70% de las unidades ambientales de la parte emergida del municipio (tierra firme), muestran un alto potencial para las actividades agrícolas (particularmente para cultivos temporales de ciclo corto y de ciclo largo), así como un alto potencial en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Más del 50% de las unidades ambientales de la zona intermareal (humedal de ciénaga), muestran un alto potencial de conservación, en virtud de sus valores y servicios ambientales, un menor potencial forestal de producción (Mediano) y un inadecuado potencial agrícola y constructivo.

Entre los conflictos más significativos que provocan los sectores económicos en las unidades ambientales (UA); en la UA-2 existen conflictos entre los sectores de protección y conservación con la pesca, por el empleo de técnicas inapropiadas para las capturas y la pesca ilegal.

En la UA-3 (Subunidad 3.8), aparecen conflictos por el sobreuso, que han conducido a la degradación del área de bosque siempreverde de ciénaga y su ecosistema, de gran importancia para el control de la intrusión marina en las tierras agrícolas ubicadas al norte, una parte de las cuales se encuentran hoy afectadas por salinización secundaria, como una consecuencia combinada de malas prácticas agrícolas y del incremento de las tasas de evaporación, como resultado de las tendencias observadas en la variabilidad climática.

En la UA-4, es notable también la existencia de sobreuso de los suelos; especialmente en las subunidades 4.1, 4.2, 4.4 y 4.5 (sobreexplotación). En la subunidad 4.8, el uso actual del suelo es “inadecuado”, debido a la implantación de un sistema de cultivos varios con ciclo corto, en una unidad cuya capacidad de acogida (uso ambientalmente recomendado), es básicamente para los cultivos permanentes.

La UA-5, en términos generales, es la que menos escenarios de conflictos ambientales muestra en el municipio. No obstante, las subunidades 5.2 y 5.5 son también unidades impactadas por el sobreuso del suelo.

La UA-6 presenta conflictos de mayor complejidad. En la subunidad 6.1, el uso actual (cultivos varios) es inadecuado, dado que se trata de un área altamente susceptible y a la vez vulnerable a inundaciones pluviales ocasionales, provocadas por intensas lluvias. En ese sentido, su capacidad de acogida es mayoritariamente para la protección y conservación de sus escasos recursos naturales y sus recursos humanos. Finalmente, la subunidad 6.2 muestra un fuerte conflicto ambiental, al tratarse de una cantera ubicada a la entrada del pueblo de Güira y a la vez, dentro del paleocauce del río San Antonio (río Ariguanabo), con un uso actual inadecuado, destinado al vertedero municipal.

Fue identificada la problemática ambiental general del territorio, haciéndose una primera actualización de las fuentes contaminantes y propuestas de políticas de uso. Como resultado se propusieron los usos ambientalmente recomendados y lineamientos, regulaciones y normas ambientales basado en el nuevo Modelo de Ordenamiento Ambiental, teniendo como premisas: el cumplimiento del marco lógico del proyecto; el reconocimiento de la diversidad de sistemas ambientales existentes en el municipio (UA); la participación activa y consciente de actores sociales involucrados en la elaboración del MOA; el análisis de los sectores socioeconómicos identificados por los actores del territorio; la observancia de las limitaciones legales y naturales, resultantes de los escenarios ambientales y de los estudios de PVR; el aprovechamiento de los potenciales, la disminución de los conflictos identificados y la legislación ambiental.

Estrategia municipal de desarrollo local

La estrategia de desarrollo local elaborada para el municipio Güira de Melena, es una herramienta de trabajo efectiva, que permite identificar las potencialidades

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

municipales que pueden ser movilizadas, por diferentes vías, una vez definidas las líneas estratégicas, los programas correspondientes a cada una y los proyectos que los implementarán, y con ello, incorporar a la planificación lo local, previendo los impactos que tendrá el cambio climático en el territorio.

La concepción asumida para la elaboración de la estrategia de desarrollo local, siguiendo la metodología del CEDEL (2011), incorpora los saberes que se han obtenido con el proyecto BASAL, para reducir vulnerabilidades del sector agropecuario. Se ha trabajado bajo un proceso participativo, donde los principales actores, convocados por el gobierno municipal, diseñan, organizan e implementan el desarrollo integral y sostenible del territorio, a partir de la identificación de los potenciales endógenos y el establecimiento de prioridades, considerando el proceso como algo propio del municipio.

Aunque existen diferencias en cuanto al punto de partida y recorrido del proceso de elaboración de la estrategia de desarrollo local de Güira de Melena, con relación a la de los demás municipios participantes en el proyecto BASAL, todas se rigen por los principios y contienen los elementos metodológicos básicos establecidos por CEDEL (2011). Es el gobierno municipal, en su condición de “equipo líder”, quien inicialmente elabora las ideas básicas y diseña la gestión integrada para dirigir y coordinar el proceso de desarrollo.

El objetivo primordial de esta herramienta, es trazar un camino para lograr el desarrollo municipal y la restructuración del sistema de relaciones enfocadas en la autogestión, y el aumento de las capacidades productivas y de generación de empleo. Se trata entonces, de crear dentro del territorio, la capacidad necesaria para hacer frente a los retos y oportunidades, que puedan presentarse en una situación de rápido cambio económico, tecnológico, ambiental y social; enfatizando en el aprovechamiento de los recursos endógenos, la historia local de cada territorio y en la necesidad de adaptación a un contexto nacional e internacional complejo, que tiene, como uno de los mayores peligros, la variabilidad y cambio climático.

En la estrategia de desarrollo local se definen los siguientes elementos básicos:

Potenciales: pueden ser de todo tipo y están constituidos, principalmente, por reservas productivas, habilidades, recursos humanos, características físico-geográficas, tradiciones y otros. Representan el conjunto de disponibilidades a través de las cuales se fundamentará la estrategia de desarrollo.

Barreras: son los factores que limitan o impiden el aprovechamiento de los potenciales antes definidos, por ejemplo, desconexión entre potenciales, insuficientes conocimientos, falta de capacidad de gestión y falta de integración.

Análisis del contexto: significa conocer los procesos nacionales e internacionales que están ocurriendo, que pueden incidir, favorable o desfavorablemente, en el municipio, sin que éste pueda evitarlo.

Visión: define las expectativas comunes en relación a cómo se quiere que sea el municipio. Generalmente, se expresa en adjetivos o frases que caracterizan el municipio deseado, las que en sentido negativo representan las grandes carencias e insatisfacciones de hoy.

Aliados estratégicos: personas o instituciones con las que se necesita contar, de acuerdo con los potenciales definidos para la implementación del proceso. Son importantes por el apoyo que pueden brindar en relación a nuevos conocimientos,

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

capacidad de coordinación supramunicipal, tecnologías y recursos de diferente naturaleza, entre otros.

Fuentes de financiamiento: aportaciones de recursos financieros posibles, entre las que están, en primer lugar, los recursos propios (algunos de los cuales nunca se han identificado como tales), plan y presupuesto municipal, fondos nacionales diversos (FONADEF, Fondo de Medio Ambiente, Fondo de Conservación de Suelos, Proyectos de Iniciativa Municipal para el Desarrollo Local) y los fondos de la cooperación internacional, que podrán ser colocados de manera más eficiente y con mayores impactos.

Líneas estratégicas: constituyen las prioridades en las cuales se concentrarán los esfuerzos fundamentales, sobre la base de la combinación de potenciales y barreras, para enfrentar los principales retos del desarrollo territorial. Estas no deben ser numerosas, pues dejarían de ser prioritarias y perderían el carácter estratégico. Como parte de la secuencia para continuar la planificación e implementación del proceso, deberá formularse posteriormente un programa de cada una de ellas, aunque, en esta etapa, es recomendable la identificación de tipos de proyectos, partiendo del análisis, tanto de lo necesario como de lo posible.

Potenciales para el desarrollo

- El municipio cuenta con importantes potenciales para su desarrollo, entre ellos, son importantes los relacionados con:
- las favorables condiciones físicogeográfica, incluyendo las climáticas, para el desarrollo de la actividad agrícola y la producción de alimentos;
- la disponibilidad de recursos hídricos y de una buena infraestructura hidráulica;
- el alto nivel de electrificación;
- una fuerte cultura y tradición de producción agrícola, fortalecida con desarrollo de la agricultura urbana y suburbana, que permite que el municipio sea de referencia y modelo para transferir capacidades y saberes;
- la existencia de capacidades para el desarrollo de maquinarias; de recursos materiales utilizables (cantera, piedras de potrero y otros desechos utilizables); la producción de abonos orgánicos, la producción de semillas certificadas y fincas de producción de semillas, granjas avícolas y porcinas; fábricas de producción de conservas y mini-industrias; fábricas de tabaco; algún nivel de producción de leche.
- Recursos humanos, desarrollados con un elevado nivel político, científico y técnico; la existencia de centros de investigación y docentes; por otra parte, sus recursos humanos son fortalecidos por migraciones internas y desde provincias vecinas, que apoyan su agricultura.
- Nuevo modelo de gestión experimental y de gestión económica; el sistema de planificación y control. Integración y desarrollo del sector no estatal y el desarrollo del sector de la salud.

Aunque no fue identificado como una prioridad, valdría la pena considerar el potencial que significa su historia, desarrollo cultural, e instituciones culturales, museo y canal de televisión, la asociación ornitológica, así como locales que pueden ser usados como centros de recreación, por el papel que pueden jugar la identidad y el sentido de pertenencia en la implementación de un proceso de desarrollo local.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Barreras para el desarrollo

Las barreras, entendidas como elementos que impiden o limitan el aprovechamiento de los potenciales, fueron identificadas mediante un proceso de análisis particular e integración. Estas, ordenadas por importancia según los criterios de cada participante, son las siguientes:

- Dificultades en la planificación. Derroche de recursos, pero también falta de recursos, insuficiente asignación de portadores energéticos e insuficiencias en el control de los mismos. Incumplimiento de normas y leyes y trabas administrativas para la gestión. Sistema centralizado, orientación vertical e imposición por direcciones provinciales. Insuficiente orientación de informaciones. Resistencia al cambio. Mecanismos escabrosos en el sistema crediticio bancario. Poca correspondencia entre salario y trabajo, poca eficiencia y recelo hacia el uso del sector no estatal.
- Falta de capacitación, mentalidad no adecuada a los cambios, pensamiento parcelado y estilos y métodos de trabajo no adecuados. Mal aprovechamiento de la jornada laboral. Falta de cultura medioambiental. Insuficiente participación de la población en la solución de sus problemas y desconocimiento de métodos y metodologías para el desarrollo. Falta de preparación técnica y poca aplicación y generalizaciones de innovaciones del territorio. Falta de cultura tributaria y de conocimiento de leyes y procedimientos. Incremento de la indisciplina social.
- No aprovechamiento de las tierras productivas. Bajo nivel de diversificación agrícola. Envejecimiento de la maquinaria agrícola y carencia de piezas de repuesto. El paquete tecnológico para la siembra es insuficiente. Falta cultura agroecológica, insuficiente producción de medios biológicos y uso indiscriminado de insecticidas en productos para la población. Algunos productores que no creen en la aplicación de los productos biológicos. Bajo nivel de subsolación. Insuficientes acciones de conservación de suelos. Falta de recursos para producciones agrícolas, falta de envases. Escasa presencia de tracción animal e insuficiente alimento animal. Poca cultura ganadera. Insuficiente reforestación y pérdida de tradición de siembra de arboledas en linderos y caminos, frutales dispersos. Intrusión salina en la zona sur y afectaciones climatológicas. Incumplimientos en la contratación y demandas de los organismos. Dificultades en la comercialización agrícola. Extensionismo insuficiente y falta de capacitación en las acciones de sanidad vegetal. Poco desarrollo de la mini industria. Poco uso de fuentes renovables de energía y no hay plantas de secado para condimentos. Falta de transporte, fundamentalmente en zonas rurales.
- No enfoque de sistemas productivos. Falta de visión sistémica, de cadenas productivas y cadenas de valor, desarticulación. Enfoque centralizado de la producción-procesamiento-comercialización. Desconocimiento de métodos y metodologías. Falta de capacitación en actores locales. Escasa infraestructura y tecnología.

Análisis de contexto

Con el análisis realizado se anticiparon las posibles situaciones, y a partir del comportamiento de factores externos (variables claves) que no se pueden manejar ni evitar desde el municipio, pero que pueden impactar al territorio y para los cuales hay que estar preparado (Tabla 8)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Tabla 8. Variables claves identificadas y sus posibles situaciones.

Variables	Tendencial	Deseado	No deseado
Climatología	Agravamiento de la situación climatológica por la variabilidad y el cambio climático. Vulnerabilidad del territorio y escasas capacidades para la adaptación al cambio climático. Baja percepción de decisores y población ante los riesgos de desastres naturales y efectos del cambio climático.	Se reduce la vulnerabilidad del territorio ante los embates de eventos meteorológicos extremos y efectos del cambio climático (infraestructura más resistente, sistemas agro-productivos sostenibles y más adaptados, adecuado ordenamiento territorial, percepción de riesgo por parte del gobierno y la población.	Incremento en la ocurrencia de fenómenos meteorológicos severos. Pérdida de infraestructura, recursos materiales y vidas humanas. Propagación de plagas y enfermedades. Reducción de las capacidades agro-productivas. Afectación a ecosistemas.
Relación Cuba-Estados Unidos	Mejoramiento de las relaciones entre ambos gobiernos. Flexibilización del bloqueo comercial y económico.	Avances en las relaciones diplomáticas entre ambos gobiernos. Eliminación total del bloqueo. Mayor intercambio cultural, científico y comercial entre ambas naciones.	Se mantiene el conflicto Cuba-EE.UU y se recrudece el bloqueo comercial con todas sus consecuencias.
Crisis económica mundial	Se profundiza y generaliza paulatinamente.	Se incrementa la colaboración entre los pueblos y se establece un orden económico más justo.	No se logra atenuar la crisis con medidas adecuadas.
Situación ambiental	Los países desarrollados obstaculizan la adopción de acuerdos favorables a soluciones de la situación ambiental actual.	Se fortalecen la colaboración e integración internacional ante los problemas ambientales globales y se eleva la educación y cultura ambiental.	Se agudiza la crisis medioambiental global y se incrementan las afectaciones medioambientales a escala local con mayores vulnerabilidades.
Proceso de integración latinoamericana	Fortalecimiento del proceso de integración. Inclusión de nuevos países.	Continúa avanzando la integración y cooperación latinoamericana. Fortalecimiento de relaciones económicas y otras	Incrementan los riesgos por la desestabilización. Se producen cambios desfavorables de gobiernos en países clave de la región
Actualización del modelo económico-social	Perfeccionamiento del sistema. Institucionalización, descentralización y mayor participación ciudadana.	Se acelera el desarrollo económico y social en todo el país. Mejoras en la calidad de vida de la población.	Que no se cumplen las expectativas. No se alcanzan las metas trazadas en materia de desarrollo.

Fuente: BASAL (2014a)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Líneas estratégicas

Las líneas estratégicas fueron definidas sobre la base de los potenciales y las barreras para el desarrollo del municipio, quedando agrupadas en:

1. Autoabastecimiento local de alimentos.
2. Producción local de materiales de construcción.
3. Gestión del conocimiento para el desarrollo local.
4. Fortalecimiento de la identidad y sentido de pertenencia.
5. Sostenibilidad energética local.
6. Medio ambiente.

En cada línea se concretó un conjunto de ideas/temas generales de proyectos y/o acciones que deberían formularse e implementarse mediante las distintas fuentes de financiamiento y a partir de la definición de su nivel de prioridad. Esto constituye solamente un adelanto al paso necesario de la elaboración de programas específicos, que determinan la implementación de cada uno, partiendo de un análisis integral, que valida finalmente dichos proyectos y seguramente agregará otros (BASAL 2014a).

Plan municipal de adaptación al cambio climático

El Plan municipal de adaptación al cambio climático (PMACC/SA) permite iniciar una estrategia de largo plazo, dirigida a reducir la vulnerabilidad del municipio, particularmente del sector agropecuario, ante los efectos de la variabilidad climática y el cambio climático, y propiciar acciones que contribuyan a disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

En la conformación del Plan, realizado en un taller participativo, se definieron los siguientes objetivos particulares:

- Trazar una estrategia que garantice alimentos para todos, durante todo el tiempo.
- Cambiar la mentalidad para garantizar el futuro a través de la adaptación.
- Sensibilizar a los decisores, productores e investigadores en temas de adaptación al cambio climático.
- Aplicar medidas de adaptación para preservar la diversidad de los cultivos en el tiempo.
- Lograr variedades agrícolas adaptadas a la variabilidad del clima.
- Lograr variedades resistentes, que se adapten al cambio climático.

El municipio de Güira de Melena y la región que lo rodea, enfrentan nuevos retos y la necesidad impostergable de prevenir y desarrollar acciones que disminuyan la vulnerabilidad, para evitar desastres e impactos no deseados, que en el pasado se han experimentado y que son referentes para condiciones del futuro inmediato. Para vivir con calidad de vida y alcanzar la sostenibilidad (disfrute, salud, desarrollo económico y bienestar social, hay que reducir vulnerabilidades sin incrementar otras, para continuar en constante desarrollo.

Actores del municipio, bajo el concepto la “Adaptación es vida”, lema del proyecto BASAL, señalaron sus experiencias sobre un grupo de vulnerabilidades e impactos negativos, muy marcadas por el impacto del Huracán Charly en el 2004. Entre los principales problemas expuestos figuran los siguientes:

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

1. Devastación en los cultivos y pérdidas de cosechas.
2. Afectación en la alimentación, por el retraso de la entrega de productos de la cooperativa.
3. Escases y restricciones, como consecuencia de: colapso el sistema eléctrico por más de 15 días; afectación al salario; encarecimiento de los productos agrícolas y otros productos básicos
4. Grandes afectaciones como consecuencia del Huracán Charley: desapareció la comunidad Cajío (asentamiento costero del sur de Güira de Melena); severas afectaciones en la ciudad de Güira de Melena, devastación desde la primera franja costera hasta el interior del municipio, particularmente en la Cooperativa Frank País, por encontrarse en la parte sur del municipio; la CPA Países Nórdicos perdió 4 millones de pesos; destrucción y afectaciones de viviendas y de instalaciones sociales; destrucción de la infraestructura (sistemas de riego, casas de cultivos, cultivos permanentes) y la salinización de los suelos de la costa sur por la contención que hizo el dique sur a la inundación marina.

Las afectaciones provocadas por el Huracán Charley demostraron que existía una baja percepción de riesgo, no obstante ser este un territorio frecuentemente afectado por este tipo de evento meteorológico. Todos coincidieron en resaltar a actuación de “un guajiro que agarró el platanal, le cortó las hojas y fue el único que quedó en pie y después eso le permitió sacarle buen dinero”. Y la enseñanza colectiva fue “no se puede ir en contra del clima, hay que adaptarse para sobrevivir y minimizar sus efectos sobre la economía, infraestructuras y la salud humana y animal, además de minimizar las vulnerabilidades que tenemos como sociedad”.

Como resultado del trabajo realizado con los actores municipales, se confeccionó un plan; en el cual se identificaron, a nivel de municipio y de entidades productivas, las medidas, los responsables, los ejecutores, el tiempo de ejecución, el nivel de prioridad y los resultados esperados a tres años. Como punto de partida, se desarrolló una estrategia de comunicación centrada en garantizar el reconocimiento del plan por un amplio número de factores, su robustecimiento y que fuera adoptado por el propio municipio para formalizar su lanzamiento.

El proceso de adopción y fortalecimiento del plan debe crecer, aumentando el número de involucrados, consolidando las líneas de acción, y estableciendo las formas de monitoreo y evaluación. Para ello, en la primera fase, los participantes desarrollaron una serie de propuestas sencillas, que sintetizaron y expresaron las acciones, explicando, de manera simbólica, las razones de prevenir y reducir la vulnerabilidad.

El plan municipal debe concebirse con un enfoque circular (360°), para asegurar la participación de todos y su construcción en todas las direcciones (abajo-arriba; arriba-abajo); debiendo garantizar que las organizaciones agropecuarias tengan planes específicos que retroalimenten el municipal y viceversa; que precise claramente cada acción en cuanto a los responsables, financiamiento, fechas, y otros indicadores y que, con él, se logre la máxima institucionalización en los órganos colegiados existentes en el municipio (Asamblea Municipal del Poder Popular, Consejo Técnico Asesor, Consejo de Admón. Municipal, Asambleas de Cooperativas, Consejo de Dirección de Empresa). Además, sus aspectos fundamentales deben ser reflejados en materiales audiovisuales que permitan la apropiación por la mayor cantidad de actores.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario



Figura 49: Posters con material informativo.

Acciones que fortalecen capacidades y conocimientos en los actores locales

Las actividades de investigación, capacitación y divulgación de las medidas de adaptación al cambio climático apoyadas por BASAL, han favorecido el fortalecimiento de las capacidades de las instituciones nacionales y de las localidades donde opera el proyecto. Un factor de éxito es la metodología empleada, caracterizada por vincular los conocimientos académicos y la sabiduría campesina en la promoción y divulgación de tecnologías y prácticas agropecuarias favorables para la adaptación y el desarrollo sostenible.

Los resultados alcanzados en el manejo integrado de medidas de adaptación al cambio climático, son demostrativos de los efectos positivos del aprendizaje logrado, y avalan la importancia de impulsar iniciativas que fortalezcan los vínculos entre los centros de creación de capacidades y gestión del conocimiento y las unidades productivas en los territorios, a la vez que realzan el papel de las fincas en los procesos de sensibilización, capacitación y divulgación.

En las entidades que participan en BASAL se establecen sistemas de generación y gestión de información y conocimiento ambiental y productivo, que permiten, por un lado, mejorar el uso de información para la adaptación al cambio climático por parte de los actores clave (tomadores de decisión, extensionistas, científicos, productores) y, por otro lado, consolidar los sistemas de recolección, integración y diseminación de información meteorológica y productiva, y compartirla hacia otros municipios y a nivel nacional, y fortalecer la sinergia con otros programas y proyectos en ejecución.

Centros de Creación de Capacidades y Gestión de Conocimientos

Los Centros de Creación de Capacidades y Gestión de Conocimientos (CCC/GC) tienen una doble función: capacitar a las autoridades, los productores, los extensionistas y las comunidades y gestionar la información requerida para apoyar la toma de decisiones de los actores locales.

Estos centros constituyen espacios físicos dotados de la infraestructura necesaria para gestionar y promover conocimientos e información sobre la adaptación al cambio

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

climático en el sector agropecuario. Entre sus servicios ofrecen información ambiental del municipio, bibliografía actualizada, capacitaciones y herramientas para apoyar la planificación del desarrollo local. También potencian la articulación de actores claves del territorio, para enfrentar los retos del cambio climático a escala local y nacional.

La capacitación se gestiona a partir de las necesidades de los actores claves del municipio y se asumen por especialistas, productores y decisores que intervienen en el proceso de aprendizaje, llevando sus experiencias al auditorio.

La gestión de la información se propone por medio del Sistema de Información Ambiental Municipal (SIAM), que tiene, como objetivo fundamental, contribuir a mejorar el acceso a la información para la producción agropecuaria. La información primaria será suministrada al sistema por las Entidades Contribuidoras Municipales, las cuales serán las que generen los datos que se introducirán en el sistema. Los datos de entrada al sistema deben primeramente ser procesados y clasificados en dos grupos: información espacial e información literal. La implementación del SIAM, comprende la ejecución de cinco etapas fundamentales: organización, caracterización, construcción de la base de datos, análisis y la implementación de servicios para la diseminación de la información

Sistema de Extensión Agraria (SEA)

El municipio contaba con un amplio movimiento de extensionistas, antes de que el proyecto comenzara a funcionar en su territorio, sustentado fundamentalmente en el trabajo que realizan los fitosanitarios de una empresa agropecuaria. Con BASAL se ha logrado integrar dentro del SEA, a especialistas de la Delegación de la Agricultura, a las personas vinculadas a la producción agrícola y a meteorólogos, fitosanitarios, especialistas en Suelo, riego y mecanización, e investigadores de la Unidad Científico-Técnico de Base “Vavilov”, del INIFAT, lo que ha reportado beneficios a los productores.

Red de Información Agrometeorológica y Productiva

Con la Red de Información Agrometeorológica y Productiva (RIAP) se articula y coordina el trabajo con los especialistas del INSMET, brindando informaciones meteorológicas sobre el estado del tiempo y alertas temprana sobre los posibles días de afectación por golpe de Ozono, que tanto afecta a los cultivos.

La RIAP brinda información y herramientas agrometeorológicas a los productores y recaba de ellos información acerca de la fenología, rendimientos, plagas; para mejorar las herramientas disponibles (asesoramiento al regante, alerta temprana de sequías y plagas). Entre las informaciones que se brinda periódicamente figura el Boletín Agrometeorológico, que comunica y recomienda a los productores sobre la situación climática de la localidad, protegiendo a los diferentes cultivos de las condiciones agrometeorológicas (Figura 50).

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

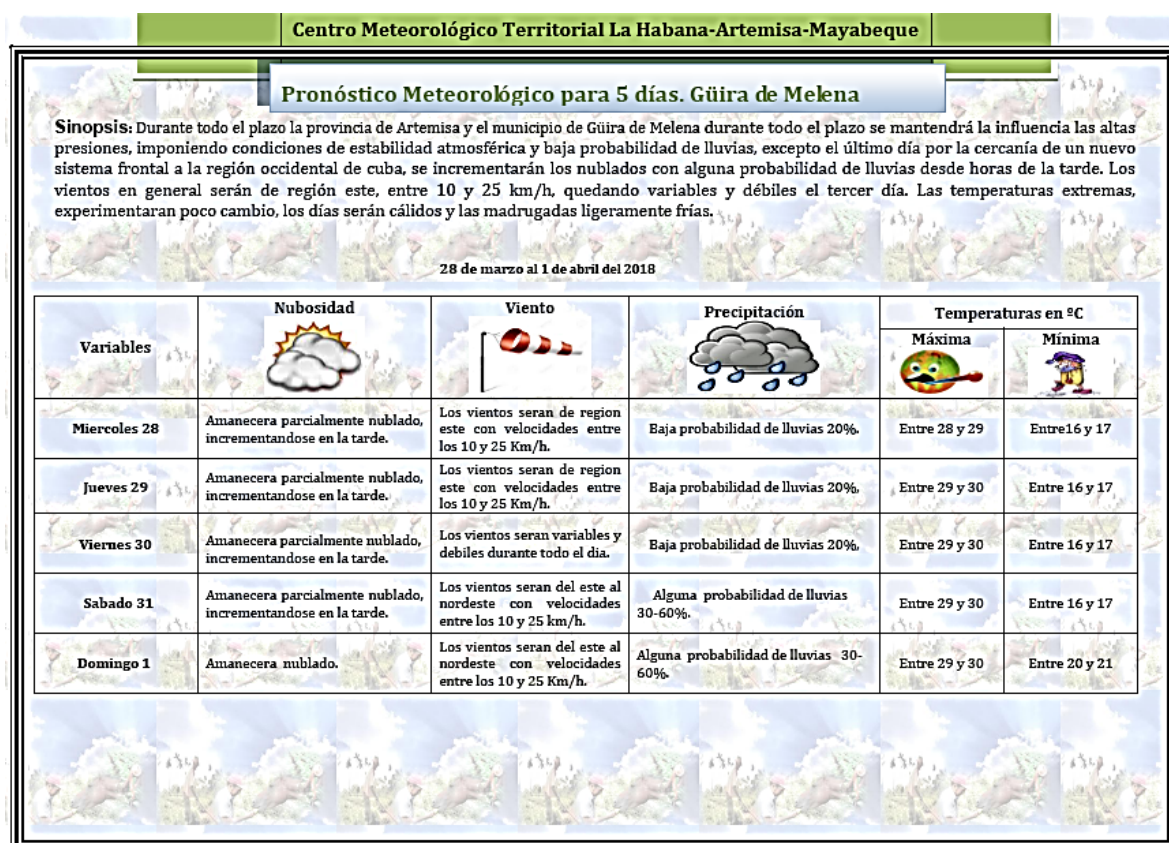


Figura 50: Boletín meteorológico.

Finca- Escuela para la adaptación al cambio climático

La creación de Fincas-Escuela en los municipios de intervención de Basal favorece la irradiación de los conocimientos y las prácticas de medidas de adaptación, a otras unidades productivas del territorio que no son beneficiarias directas del proyecto; con lo cual se favorece la sostenibilidad de los recursos naturales y su impacto en la seguridad alimentaria local.

La Finca-Escuela para Basal es un espacio de producción agropecuaria, demostrativo de buenas prácticas y resultados en la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, que combina el mantenimiento de rendimientos productivos, la sostenibilidad alimentaria y la promoción de la igualdad de género, donde se desarrollan procesos para irradiar conocimientos liderados por los productores y productoras.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

ADAPTACION A NIVEL LOCAL. DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES

A partir de una reflexión colectiva, el equipo de BASAL analizó los avances, desafíos y lecciones aprendidas con el proceso seguido para lograr el entendimiento de la vulnerabilidad al cambio climático en el sector agropecuario local, contextualizado en el manejo ambiental existente, e identificando medidas de adaptación pertinentes y promoviendo su implementación y monitoreo.

La experiencia del proyecto en tres municipios del país brinda aportes a la gestión del sector agropecuario en respuesta a los desafíos del cambio climático, en los siguientes campos (ver BASAL, 2016b: 8-9):

1. Enfoque y modelo de trabajo: promover que el sector agropecuario se adapte al cambio climático implica entender vulnerabilidades e impactos y avanzar con medidas desde la realidad local a nivel de fincas y los gobiernos y las entidades técnicas-científicas y de extensión, a su servicio. Requiere trabajar con una visión integradora, tanto en temas de forma intersectorial, como en procurar vincular actores de múltiples niveles (local a nacional). El modelo de trabajo interinstitucional a nivel local, también logró una mayor articulación entre actores para la adaptación en la agricultura.
2. Estrategias de intervención: como la sensibilización, el desarrollo de capacidades, la comunicación y el enfoque de equidad de género, son ingredientes necesarios de cualquier proceso de adaptación al cambio climático.
3. Metodología de un proceso de adaptación a nivel local: la reconstrucción del proceso utilizado, evidenció que el planteamiento de medidas adaptativas a nivel local, es producto de un proceso sucesivo cada vez más enfocado, desde el nivel nacional hasta llegar a áreas y organizaciones de productores concretos. Los diagnósticos territoriales ambientales fueron clave para la identificación, de manera participativa, de medidas adaptativas y su planificación operativa. Se evidencia que las medidas identificadas en el marco de BASAL responden a problemas ambientales, agravados por el cambio climático. A futuro, será importante un mayor uso de información climática (tendencias históricas, proyecciones al futuro) en combinación con las percepciones locales. Un aporte interesante, es la metodología desarrollada en el marco del estudio, para la evaluación económica de las opciones de adaptación.
4. Medidas/buenas prácticas de adaptación: BASAL ha identificado, valorado y está promoviendo la implementación de una amplia gama de medidas de adaptación relevantes para el sector agropecuario. Estas medidas son, por un lado, prácticas y tecnologías agropecuarias, a ser aplicadas por productores en acciones relacionadas con suelo, agua, producción de semillas, buenas prácticas, manejo integrado de plagas y especies invasoras, energía, procesamiento de alimentos y género. Por otra parte, son acciones que buscan crear capacidades en los actores del sistema agropecuario, que puedan facilitar la adaptación a mayor escala. Estas acciones se basan en los roles de gobiernos municipales (planificar y promover el desarrollo local territorial frente al cambio climático, crear capacidades y gestionar información ambiental municipal), de instituciones técnicas-científicas (proveer servicios climáticos, extensión) y de los ministerios (medir el avance en la implementación de políticas públicas y modelamiento de impactos del cambio climático). Este conjunto de medidas de adaptación, identificadas desde lo local, pueden inspirar y alimentar la acción en otros municipios y también servir de insumo para políticas públicas nacionales de adaptación al cambio climático.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Especialmente interesante para la réplica rápida son las medidas “espontáneas” y las que no dependen de insumos externos con altos costos, sino que son basadas en el material vegetativo existente y las capacidades locales.

5. Implementación de medidas de adaptación en el contexto cubano: BASAL adquirió insumos y equipamientos para la implementación de cada medida, para satisfacer requerimientos locales. Si bien es posible acortar tiempos a futuro, una estrategia que puede ser relevante replicar, ensayada exitosamente por BASAL, es iniciar por las medidas “no lamentables” del entorno, creando condiciones habilitantes, para preparar las condiciones para cuando lleguen los insumos e equipos importados. El inicio tardío, en relación al tiempo del proyecto, de la puesta en práctica de varias tecnologías agropecuarias, exigirá iniciar el monitoreo y evaluación de la adopción, valoración y efectividad de las primeras medidas ya en ejecución.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

REFERENCIAS.

1. Álvarez A.F., (2017): Güira de Melena y el Cambio Climático: ¿Adaptarse a qué? Informe de trabajo contratado por PNUD- BASAL para compilar información del cambio climático en el municipio. Realizado en enero 2017.
2. Agencia de Medio Ambiente (AMA) (2010) Resultados del Macroproyecto *Peligros y Vulnerabilidad Costera (2050-2010) al término del año 2009*. CITMA La Habana, Cuba
3. BASAL (2014) Informe del Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA) de Güira de Melena, Provincia Artemisa. "Herramientas género-sensibles para enfrentar los impactos del cambio y la variabilidad climática y hacer más sostenible la producción de alimentos" (formato digital) Instituto de Geografía Tropical La Habana. 170 pp
4. BASAL (2014a) Informe Estrategia de Desarrollo Local de Güira de Melena, Provincia Artemisa. "Herramientas género-sensibles para enfrentar los impactos del cambio y la variabilidad climática y hacer más sostenible la producción de alimentos"(formato digital) Instituto de Geografía Tropical La Habana. 22 pp
5. BASAL (2016a) Relatoría del Taller temático 1 "Reflexión después de la acción". Realizado 13, 14 y 15 de junio de 2016, Mayajigua, Sancti Spíritus. 136pp.
6. BASAL (2016b) Relatoría del Taller temático 2 "Integración de la adaptación al cambio climático del sector agropecuario en el nivel local y nacional". Realizado 20-22 de julio de 2016, La Habana. 100pp
7. BASAL (2016c) Relatoría del Foro técnico: avances y retos para la Adaptación al Cambio Climático en el sector agropecuario, una reflexión a partir del trabajo desarrollado en 3 municipios de Cuba. Realizado 19 de julio de 2016, La Habana. 37pp
8. BBC. (2017). La yuca, el 'arma' para resistir los efectos del cambio climático. http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/02/120229_yuca_mandioca_africa_cambio_climatico.shtml. Consulta: 17/01/2017.
9. Carreras, Fara S. (2011) Estudio de Caso sur de La Habana. Informe a la Segunda Comunicación Nacional de Cuba a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Dir. Prov. Planificación Física, La Habana, Cuba. 50 p.
10. CEDEL (2011): "Cataurito de Herramientas para el Desarrollo Local". Editorial Caminos. La Habana.
11. Climate-Eval Community of Practice (2015) Good practice study on Principles for Indicator Development, Selection, and Use in Climate Change Adaptation Monitoring and Evaluation. Accesible via: <https://www.climate-eval.org/sites/default/files/studies/Good-Practice-Study.pdf>.
12. González, Ivette. (2017) Agricultura-Cuba: Cultivos adaptables frente al cambio climático. <http://www.ipsnoticias.net/2012/06/agricultura-cuba-cultivosadaptables-frente-al-cambio-climatico/>. Consulta: 17/01/2017.
13. *Granma*. (2017) Crean plantas tolerantes al cambio climático. <http://www.granma.cu/cuba/2016-08-01/crean-plantas-tolerantes-alcambio-climatico-01-08-2016-23-08-49>. Consulta: 17/01/2017.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

14. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) (2010) Estimación del impacto del cambio climático sobre el posible avance de la intrusión salina marina, en los principales acuíferos costeros del archipiélago cubano. Proyecto 13 del Macroproyecto *Peligros y Vulnerabilidad Costera (2050-2100)*. INRH, La Habana, Cuba. 10 p.
15. IPCC (2014) Summary for policy makers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32. Accesible via: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_en.pdf
16. La Nación. (2017) La yuca es resistente al cambio climático. http://www.nacion.com/vivir/ambiente/yuca-cambio-climaticocultivos_0_1472852815.html. Consulta: 17/01/2017.
17. Limia, Miriam E. (2009) Escenario Futuro de la Afectación de Huracanes a Cuba. Proy. Segunda Comunicación Nacional de Cuba, Prog. Ramal CITMA Pronóstico del Tiempo y el Clima Terrestre y Espacial. Inst. Meteorología, La Habana, Cuba. 19 p
18. Planos, E.; R. Rivera y V. Guevara. (2012) Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba. Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. 520 p.
19. República de Cuba. (2001) Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Edt. A. Centella, J. Llanes y L. Paz. Inst. de Meteorología, La Habana, Cuba. 166 p.
20. República de Cuba. (2015) Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Minist. Ciencia, Tecn. y M. Ambiente, La Habana, Cuba. 228 p.
21. Salas, E. (2008) Impacto de la surgencia en el archipiélago cubano considerando los cambios climáticos. Taller de Cambios Globales y Medio Ambiente: Tendencias Mundiales, Resultados y Proyecciones de Trabajo. Memorias. GEPROP, CITMA, C. Habana.
22. Vázquez, R. (2016) Modelación biofísica de cultivos. Modelación y caracterización agroclimática según proyecciones futuras para los municipios BASAL. Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. 20 p.
23. Wilson, S., D. Hassell, D. Hein, R. Jones and Ruth Taylor. (2008) Installing and using the Hadley Centre regional climate modelling system, PRECIS, Version 1.6.1. United Kingdom: 158 p

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

ANEXO 1

Tabla 9. Medidas de Acambio climático implementadas a nivel municipal con apoyo de BASAL

9.1 Tema: Manejo, conservación y mejoramiento de SUELO

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↑ Temperatura (T) media Δ régimen de Precipitaciones (P) Sequías	↑ oxidación de materia orgánica ↓ carbono orgánico del suelo, = emitido hacia atmósfera ↓ biodiversidad edáfica ↓ humedad del suelo por ↑ Evapotranspiración (ET)	Deforestación y baja cobertura del suelo Labranza continua Extracción de materia prima vía fruto agrícola	<u>Agricultura de Conservación</u> en suelos degradados para mejorar su calidad. Consiste en: La Implementación en áreas demostrativas de los tres principios básicos de la agricultura de conservación: a) cero labranza: no alterar el suelo de forma mecánica: siembra directa b) cobertura permanente del suelo, con rastrojos y cultivos de cobertura c) selección juiciosa para las rotaciones de cultivos, agroforestería y-o integración pecuaria.	Implementación a nivel demostrativo. En proceso de implementación en dos áreas, en la Finca "La Nanita" de la CCS Niceto Pérez y en la Finca "Santa Ana" de la CCS Frank País de Güira de Melena.	Beneficios: ↑ cantidad y calidad de Materia Orgánica, ↑ fertilidad ↓ compactación y erosión ↓ evaporación y ↑ infiltración, ↑ retención de humedad ↓ temperatura del suelo, ↑ biodiversidad edáfica ↓ oxidación de MO, ↓ emisión de CO₂ y ↑ reservas de carbono ↓ consumo de combustibles en las labores de cultivo	Necesita >2 años para alcanzar los rendimientos potenciales Uso de herbicidas inicial para control de rebrote Equipos requieren ser importados	Equipamiento: 45,000 US Del módulo para una Finca: Sembradora-fertilizadora Asperjadora Rolo cuchilla Rentabilidad según VAN (5%) 17,733 CUP/ha (670 USD/ha

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			Potencialidad para favorecer la participación de la mujer rural en actividades productivas en pequeñas áreas cercanas a la vivienda; lo cual aunque no es la única alternativa, sí resultada una propuesta atractiva para ellas en función de sus necesidades prácticas de género.		↑ rendimiento y beneficios económicos de la producción Valoración por productores: consideran necesaria la medida pero aún hay resistencia al cambio.		
↑ Temperatura (T) media Δ régimen de Precipitaciones (P) Sequías	↑ oxidación de materia orgánica ↓ carbono orgánico del suelo, = emitido hacia atmósfera ↓ biodiversidad edáfica ↓ humedad del suelo por ↑ Evapotranspiración (ET)	Deforestación y baja cobertura del suelo Labranza continua Extracción de materia prima vía fruto agrícola	<u>Tecnologías conservacionistas</u> de preparación de suelos para mejorar la calidad del suelo. Consiste en: La adopción de prácticas conservacionistas de preparación de suelo mediante el uso de implementos que contribuyan a la no inversión del prisma, evitando los arados de discos, aplicando además otras acciones como la siembra en	Implementación a nivel de la Unidad de Servicios Técnicos de las Empresas Agropecuarias que brindan el servicio de preparación de suelos. Aplicado por la Empresa Agropecuaria de Güira de Melena en fincas y áreas	Beneficios ↓ compactación y erosión ↑ infiltración, ↑ retención de humedad ↑ productividad y rendimiento de cultivos. ↓ uso de combustibles en las labores de cultivo y costos asociados.	Requiere de implementos que no están disponibles en las unidades de servicios mecanizados y deben ser importados. Requiere de personal técnico capacitado y sensibilización y demostración	

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			contra de las curvas de nivel en terrenos con pendientes, aplicando labores de subsolación para la descompactación de los suelos y el alisamiento para favorecer el movimiento uniforme del agua y los nutrientes.	de productores/as		práctica efectiva para su adopción por lo/as productores/as	
Δ régimen P (temporal) ↓ P ↑ sequías ↑ T (mínima) ↑ nivel del mar inundaciones	↓ rendimientos y pérdidas de cultivo ↑ incidencia de plagas y enfermedades ↑ intrusión salina y uso aguas subterráneas salinas	uso y labranza intensivo del suelo manejo inadecuado del riego y fertilización degradación progresiva de suelo, ↓ de MO a <3% ↓ rendimiento de cultivos	<u>Producción y aplicación de abonos orgánicos</u> (compost, humus de lombriz y microorganismos eficientes), en sistemas de producción agropecuarios. Consiste en: la creación de áreas que permitan la obtención de abonos orgánicos por diferentes vías:: a) producción de compost, con restos de cosechas para obtener materia orgánica que será aplicada a áreas de producción de	Implementación a nivel de Fincas en las Cooperativas y en apoyo a áreas de producción de semillas en la UCTB Vavilov del INIFAT. En implementación ya en varias zonas, con capacitación para su expansión progresiva. Se fortalecen además las	Beneficios: ↑ uso de biofertilizantes y microorganismos eficientes, = ↓ uso de agroquímicos ↑ progresivo de niveles de materia orgánica y fertilidad física del suelo ↑ rendimientos de los cultivos en las áreas beneficiadas ↑ Ingresos por venta de biofertilizantes.	Limitaciones: Desconocimiento por parte de los productores de los beneficios potenciales económicos y ambientales porque se darán a mediano y largo plazo. Disponibilidad de residuos de cosecha y de animales en los	Los costos en las áreas para la producción de compost y microorganismos eficientes están asociados a herramientas e insumos por un valor medio por unidad productiva de 1,500 USD Incluyen: Herramientas varias como carretillas con bastidor metálico 4 pies cúbicos, machetes cache negro tipo recto,

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			semillas y otras áreas productivas en sistemas de cultivos varios y de producción de pastos y forrajes. b) lombricultura para producción de humus de lombriz, para enriquecer el sustrato de las bandejas en las que se producen plántulas de hortalizas y otros cultivos y para áreas de producción de semillas de pastos y forrajes. c) producción de microorganismos eficientes, para uso como biofertilizante de los cultivos de viandas, hortalizas y granos, como medio de desinfección en las cochiqueras y como suplemento en la dieta animal.	capacidades del Centro municipal de producción de materia orgánica de la Granja Urbana perteneciente a la Empresa Agropecuaria de Güira de Melena, el cual da servicio a todas las áreas productivas. Tiene potencial de producción de 5000 m³/año de humus de lombriz y 15000 m³/año de abono orgánico.	↑ la promoción de la equidad de género en la producción agropecuaria si se intenciona a la participación de la mujer. Valoración: muy positiva y de rápida aceptación por los productores.	sistemas agrícolas constituye límite a la producción de abonos orgánicos	20", palas redondas con mango de madera y puño. Tanques plásticos azul con tapa de cierre hermético, de 200L para ser utilizados en la producción de microorganismos eficientes. El costo del equipamiento del Centro Municipal: de abonos orgánicos de Güira de Melena es de € 19.500 ya que incluye además de lo descrito arriba un distribuidor de materia orgánica. El costo de las áreas para la lombricultura está asociado a los sistemas de riego por micro aspersión modulares para

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
							0,5 ha con electrobomba horizontal, con un valor medio de 3000 USD.

9.2: Tema: Disponibilidad, calidad y uso eficiente del AGUA para riego

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↓ P ↑ intensidad P	↓ disponibilidad de agua Ante P intensa, pérdidas de cultivo por encharcamiento	Terrazas arroceras y áreas de cultivos varios con pendientes no acondicionadas para el riego superficial Baja eficiencia parcelaria en los sistemas de riego	<u>Nivelación de suelos para la mejora de la eficiencia del riego.</u> Consiste en el acondicionamiento físico del suelo para obtener una pendiente resultante, que facilite la aplicación uniforme y no erosiva del riego. Se utiliza la tecnología láser	Implementación a nivel de la Unidad de Servicios Técnicos de las Empresas Agropecuarias que brindan el servicio de nivelación y/o alisamiento de los suelos como parte de su	Beneficios: • ↑ uniformidad en la aplicación de riego • ↓ en los requerimientos de agua (↑ eficiencia de aplicación, +40%) • ↓ costos asociados al riego	Limitaciones: • Insuficientes capacidades técnicas del personal en el uso y mantenimiento de la nueva tecnología • Costo de importación del	Equipamiento: USD 26,763 (sistemas de cultivos varios) Incluye: – Niveladora 3 m (Güira de Melena) – Emisores láser de doble pendiente

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			con emisores de doble pendiente acoplados a niveladoras y minitraíllas que facilitan obtener una mayor precisión en los diseños de nivelación y/o alisamiento de los campos con menores costos asociados a movimientos de tierras y mayores beneficios ambientales por la disminución de la erosión del suelo y de una mayor eficiencia en el riego.	preparación para la siembra. Actualmente están en proceso de implementación del servicio y entrenamiento del personal en la Emp. Agrop. de Güira de Melena y ejecución de primeras acciones de nivelación en áreas donde se instalaran los sistemas de riego por pulsos.	• ↑ rendimientos Valoración: adecuada	equipamiento especializado	Güira de Melena). Rentabilidad según VAN (5%): 2.008 CUP (76 USD para Los Palacios

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↓ P ↑ frecuencia e intensidad de sequías	↓ disponibilidad de agua ↓ producción de alimentos	Baja eficiencia global y de campo en los sistemas de riego superficial ↓ área bajo riego por la baja eficiencia	<u>Riego por pulsos</u> para la modernizar sistemas de riego superficial con baja eficiencia de aplicación. Consiste en la aplicación intermitente de agua en los surcos, generando periodos alternados de humedecimiento y secado. Eso reduce la infiltración de agua en el surco húmedo y homogeniza el humedecimiento a lo largo del surco (300m, 2.5-3.5 l/s por surco). La distribución del agua entre los surcos se realiza a	En proceso de implementación en dos áreas en Güira de Melena, en la Finca "La Nanita" de la CCS Niceto Pérez y en la Finca "Camacho" de la CCS 1ro de Mayo. Actualmente en proceso de montaje de los sistemas de riego.	Beneficios: • ↑ eficiencia en el uso del agua para riego (de 40% a 75%) (= ahorro de agua) • ↓ costos asociados al riego, por consumo de combustibles para bombeo de agua desde sistema principal • ↑ rendimientos Valoración: adecuado a priori	Limitaciones: • Insuficientes conocimientos y capacidades técnicas del personal Equipos requieren ser importados	Costo de un sistema para cultivos varios o granos de rotación de 25-30 ha: USD 17,862 (595-714 USD/ha) Incluye: - Conductora y distribuidor a con mangas de polietileno ((tubería flexible) - Tomas de agua con hidrantes - Electro válvula con carga solar y eléctrica

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			través de una válvula mariposa (o "T") que abastece a mangas laterales con orificios regulables para dar a cada surco un caudal regulado y uniforme, con muy baja presión en cabecera (< 1 mca). La apertura y cierre de la válvula de campo funciona con energía solar. Se utiliza para la conducción tubería flexible de polipropileno con doble capa de polietileno y compuertas que facilitan el control de la aplicación del agua a los surcos o parcelas.				Tanques plásticos estabilizadores y/o distribuidores

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↓ P ↑ frecuencia e intensidad de sequías	↓ disponibilidad de agua ↓ producción de alimentos	Baja eficiencia global y de campo en los sistemas de riego superficial ↓ área bajo riego por la baja eficiencia	<u>Riego con tuberías flexibles</u> para la modernización de sistemas de riego superficial con baja eficiencia de aplicación. Este sistema es una variante simplificada del descrito como sistema por pulsos, donde se aprovecha la sustitución de canales terciarios por tuberías flexibles de polipropileno con doble capa de polietileno y las compuertas insertadas en ella que facilitan el control de la aplicación simultánea del	Se implementarán en dos áreas en Fincas de cultivos varios de Güira de Melena. Actualmente en proceso de preparación para el montaje de los sistemas de Güira de Melena	Beneficios: • ↑ eficiencia en el uso del agua para riego (de 40% a 60-70%) (= ahorro de agua) • ↓ costos asociados al riego, por consumo de combustibles para bombeo de agua desde sistema principal Valoración: adecuado a priori	Limitaciones: • Insuficientes conocimientos y capacidades técnicas del personal • Equipos requieren ser importados	Costo de un sistema fluctúa en función del área a cubrir. Se tiene un valor medio para un campo de 25-30 ha: € 14.935 (500-600 €/ha) Incluye: – Conductora y distribuidora con mangas de polietileno (tuberías flexibles) – Tanques plásticos de PVC estabilizadores y/o

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			agua a terrazas o campos de arroz (500 l/s) o surcos en parcelas de cultivos varios (2.5 a 3,5 l/s). Su utilización es más simple que el sistema por pulsos, se hace de forma manual y por su flexibilidad es aplicable a terrazas o campos arroceros, lo cual no es posible con el sistema por pulsos que requiere de una conducción por surcos. Incrementa la eficiencia de aplicación del agua directamente en la parcela.				distribuidores

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↓ P ↑ T Δ régimen P (temporal)	↓ disponibilidad de agua	Baja eficiencia en los sistemas de riego ↓ área bajo riego por baja eficiencia	<u>Sustitución de sistemas de riego superficial de baja eficiencia por sistemas de riego por aspersión</u> semi-estacionario de mayor eficiencia.	Se implementa a nivel demostrativo. Actualmente está implementada a un área en la Finca Porraspita de la CCS 1ro de Mayo y en proceso de montaje un área en la Finca La Rebeca de la CCS Frank País, ambas en Güira de Melena.	Beneficios: ↑ Eficiencia en el uso del agua para riego (a 80-85%) expectativa es usar el “agua ahorrada” en ↑ área de producción de pastos y forrajes ↓ costos asociados al riego Valoración: adecuado a priori	Limitaciones: Demora en la adquisición de los equipos Falta de capacitación para uso de nueva tecnología	Costo de sistema por aspersión semi-estacionario ~ 4ha cultivos varios: € 3,730 (€933/ha). En caso de sistema semi-estacionario ~ 1 ha para pastos y forrajes: € 2,799 (€ 2,799/ha) Incluye: Conductora, laterales, aspersores de baja intensidad 12 x 12 m. Electrobomba horizontal o sumergible

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↓P	↓ disponibilidad de agua	Baja eficiencia en los sistemas de riego ↓ área bajo riego por baja eficiencia	<u>Sustitución de sistemas de riego superficial de baja eficiencia por sistemas de riego por aspersión</u> con enrollador de cañón de mayor eficiencia.	Se implementa a nivel demostrativo. En proceso de montaje, un área en la CPA Países Nórdicos del municipio Güira de Melena.	Beneficios: • ↑ eficiencia en el uso del agua para riego (a 80-85%) • expectativa es usar el “agua ahorrada” en ↑ área de producción de pastos y forrajes • ↓ costos asociados al riego Valoración: adecuado a priori	Limitaciones: • Falta de capacitación para uso de nueva tecnología	Costo de sistema por aspersión con enrollador ~ 12 ha: € 11,839 (€987/ha) Incluye: – Electrobomba horizontal o sumergible – Enrollador con cañón (300m), máquina galvanizada, tubo de conexión flexible de 4m con codo hidrante, tubería maestra de PVC

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↓P	↓ disponibilidad de agua en cantidad y calidad	Baja eficiencia en los sistemas de riego ↓ área bajo riego por baja eficiencia uso de agua de mala calidad con tenores de salinidad con peligro para la producción agrícola	<u>Sustitución de sistemas de riego superficial de baja eficiencia por sistemas de riego localizado por goteo de alta eficiencia.</u>	Se implementa a nivel demostrativo. Actualmente está implementada a un área en la Finca Santa Ana 2 de la CCS Niceto Pérez y en proceso de montaje un área en la Finca Santa Ana de la CCS Frank País, ambas en Güira de Melena.	Beneficios: ↑ Eficiencia en el uso del agua para riego (a 90-95%) ↓ costos asociados al riego ↑ mayor eficiencia en el uso de fertilizantes por fertirriego Valoración: adecuado a priori	Limitaciones: Demora en la adquisición de los equipos Falta de capacitación para uso de nueva tecnología	Costo de sistema por goteo ~ 1.5 ha: € 4.682 (€3.121/ha) (costo de activador de agua de 2" para tuberías 50mm: € 3300) Incluye: Electrobomba horizontal o sumergible Conductora, laterales con goteros insertados de 4 l/h cabezal de riego con batería de filtros autolimpiables

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
							, kit de fertirrigación
↓P	↓ disponibilidad de agua en cantidad y calidad	uso de agua de mala calidad para el riego, con tenores de salinidad con peligro para la producción agrícola	<u>Introducción de Activadores de agua para la mejora de su calidad</u> para el riego de viandas, hortalizas granos.	Se implementa a nivel demostrativo. En proceso de montaje asociado al sistema de riego localizado de la Finca Santa Ana 2 de la CCS Niceto Pérez en Güira de Melena. Se implementará además en tres áreas más de la zona sur del municipio Güira de	Beneficios: ↑ calidad del agua para riego. ↓ costos asociados al mantenimiento de sistemas de riego localizado por ↓ de incrustaciones de sales, alarga vida útil ↑ de rendimientos en los cultivos por mejoras en la calidad del agua para riego. Valoración: adecuado a priori	Limitaciones: Falta de capacitación para uso de nueva tecnología	Costo de activador de agua de 2" para tuberías 50mm: € 3,300

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
				Melena, la mayor afectada por salinidad de las aguas.			
Δ régimen P (temporal) $\downarrow$ P $\uparrow$ nivel del mar	$\downarrow$ disponibilidad de agua subterránea	Sobredimensionamiento de estaciones de bombeo, alto consumo de energía Sobreexplotación del agua subterránea para riego $\uparrow$ intrusión salina	<u>Sustitución de bombas</u> para la reducción del consumo del agua para riego y la energía, como atenuante de la intrusión salina. Consiste en la adecuación de los equipos de bombeo, según requerimiento de caudal (área x módulo de riego por técnica y cultivo) que disminuyan las extracciones del recurso aguas subterráneas en diferentes zonas	Se implementará a nivel de cinco fincas seleccionadas, según la disponibilidad de los productores para el cambio de los sistemas de bombeo. En proceso de adquisición de dos electrobombas horizontales trifásicas para la CCS	Beneficios: $\downarrow$ uso de agua subterránea a extraer del acuífero abierto al mar $\downarrow$ intrusión salina y $\uparrow$ calidad de agua $\downarrow$ uso de energía $\downarrow$ Costos de bombeo por agua y energía (0%)	Limitaciones: Demora en la adquisición de los equipos Falta de concienciación de los productores para la sustitución de sus equipos de bombeo actuales.	Costo promedio de electrobomba: USD 2,500 Incluye: Electrobomba de pozo superficial o profundo con tuberías y accesorios. Tubo de acceso para medición de niveles, manómetro y metro contador a la salida

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			del municipio Güira de Melena, con énfasis en la zona sur con mayor afectación por el fenómeno de intrusión salina.	Niceto Pérez (productores Hiram González y Noel Piedra), dos electrobombas horizontales para la CCS Frank País (productores Julián y Frank Leal) y una electrobomba vertical de pozo profundo trifásica para la Finca La Rebeca de la CCS Frank País.	Valoración: adecuado a priori		
↑ T Δ régimen	↓ disponibilidad del agua	Baja eficiencia en los sistemas de riego	<u>Monitoreo de la Disponibilidad, Calidad y</u>	Implementación a nivel municipal.	Beneficios: Mejor disponibilidad	Limitaciones :	Costo promedio del módulo de

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
P (temporal) ↑ nivel del mar		↓ área bajo riego por baja eficiencia ↓ calidad del agua para riego, reúso del agua Limitada capacidad de los municipios para asegurar agua	<u>Eficiencia del uso del agua</u> para riego y abasto animal por Brigadas de Uso y Calidad del Agua (BUCAs), Consiste en conformar un mecanismo de integración de las acciones de monitoreo del recurso agua a nivel municipal que involucra a técnicos y especialistas de distintas instituciones y entidades locales con responsabilidades en la gestión eficiente del recurso agua para	Actualmente hay una BUCAs en acción en Güira de Melena que ejecuta acciones de monitoreo a nivel de fincas en fuentes de abasto y sistemas de riego y brindan informaciones y recomendaciones a través de boletines dirigidos a productores y decisores.	de información integrada sobre disponibilidad, calidad y uso de agua para riego Recomendaciones para el uso del agua y la toma de decisión en general ↑ Prácticas de gestión del agua, ↑ productividad agronómica del agua y ↑ ingresos de la actividad agropecuaria. Valoración: adecuada y necesaria para garantizar la gestión	Débiles mecanismos de comunicación y coordinación de las BUCAs con los beneficiarios Insuficiente sensibilización y conocimiento de decisores/as sobre los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos y el sector agropecuario que limita el uso de la información	equipamiento de medición para una Brigada: 29.900 USD Incluye: Minimolinete SEBA F1 y Molinete Universal SEBA M1. Sistema de medición de velocidad tipo FlowSens. Caudalímetro digital portátil. Manómetro digital diferencial y manómetro con tubo pitot para medición en emisores. Aforadores RBC para

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			la producción agropecuaria. Integran este trabajo de monitoreo en forma de Brigada, representantes de las Empresas de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos a nivel territorial pertenecientes al INRH, especialistas de las Estaciones o Grupos de trabajo territoriales del Instituto de Suelos, IS, y del Instituto de Ing. Agrícola, IAgri. Esta brigada monitorea y evalúa en campo: Disponibilidad y calidad del agua		eficiente del recurso agua.	y recomendaciones brindadas por las BUCAs. Costo y especificaciones del equipamiento que se requiere para el monitoreo.	canales y surcos. Equipo de sondeo en pozos Medidores automáticos de niveles de agua en piezómetros Flash Com. Pluviómetros con registro automático de lecturas. Pluviómetros estándar. Anemómetro digital portátil. pHmetro y conductímetro portátiles. Odómetro mecánico.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			en las fuentes de abasto gestionadas por entidades del INRH principales y en las fuentes de abasto bajo la gestión del sector agropecuario. eficiencia del uso del agua para riego y abasto animal a nivel de fincas y productores Genera información de forma permanente a nivel de sistemas de riego y municipios. Esta información debe orientar decisiones de gestión del agua (p.ej. recomendaciones para productores				Distanciómetro o laser, cintas métricas.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			en uso de agua y selección de cultivos y métodos de riego, decisiones de inversión).				

9.3 Tema: Producción de SEMILLAS ADAPTADAS a condiciones climáticas adversas e investigaciones relacionadas

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
Δ régimen P (temporal) ↑ sequías ↑ T (mínima) ↑ nivel del mar inundaciones	↓ rendimientos y pérdidas de cultivo ↑ incidencia de plagas y enfermedades ↑ intrusión salina con afectaciones a calidad de	agricultura intensiva poca diversificada degradación de suelos Uso histórico de cultivos de alto rendimiento, no	<u>Utilización de variedades y o cultivos adaptados</u> más resistentes a condiciones climáticas adversas. Consiste en la introducción de cultivos adaptados a las	Se implementa a nivel de fincas en las Cooperativas y Unidades de Güira de Melena En implementación ya en varias zonas, con capacitación para su	Beneficios: facilitará la diversificación de los sistemas agrícolas y el manejo de fechas de siembra en función de la variabilidad climática	Limitaciones: desconocimiento de productores sobre los cultivos más adaptados, su manejo y beneficios disponibilidad insuficiente de semillas o plántulas	Incluye solo los costos de servicios de capacitación y asistencia técnica que se proporcionan en el marco del proyecto. Los costos de semillas o plántulas de los cultivos a introducir son

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
	aguas subterráneas	adaptados a condiciones climáticas cambiantes , con alto consumo de agua y fertilizantes químicos	condiciones de cada zona y con: a) mayor resistencia a plagas y enfermedades , b) menor requerimiento de agua y c) tolerantes a niveles de salinidad en el agua de riego. Se fomenta la producción de semillas de estos cultivos en las fincas de los productores a partir de la semilla básica proveniente de las	expansión progresiva.	↑ productividad de las área ↓ pérdidas de cosechas ante eventos climáticos extremos Valoración: muy positiva		asumidos por los productores.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			entidades científicas locales fortalecidas o de entidades nacionales. En el municipio Güira de Melena: se promueven cultivos de sorgo, frijol, girasol, ajonjolí, aceiteiro, trigo, maíz, pimiento, rábano, acelga china, lechuga, pepino, boniato, yuca, ñame, entre otros.				

9.4. Tema: BUENAS PRÁCTICAS agropecuarias

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
Δ régimen P (temporal) ↓ P ↑ sequías ↑ T (mínima)	↓ rendimientos y pérdidas de cultivo ↑ incidencia de plagas y enfermedades ↓ disponibilidad de agua para uso agrícola	monocultivo y agricultura intensiva con muy poca diversificación agotamiento de la fertilidad de suelo, ↓ de MO a <3% manejo inadecuado del riego y fertilización ↓ Rendimiento de cultivos.	<u>Rotación y asociación de cultivos para la diversificación de la producción</u> de viandas, hortalizas y granos. Consiste en aplicar sistemas de rotación y asociación de cultivos para diversificar los sistemas de cultivos varios de Güira de Melena. Cultivos de viandas característicos de la zona son malanga,	Se implementa a nivel de fincas en las Cooperativas de Güira de Melena. En implementación ya en varias zonas: CPA Países Nórdicos, CCS 1ro de Mayo, con capacitación para su expansión progresiva.	Beneficios: alternativas de cultivos pueden tener mayor tolerancia a sequía, inundaciones y salinidad al tener alternativas de cultivo, permite manejar fechas de siembra en función de la variabilidad climática Distribución de riesgos de pérdida ante extremos climáticos.	Limitaciones/barreras: requiere sensibilización y capacitación para cambiar la práctica histórica de monocultivo requiere equipamiento para la siembra, cultivo y cosecha de una amplia gama de cultivos	Costo aprox. del equipamiento: €: 225.000. Incluye: – tractores (3) – cultivadores (6) – sembradoras fertilizadoras para granos (2) – cosechadoras para granos (2) y para hortalizas (2) – plantadora de yuca (1) y papa (1) – herramientas agrícolas y medios de

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			yuca y plátanos. Las rotaciones y asociaciones que se promueven incluyen hortalizas como tomate, rábano, col china, pimiento, pepino, quimbombó, berenjena, habichuela, acelga, lechuga y también, granos y oleaginosas como frijol, maíz, trigo, garbanzo, girasol, ajonjolí		diversificar la producción y el consumo a nivel de finca y cooperativa manejo más adecuado de la fertilidad del suelo ↑ productividad de la tierra Valoración: muy positiva Efectividad: en CPA Países Nórdicos se produjeron más de 10t de sorgo y soya como granos de rotación y de más de 60t. de frijol y maíz.		trabajo y protección.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			aceitero, sorgo, soya.				
Δ régimen P (temporal) ↓ P ↑ sequías ↑ T (mínima)	↓ rendimientos y pérdidas de cultivo ↑ incidencia de plagas y enfermedades	uso y labranza intensivo del suelo manejo inadecuado del riego y fertilización degradación progresiva de suelo, ↓ de MO a <3% ↓ Rendimiento de cultivos.	<u>Siembra de cultivos para su aplicación como Abonos Verdes</u> en las rotaciones de viandas, hortalizas y granos. Consiste en la introducción de la siembra de "abonos verdes" en las rotaciones de los cultivos de viandas, hortalizas y granos. Los "abonos verdes" son cultivos de vegetación rápida, que se	Implementación a nivel de Fincas en las Cooperativas y en apoyo a áreas de producción de semillas en la Estación Experimental Vavilov del INIFAT, en Güira de Melena. En implementación ya, con capacitación para su expansión progresiva. Se han sembrado en Güira de	Beneficios: ↑ nutrientes disponibles en el suelo para el cultivo agrícola principal con el que se rota ↑ rendimiento de cultivos Valoración: muy positiva y de rápida aceptación por los productores. Efectividad: en la Finca Camacho de la CCS 1° de Mayo, se realizó un estudio	Limitación: Los abonos verdes no representan cultivos de interés comercial y sus beneficios económicos y ambientales no pueden ser vistos en el corto plazo. Limitaciones en la disponibilidad de semillas de estos cultivos.	La acción tiene un costo relativamente bajo. Incluye fundamentalmente los costos de la semilla de los abonos verdes y los gastos asociados a la siembra, cultivo e incorporación al suelo.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			cortan y se incorporan en el mismo lugar donde han sido sembrados y que están destinados especialmente a enriquecer los suelos con un "humus joven" de evolución rápida que aporta nitrógeno y otros nutrientes minerales y sustancias fisiológicamente activas, así como activar la población microbiana del suelo.	Melena más de 100 ha de canavalia y sorgo como abonos verdes en la rotación de malanga y otras viandas.	comparativo entre áreas con y sin incorporar la canavalia con la preparación del suelo para la siembra de malanga y se obtuvo en el área con incorporación de canavalia un mayor crecimiento y vigor y un mayor rendimiento de los cormelos, parte comestible (de 3,9 a 4,5 kg/planta).		

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↑ T ↑ radiación solar Δ régimen P	↓ rendimientos y pérdidas de cultivo ↑ incidencia de plagas y enfermedades		<u>Cultivos semi-protegidos para la producción</u> de cultivos varios. Consiste en introducir la producción de hortalizas y condimentos bajo un techo y paredes laterales que están cubiertos por una malla de sombreado en una superficie de 1 ha. La malla de polietileno, resistente a rayos ultravioleta, reduce la	Se implementan dos áreas, una en la CPA Países Nórdicos de Güira de Melena En proceso de adquisición de los sistemas. Iniciada la capacitación de las mujeres que tendrán un rol protagónico en estos sistemas.	Beneficios: la cobertura favorecerá la producción hortalizas que requieren atenuación de radiación solar y disminución de temperaturas Condiciones de trabajo más favorables Es relevante para promover la participación activa de mujeres y su empoderamiento económico, un aumento de conocimientos, su preparación técnica,	Limitaciones: Insuficientes capacidades técnicas del personal para la explotación de la tecnología, requiere de equipamiento que debe ser importado.	Costo estimado de un sistema de cultivo semi-protegido incluyendo sistema de riego localizado por goteo y bomba: 15,500 USD (1 ha)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			radiación solar en un 30%. Los cultivos se siembran en canteros con sustrato mejorado con materia orgánica y con riego localizado por goteo. Destaca por su potencialidad a favor de la igualdad de género. Toda vez que se incentiva la participación activa de mujeres en todos los niveles: dirección,		productividad e ingresos. Comunidad y familias se benefician por el aumento de producción de alimentos sanos Incremento y diversificación de los ingresos de la cooperativa. Valoración: expectativa positiva		

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			asesoría técnica, producción.				
↑ T ↑ radiación solar Δ régimen P	Alteraciones del calendario agrícola Incidencia de plagas en épocas diferentes a lo histórico ↓ rendimientos y pérdidas de cultivo		<u>Casas de semilleros o producción de plántulas</u> de hortalizas para abastecer los sistemas de cultivo semi-protegido. Consiste en introducir semilleros para la producción de plántulas de hortalizas y condimentos bajo cubierta que garantizan materiales de calidad que	Se implementan dos áreas, una en la CPA Países Nórdicos de Güira de Melena. En proceso de adquisición de los sistemas. Iniciada la capacitación de las mujeres que tendrán un rol protagónico en estos sistemas.	Beneficios: la cobertura total disminuye efecto del clima y favorece la producción de plántulas de calidad para la producción de hortalizas bajo semicubierta. Condiciones de trabajo más favorables Se potencia la participación activa de mujeres y su empoderamiento económico, un aumento de	Limitaciones: Insuficientes capacidades técnicas del personal para la explotación de la tecnología. Requiere de equipamiento que debe ser importado.	Costo estimado de una casa de producción de plántulas de 540 m², incluyendo sistema de riego localizado por micro aspersión y bomba: 25,000 USD

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			serán después trasplantados en los sistemas de cultivo semi-protégido. Estas casas cubren una superficie de 540 m ² y se componen de una estructura metálica con tratamiento de galvanizado para protección contra corrosión, con columnas periféricas, ventilación lateral, frontal y posterior, con mallas antibemisia		conocimientos, su preparación técnica, productividad e ingresos. Comunidad y familias se benefician por el aumento de producción de alimentos sanos Incremento y diversificación de los ingresos de la cooperativa. Valoración: expectativa positiva		

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			en todo el perímetro, puerta sanitaria doble con antecámara. El cerramiento (películas de PE en el techo y mallas por los laterales) es total, no tiene ningún orificio o espacio abierto por donde puedan penetrar los insectos. Incluye además bandejas de plántulas y soportes de bandejas galvanizados				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			con iguales requerimientos de calidad para la protección contra la corrosión. La cubierta reduce la radiación solar en un 30% así como la acción de los vientos y la incidencia de insectos y otras plagas. Estas casas de producción de plántulas se asocian a los sistemas de cultivo semi-protegido.				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			Destaca además por su potencialidad a favor de la igualdad de género, toda vez que es atractiva para las mujeres y siempre que se promueva su participación activa en todos los niveles.				

9.5 Tema: Manejo integrado de PLAGAS Y ESPECIES INVASORAS

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↑ T Δ régimen P eventos extremos (huracanes, sequías, inundaciones)	↑ incidencia de plagas y enfermedades ↑ (costos por) uso excesivo de plaguicidas ↓ productividad y pérdida del cultivo, ↓ disponibilidad de alimentos migración	intrusión salina degradación de sus suelos	<u>Fortalecimiento de capacidades locales para la producción de medios biológicos</u> para el Manejo Integrado de Plagas (MIP) en cultivos varios: viandas, hortalizas y granos Consiste en: Sensibilización y capacitación de productores en la importancia y potencialidades del uso de medios biológicos en el control de plagas y enfermedades de los cultivos agrícolas, para reducir el	Se implementa a nivel municipal desde los servicios gestionados por la Empresa Agropecuaria de Güira de Melena. En proceso de implementación del CREE en área de la Emp. Agrop. Güira de Melena. Se implementan acciones adicionales que tributan al MIP a nivel de fincas de productores.	Beneficios esperados: Recuperación de biodiversidad autóctona Introducir nuevas especies de enemigos naturales Cambio en la mentalidad de actores y decisores sobre el uso de los medios biológicos ↓ pérdidas por plagas y enfermedades	Limitaciones: Se requieren adquirir recursos importados Insuficiente preparación de los especialistas encargados en la producción. Insuficiente disponibilidad de medios biológicos que no son producidos a nivel local.	Costo estimado del equipamiento del CRRE: 37,000 CUC (10 años de vida útil)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			consumo de agroquímicos y para contribuir a la conservación de la biodiversidad. Establecimiento de un Centro de Producción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) para la producción de medios de control biológico que complementen las capacidades locales para el manejo integrado de plagas. Gestión empresarial para poner a disposición de los productores				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			de plaguicidas y otros medios biológicos que disminuyan el consumo de agroquímicos, unido a un eficiente servicio de extensión agrícola para su adecuado manejo.				

9.6. Tema: Procesamiento de producciones agrícolas- MINI INDUSTRIA.

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↑ T Δ régimen P ↑ P intensa Viento Huracanes	↑ picos en cosecha por maduraciones masivas ↑ pérdidas de agrícolas por caída de frutos antes de tiempo		<u>Fortalecimiento de capacidades locales para la conservación y procesamiento de producciones agrícolas</u> (mini-	Se implementa en la CCS Frank País del municipio Güira de Melena. Esta mini industria	Beneficios esperados: ↓ pérdidas de cosechas de frutas y vegetales ↑ ingresos y empleos para cooperativas,	Limitaciones: Equipos requieren ser importados Se requiere capacitación especializada en tecnología de	Costo estimado de equipos de la mini-industria: 118.699 USD Obra civil e infraestructura:

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
	residuos vegetales constituyen foco de infección		industria) en cultivos varios. Esta es una medida que tiene potencial para contribuir a la igualdad de género pues favorece la generación de empleo y esto proporciona un espacio que puede promover y estimular la participación de las mujeres en el rol productivo. Si se potencia su protagonismo en diferentes fases del procesamiento y una participación	procesa la producción de cuatro cooperativas del sur del municipio Güira de Melena además de las producciones de otras fincas del municipio. Mini-industria implementada y produciendo.	tanto de la a cargo de la mini-industria, como de las cooperativas del municipio que venden sus producciones Disponibilidad de productos agrícolas conservados y procesados para la población del territorio Valoración por actores: satisfactoria Efectividad: 240 ton. de producto en 11 meses, valor de 10.000	procesamiento de alimentos y normas de calidad e inocuidad de alimentos. Se requiere un control de la calidad del proceso.	80.000 CUP (29.434 USD)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			activa en el control de calidad del proceso y la toma de decisiones contribuye a satisfacer necesidades prácticas y estratégicas de las mujeres. Consiste en la instalación de una mini-industria para el procesamiento y conservación de frutas y vegetales, provenientes de las fincas de cultivos varios de la zona sur del municipio. Con esto se evita		CUP/mes (377 USD/mes) Se reducen en más del 60% las pérdidas de cosechas .en la zona sur del municipio.		

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			que se pierdan cosechas ante situaciones climáticas desfavorables como elevadas temperaturas, huracanes y otros, además de favorecer la sostenibilidad en la cadena de valor.				

9.7 Tema: Aprovechamiento de recursos bio - energéticos, fuentes renovables de ENERGÍA y la mejora de la eficiencia energética

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↑ T Δ régimen P Sequias	↑ demanda de agua de los animales ↑ evaporación de aguas superficiales		<u>Uso de sistemas de energía eólica</u> para incrementar el abasto de agua a los animales.	Se implementa a nivel de finca en Güira de Melena y Jimaguayú. Se instalarán dos molinos	Beneficios esperados: Asegurar abasto de agua a la masa ganadera	Limitación: Capacidad económica para transportación e instalación del molino	Costo estimado del sistema de bombeo eólico: 3,508 USD (vida útil de 10 años con una reparación)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
	↓ disponibilidad (cantidad y calidad) del agua para el abasto animal ↑ costos por transporte de agua en camiones cisternas		Consiste en la instalación de molinos de viento para el bombeo de agua en pozos de abasto animal, con capacidad de bombeo de 12 m³/día a 40 m de profundidad. Molino de viento de 10 m de altura de torre y para velocidad del viento mínima, 3m/seg. Incluye un metro contador para medir flujo de agua del sistema de bombeo eólico, un tanque de almacenamiento (12400 L) y	de viento en la CCS 1ro de Mayo de Güira de Melena En proceso de montaje.	Beneficios económicos que aumentan la competitividad de la producción de leche a escala local. La sustitución de combustibles fósiles en la generación de electricidad para el bombeo (alternativa) contribuye a la mitigación del cambio climático Valoración: positiva, con un gran potencial de replicación	Poca capacidad para gestionar los ciclos logísticos operativos.	general al 5to año)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			canao bebedero (1375 L) para el suministro de agua para los animales.				
↑ T Δ régimen P Sequias	↑ demanda de agua de los animales ↑ evaporación de aguas superficiales ↓ disponibilidad (cantidad y calidad) del agua para el abasto animal ↑ costos por transporte de agua en camiones cisternas		Implementación de biodigestores tubulares como tratamiento de residuales y para uso del biogás en viviendas rurales. Esta es una medida con potencial para contribuir a la igualdad de género pues mejora las condiciones de vida de la mujer rural y favorece su participación en actividades productivas que	Se implementa a nivel de finca en Los Palacios, Güira de Melena. Se instalarán dos biodigestores en fincas de la CCS Frank País y 1ro de Mayo de Güira de Melena Se intenciona la participación activa de las mujeres de las fincas donde se	Beneficios esperados: Asegurar la reducción de contaminación por residuales de animales Beneficios para viviendas rurales por el uso del biogás para la cocción de alimentos y otros usos. Mejora de condiciones de vida de la mujer rural.	Limitación: Requiere de importación de los biodigestores de geomembrana Capacidad económica del productor para asumir la construcción de la base donde se instalan. Poca familiaridad con la tecnología de decisores y	Costo estimado del biodigestor: 1,000 USD (vida útil de 50 años en dependencia del cuidado)

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			generan beneficios y la alimentación familiar, que son necesidades prácticas de género de ellas. Consiste en la instalación de un biodigestor tubular para el tratamiento residual de la excreta de animales mediante fermentación anaeróbica y la producción de biogás con fines térmicos. El biodigestor tubular es de geomembrana de PVC de 10 m3 de capacidad con tuberías de	implementan, en el cuidado y mantenimiento de los biodigestores y en la capacitación a otras productoras y productores para su posible extensión. En proceso de montaje.	Valoración: positiva, con un gran potencial de replicación	personal técnico	

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			carga y descarga, tuberías de conexión y accesorios y filtro de sulfhídrico.				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

9.8 Tema: IGUALDAD DE GÉNERO como premisa de y contribución a la adaptación al cambio climático y las medidas de adaptación al cambio climático.

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
↑ Temperatura (T) media Δ régimen Precipitaciones (P) ↑ sequías ↑ T (mínima) ↑ nivel del mar Inundaciones ↑ variabilidad en régimen P (temporal) ↓ P ↑ sequías ↑ T ↑ radiación solar	↓ rendimientos y pérdidas de cultivo ↓ Disponibilidad de agua para el abasto al ganado y otros usos en viviendas rurales. ↑ incidencia de plagas y enfermedades ↑ oxidación de materia orgánica ↓ carbono orgánico del suelo, = emitido hacia atmósfera ↓ biodiversidad edáfica	Deforestación y descubierta del suelo Labranza continua Extracción de materia prima vía fruto agrícola uso y labranza intensivo del suelo manejo inadecuado del riego y fertilización degradación progresiva de suelo, ↓	A) Promover que las mujeres eleven su participación en condiciones de igualdad que los hombres en las medidas e iniciativas de respuesta al cambio climático y se reconozcan y potencien sus aportaciones. En este sentido se han seleccionado semi-protegidos; casas de posturas y	En implementación 5 medidas OIGA_CC (Optamos por la igualdad de género en la adaptación al cambio climático). --Cultivos Semi-protegidos: un espacio de OIGA-CC en Güira de Melena -Autonomía económica y liderazgo femenino para la Adaptación al Cambio	Asegura la toma de conciencia sobre la existencia de desigualdades de género en aquellos aspectos clave vinculados a la efectiva adaptación al cc y la importancia de responder a ellos. Promueve la concientización sobre el vínculo entre género y ACC, promoviendo que aspectos sociales del desarrollo	Las asociadas a la no sensibilidad que se tenga con el tema de género y la inadecuada comprensión sobre el vínculo entre la igualdad de género y la adaptación al cambio climático. Será necesario sensibilizar en la importancia de estas medidas	Depende de las áreas productivas que se fortalezcan o creen.

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
Viento Huracanes	↓ humedad del suelo por ↑ Evapotranspiración (ET) ↑ intrusión salina y uso aguas subterráneas salinas Alteraciones del calendario agrícola ↑ picos en cosecha por maduraciones masivas ↑ pérdidas de agrícolas por caída de frutos antes de tiempo residuos vegetales constituyen foco de infección	de MO a <3% ↓ Rendimiento de cultivos. ↑ Estrés animal, ↓ producción de leche y ↑ mortalidad de la masa. ↓ Calidad de vida de productores ganaderos y afectación significativa a mujeres de viviendas rurales.	casas de semilleros o producción de plántulas; espacios para la agricultura de conservación, producción y procesamiento de producciones agrícolas; aplicación de abonos orgánicos; captación de agua, etc.) bien asegurando que ellas estén más representadas o bien que sean la única fuerza productiva de estas áreas.	Climático en el sector agropecuario de los municipios.	sostenible resulten de igual importancia que los económicos y medioambientales. Cierra brechas de género asociadas a vulnerabilidades, percepciones y participación de mujeres y hombres como otra vía para favorecer la adaptación al CC. Elimina o disminuye vulnerabilidades que limita efectivas respuestas al cambio	para que lejos de levantar resistencias a su implementación sea un estímulo al alcance del resultado de impacto esperado: la disminución de brechas de género en la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario	

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
	↑ demanda de agua de los animales ↑ evaporación de aguas superficiales ↓ disponibilidad (cantidad y calidad) del agua para el abasto animal ↑ costos por transporte de agua en camiones cisternas		Con ello, mejoran los niveles de ingresos, activos y su acceso y control sobre los recursos y beneficios asociados a las áreas productivas, en particular de aquellas mujeres que o bien están en puestos de trabajos menos remunerados o bien realizan funciones clave de apoyo a la producción y no reciben remuneración (por		climático, y por tanto contribuye a prácticas más efectivas de adaptación. Impide que la implementación de medidas de adaptación reproduzca o incrementen las desigualdades de género; a la vez que aprovecha las oportunidades que brinda la ACC para contribuir a la igualdad de género.		

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			considerarse apoyo familiar). Jerarquiza el fortalecimiento de las capacidades de las mujeres productoras y técnicas para cerrar brechas de género en lo que respecta a conocimientos y preparación técnica en temas clave de la adaptación al cambio climático; se eleva la capacitación en temas de género para generar reflexiones				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			sobre las relaciones entre mujeres y hombres en lo público y lo privado, las desigualdades y su incidencia en la adaptación y cómo enfrentar la sobrecarga doméstica que afecta a ellas; y se trabaja con los hombres para que eleven su sensibilidad y sean promotores de la eliminación de desigualdades de género que limitan la adaptación al				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			CC, en particular el menor acceso y control de los recursos por parte de las mujeres y la sobrecarga en la realización de las funciones reproductivas a nivel de las familias. B) <u>Promover espacios productivos más igualitarios y equitativos.</u> En este sentido se trabaja con mujeres y hombres para que nuevos roles,				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			actitudes y comportamientos sean desarrollados por ellas y ellos de forma justa y sin discriminaciones sexistas. Se priorizan acciones de concientización de género y de comunicación sensible a género a favor de la igualdad. Resultan resultados fundamentales de esta medida la mejora de la comunicación inclusiva para la adaptación al cambio				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			climático en el sector agropecuario - como resultado de la realización de productos comunicativos y del fortalecimiento de capacidades de los medios locales de comunicación en sitios específicos de la comunidad-; y el aumento de la incidencia para la desconstrucción de estereotipos y prejuicios sexistas que limitan la				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			participación de las mujeres en la adaptación al cambio climático a través de iniciativas comunitarias que favorecen la igualdad de género. C) <u>Contribuir a elevar el empoderamiento de las mujeres productoras y técnicas</u>, su autoestima y liderazgo femenino para la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			En este ámbito resulta prioridad potenciar las capacidades y experiencias que tienen las mujeres pero que no siempre son reconocidas; fomentar grupos y alianzas entre ellas que dinamicen sus contribuciones a la sociedad; generar protagonismo colectivo tanto a nivel de las capacidades (conocimientos y habilidades) técnicas vinculados a				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			las medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario, como de las capacidades y aptitudes vinculadas a la justicia e igualdad de género. Se potenciará su liderazgo para que se conviertan en promotoras de sus compañeras y que mayor cantidad de mujeres sean protagonistas de las medidas de adaptación al cambio				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			climático en el sector agropecuario. La autonomía económica, física y para la toma de decisiones, constituye el eje central de estas medidas, como condición habilitante de las mujeres que tienen mayores vulnerabilidades al cambio climático en el sector agropecuario y participan en respuesta de adaptación Se espera que ellas lideren,				

Experiencias locales de adaptación en el sector agropecuario

Amenaza climática	Impacto del cambio climático	Factores y presiones antrópicas	Medida de adaptación	Nivel de aplicación actual	Beneficios / valoración / efectividad	Limitaciones / barreras	Costo / Rentabilidad
			desde el activismo femenino, la identificación e implementación de nuevas iniciativas de emprendimiento económico a través del aprovechamiento de las oportunidades que brindan las medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.				