

APOYO AL PROYECTO “INFORMACIÓN CLIMÁTICA AL ALCANCE DE LOS AGRICULTORES INDÍGENAS Y CAMPESINOS DE PURACÉ, SANTA ELENA Y POBLAZÓN”, PARA LA TOMA DE DECISIONES EN SUS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, CONSIDERADAS EN LA METODOLOGÍA “AGRICULTURA SOSTENIBLE ADAPTADA AL CLIMA (ASAC)”.

ANDERSON BOLAÑOS GÓMEZ

Código: 49101097



UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
POPAYÁN  
2015

APOYO AL PROYECTO “INFORMACIÓN CLIMÁTICA AL ALCANCE DE LOS AGRICULTORES INDÍGENAS Y CAMPESINOS DE PURACÉ, SANTA ELENA Y POBLAZÓN”, PARA LA TOMA DE DECISIONES EN SUS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, CONSIDERADAS EN LA METODOLOGÍA “AGRICULTURA SOSTENIBLE ADAPTADA AL CLIMA (ASAC)”.

ANDERSON BOLAÑOS GÓMEZ

Informe final de práctica profesional empresarial, para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Director

Ing. Luis Jorge González M.  
Departamento de Hidráulica

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
POPAYÁN  
2015

## NOTA DE ACEPTACION

El Director y los respectivos Jurados han leído este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Director

Popayán, Octubre de 2015

## DEDICATORIA

*“A Dios, a mis padres y a mi familia.*

*A Dios por ser guía en cada uno de mis pasos, por darme la sabiduría y fortaleza para enfrentar los momentos difíciles*

*A mis padres por su apoyo incondicional, sus consejos y fortaleza en el día a día, por la confianza que me han ofrecido, por ser mí apoyo en todo momento.*

*A mi familia: Abuelo, abuelas, tíos y tías por todo el apoyo que me han brindado”.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por ser esa fuerza que me mueve para poder realizar cada reto y metas fijadas.

A mis padres REINALDO BOLAÑOS Y SANDRA GÓMEZ por todo su esfuerzo y sacrificio; por ser parte vital en este camino, por su incansable labor de guiarme y aconsejarme. Para ellos mi más sincero amor, respeto y gratitud.

A mi novia y compañera ANDREA BOLAÑOS RODRÍGUEZ por brindarme siempre su apoyo incondicional, por siempre estar a mi lado en las buenas y en las malas; por su comprensión, paciencia y amor, dándome ánimos de fuerza y valor para seguir a delante.

A mi director de trabajo de grado Ingeniero LUIS JORGE GONZALES M. por su apoyo y disposición.

A la empresa ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A.E.S.P. al ingeniero VICTOR HUGO ZÚÑIGA, a YENI PACHECO y a la doctora LILIANA RECAMAN MEJÍA por compartirme tantos conocimientos y por hacerme parte de su equipo de trabajo y formarme como profesional.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>15</b>
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 1.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 3.....</b>	<b>17</b>
<b>4. GENERALIDADES.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2. INFORMACIÓN DE LAS EMPRESAS.....</b>	<b>20</b>
<b>5. CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN INVOLUCRADA EN EL PROYECTO.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1. MAPA DE LLUVIAS.....</b>	<b>23</b>
<b>5.2. PRECIPITACIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>5.3. PRONÓSTICOS CLIMÁTICOS.....</b>	<b>24</b>
<b>5.4. ISOYETAS.....</b>	<b>24</b>
<b>5.5. CAMBIO CLIMÁTICO.....</b>	<b>24</b>
<b>5.6. VARIABILIDAD CLIMÁTICA.....</b>	<b>24</b>
<b>5.7. SEGURIDAD ALIMENTARIA.....</b>	<b>24</b>
<b>6. GENERACIÓN DE GRÁFICAS CON RCLIMDEX Y MAPAS DE LLUVIAS.....</b>	<b>25</b>
<b>6.1. GRÁFICAS GENERADAS CON RCLIMDEX.....</b>	<b>25</b>
<b>6.2. MAPAS DE LLUVIAS.....</b>	<b>29</b>
<b>7. ACTIVIDADES DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL.....</b>	<b>36</b>

<b>7.1. DESARROLLO DE LAS FASES DEL ASAC EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CAUCA (PURACÉ, POBLAZÓN Y SANTA ELENA).....</b>	<b>36</b>
<b>7.2. PRIMERA FASE : IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES OPCIONES ASAC, ZONAS AGROECOLÓGICAS Y SISTEMAS PRODUCTIVOS VULNERABLES AL CAMBIO CLIMÁTICO.....</b>	<b>36</b>
<b>7.2.1. Conversatorio 1: Socialización de los componentes de la herramienta ASAC con los diferentes actores sociales a través de talleres .....</b>	<b>42</b>
<b>7.3. FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES OPCIONES DE ASAC.....</b>	<b>47</b>
<b>7.3.1. Recolección de información.....</b>	<b>47</b>
<b>7.3.2. Presentación de resultados de la evaluación de los indicadores de prácticas ASAC: Beneficios en productividad, adaptación y mitigación.....</b>	<b>49</b>
<b>7.3.3 Conversatorio 2: Herramientas de priorización de inversión en agricultura sostenible adaptada al clima (ASAC).....</b>	<b>52</b>
<b>7.4. FASE 3: CÁLCULO DE COSTOS Y BENEFICIOS DE PRÁCTICAS ASAC.....</b>	<b>59</b>
<b>8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....</b>	<b>63</b>
<b>8.1. MESAS TÉCNICAS DE PRONÓSTICOS AGROCLIMÁTICOS DEL CAUCA.....</b>	<b>63</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>10. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>70</b>

## LISTA DE FIGURAS.

	Pág.
Figura 1. Ubicación del área de desarrollo del proyecto, Departamento del Cauca.....	18
Figura 2. Marco de priorización de prácticas Agricultura Sostenible Adaptada al clima (ASAC).....	19
Figura 3. Logos de la empresa.....	21
Figura 4. Logo de CIAT.....	22
Figura 5. Tendencia del número de días al año cuando la precipitación es mayor a 20 mm ( <b>R20mm</b> ).....	27
Figura 6. Precipitación Total Anual ( <b>PRCPTOT</b> ).....	28
Figura 7. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de Abril de 2015.....	30
Figura 8. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de Mayo de 2015.....	31
Figura 9. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de Junio de 2015.....	32
Figura 10. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de Julio de 2015.....	33
Figura 11. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de Agosto de 2015.....	34
Figura 12. Modelo de la encuesta.....	42
Figura 13. Explicación de formatos en el piloto.....	45
Figura 14. Realización de la encuesta en el piloto.....	46
Figura 15. Ficha técnica.....	47
Figura 16. Apoyo al llenado de encuestas vereda Huacas.....	48
Figura 17. Apoyo al llenado de encuestas vereda Santa Elena.....	48
Figura 18. Apoyo al llenado de encuestas Puracé.....	49
Figura 19. Ficha técnica de la práctica sistemas de riego.....	52
Figura 20. Exposición de las experiencias, fortalezas y debilidades del proceso.....	53
Figura 21. Grupos de trabajo del conversatorio 2.....	54
Figura 22. Selección de sistemas productivos.....	55



Figura 23. Resultados de la selección de sistemas productivos.....	56
Figura 24. Discusión de problemáticas más importantes de la cuenca alta del río Cauca.....	56
Figura 25. Mesas Técnicas de Pronósticos Agroclimáticos.....	63
Figura 26. Talleres Mesas Técnicas de pronósticos Agroclimáticos.....	63
Figura 27. Jornadas de capacitación de FAOCROPWAT.....	64
Figura 28. Recomendaciones de periodos de siembra en la región de interés.....	65

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Ubicación geográfica de la estación de estudio en el municipio de Puracé en el departamento del Cauca, Colombia.....	25
Cuadro 2. Índices de precipitación generados por el programa RClindex.....	26
Cuadro 3. Valores promedios de precipitaciones de la zona de Puracé de los años 1981 hasta el 2010.....	34
Cuadro 4. Áreas geográficas de interés para el piloto ASAC.....	37
Cuadro 5. Áreas geográficas de interés para la pasantía.....	37
Cuadro 6. Actores sociales involucrados.....	37
Cuadro 7. Descripción prácticas ASAC .....	39
Cuadro 8. Indicadores de prácticas ASAC.....	41
Cuadro 9. Encuestados y su respectiva práctica.....	44
Cuadro 10. Resultados promedio de las prácticas respecto a los tres indicadores evaluados .....	50
Cuadro 11. Problemáticas que enfrenta la cuenca alta del río Cauca (Puracé, Poblazón y Santa Elena).....	57
Cuadro 12. Criterios priorizados.....	57
Cuadro 13. Selección de prácticas ASAC.....	58
Cuadro 14. Descripción e impactos esperados de las prácticas ASAC .....	59
Cuadro 15. Costos de las prácticas ASAC .....	62

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>ANEXO A.</b> Datos de precipitaciones.....	70
<b>ANEXO B.</b> Formato de evaluación de prácticas ASAC.....	74
<b>ANEXO C.</b> Fichas técnicas.....	80
<b>ANEXO D.</b> Boletines agroclimáticos.....	84

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han presentado algunas variaciones del clima, las causas son de origen natural, como por ejemplo, erupciones volcánicas, circulación oceánica o procesos biológicos y en gran parte se debe a la influencia antrópica, mediante las cuales se han incrementado las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases que atrapan calor y finalmente producen algunos cambios en el clima, estos cambios se reflejan en la amplia variabilidad del clima.

La variabilidad climática se está produciendo en un período de creciente demanda de alimentos, semillas y combustible, lo cual podría perjudicar irreversiblemente la base de recursos naturales de la que depende la agricultura. La agricultura contribuye a la variación climática de varias formas importantes y estas variaciones en general afectan negativamente a la agricultura. La variabilidad climática está influyendo en la agricultura y la seguridad alimentaria por la mayor frecuencia de fenómenos extremos y por la impredecibilidad de los patrones meteorológicos. Esto puede llevar a reducciones de la producción y de los ingresos en zonas vulnerables.

La Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA) se convierte en una gran opción, ya que contribuye a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible. Integra las tres dimensiones del desarrollo sostenible (económica, social y medioambiental), abordando de forma conjunta la seguridad alimentaria y los retos climáticos. Se basa en tres pilares fundamentales: Incrementar de forma sostenible la productividad y los ingresos agrícolas; Adaptar y desarrollar resiliencia al cambio climático; Reducir y/o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero donde sea posible. (FAO 2014).

Por los motivos anteriormente se toma la iniciativa de llevar a cabo este proyecto, ya que en conjunto con actores sociales y comunidades agrícolas se pretende mejorar la seguridad alimentaria a la vez que se contribuye a mitigar el cambio climático y a preservar la base de recursos naturales y los servicios vitales del ecosistema, para ello se requiere la transición a sistemas de producción agrícolas que sean más productivos, que usen los insumos de forma más eficiente, cuyos rendimientos tengan menos variabilidad y más estabilidad, y con una mayor resiliencia a los riesgos, las crisis y la variabilidad climática a largo plazo.

En el presente documento se presenta el plan de trabajo para realizar el apoyo al proyecto “Información climática al alcance de los agricultores indígenas y campesinos de Puracé, Santa Elena y Poblazón”, para la toma de decisiones en sus actividades agrícolas, consideradas en la metodología “Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC)”, en el cual se contará con el conocimiento empírico y

técnico de las comunidades para llevar a cabo las diferentes actividades, las cuales permitan realizar observaciones relevantes, para así fortalecer las capacidades, la toma de decisiones y validaciones de prácticas adaptativas frente a los efectos del cambio climático.

Uno de los fines con el cual se desarrolla el presente proyecto es el de lograr seleccionar las mejores prácticas y medidas adaptativas a la variabilidad climática, con las cuales se logre obtener una mayor productividad de los cultivos y además hacer un mejor uso del suelo y del recurso hídrico, con el apoyo técnico de los profesionales en el área de la agricultura y la climatología. Las medidas adaptativas se establecerán en conjunto con todos los actores involucrados y entes institucionales en este proyecto.

## 1. ANTECEDENTES

El Programa de Investigación del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) es una importante alianza de investigación en lo que tiene que ver con la agricultura mundial. Tiene como meta promover un mundo con seguridad alimentaria a través de la realización de esfuerzos basados en la ciencia que apoyan la agricultura sostenible y mejora los medios de vida mientras se adaptan al cambio climático conservando los recursos naturales y los servicios ecosistémicos. (CCAFS 2014).

Como resultado de un esfuerzo conjunto coordinado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), CCAFS será un nodo que facilitará la acción a través de múltiples centros de investigación y otros programas de investigación del CGIAR mientras se involucra a los agricultores, formuladores de política, donantes y otros actores clave para que integren su conocimiento y necesidades en las herramientas y enfoques que están siendo desarrollados. (CIAT)

En Senegal la experiencia es producto de la construcción comunitaria de herramientas y prácticas, con las cuales los agricultores mejoran la planificación y planeación agrícola, de acuerdo a los pronósticos climáticos generados por ellos mismos (CCAFS 2014). El intercambio de estas experiencias se dio por primera vez en Kaffrine Senegal, durante la visita de una delegación colombiana para conocer las prácticas y a raíz de este intercambio dichos actores promovieron la implementación de tres (3) proyectos piloto que buscarían replicar los casos de éxito en el sector agrícola de Colombia. El intercambio continuó con la visita de la delegación de Senegal a Colombia para mostrar la experiencia del caso colombiano.

Este proyecto hace parte de los proyectos piloto inspirados en los agricultores de Senegal. CCAFS en conjunto con la Fundación Procuena Río Las Piedras, desarrollará este proyecto piloto vinculando el Ministerio de Agricultura de Colombia (MADR), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y también en línea con las actividades del programa regional de CCAFS en América Latina en Colombia y en particular en el Cauca como uno de los sitios priorizados de trabajo en la región. Específicamente el apoyo a este proyecto estará acompañado por las comunidades indígenas y campesinas de Puracé, Santa Elena y Poblazón, junto con la fundación Procuena Río las Piedras, empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P. en iniciativa de un conjunto de prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Apoyar el proyecto “Información climática al alcance de los agricultores indígenas y campesinos de Puracé, Santa Elena y Poblazón”, para la toma de decisiones en sus actividades agrícolas, consideradas en la metodología “Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC)”.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Sistematización de datos y elaboración de gráficas y mapas de precipitaciones para su posterior análisis.
- Valoración comunitaria de medidas de adaptación mediante la aplicación metodológica del marco de priorización de prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC).
- Selección y evaluación de las mejores prácticas y criterios de la metodología (ASAC).

### **3. METODOLOGÍA**

Para el cumplimiento de los objetivos se propone la siguiente metodología de trabajo.

#### **3.1. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 1**

Sistematización de datos y elaboración de gráficas y mapas de precipitaciones para su posterior análisis.

##### **Actividades**

- Recolectar información climatológica de las diferentes estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio.
- Generar gráficas y mapas de precipitaciones utilizando los datos disponibles en la zona de estudio.

#### **3.2. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 2**

Valoración comunitaria de medidas de adaptación mediante la aplicación metodológica del marco de priorización de prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC).

##### **Actividades**

- Participar en reuniones técnicas para definir los alcances de la aplicación de la herramienta ASAC, tales como áreas de interés, sistemas productivos e indicadores, con participación de la comunidad y con apoyo del equipo técnico de la fundación río Piedras y CIAT.
- Apoyar planificación metodológica del proyecto guía, para la socialización de la herramienta Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC) y de los conceptos de trabajo ante los líderes comunitarios.
- Confección de planilla para el levante de información requerida, capacitaciones a los líderes de las comunidades indígenas y campesinas de Puracé, Santa Elena y Poblazón, para la recolección de datos, para su posterior sistematización y aplicación de la herramienta ASAC.



### **3.3. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 3**

Selección y evaluación de las mejores prácticas y criterios de la metodología (ASAC).

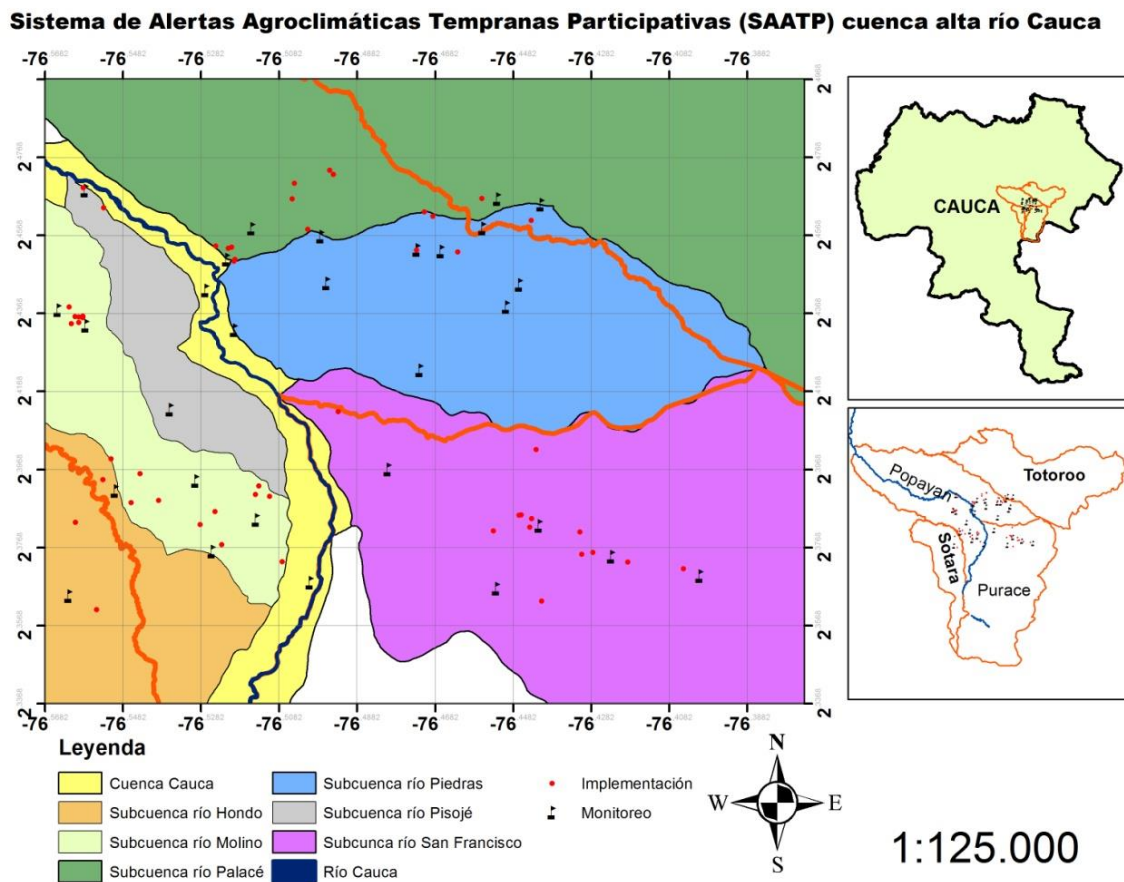
#### **ACTIVIDADES**

- Recolección de información y capacitación a los líderes comunitarios en cada una de las organizaciones seleccionadas, para posteriormente conformar una base de datos con sus respectivos indicadores.
- Sistematización de la información recolectada e identificación de las mejores prácticas

## 4. GENERALIDADES

El proyecto se desarrolla en el departamento del Cauca, las actividades del proyecto se realizaron con algunas de las comunidades indígenas y campesinas de Puracé, Santa Elena y Poblazón. Además se utilizaron los datos meteorológicos de las estaciones ubicadas en el aeropuerto de Popayán Guillermo León Valencia y en el municipio de Puracé. Los datos se muestran en el ANEXO A.

Figura 1. Ubicación del área de desarrollo del proyecto, departamento del Cauca



Fuente: Proyecto “Sistemas de Alertas Agroclimáticas Tempranas Participativas” (SAATP) 2013.

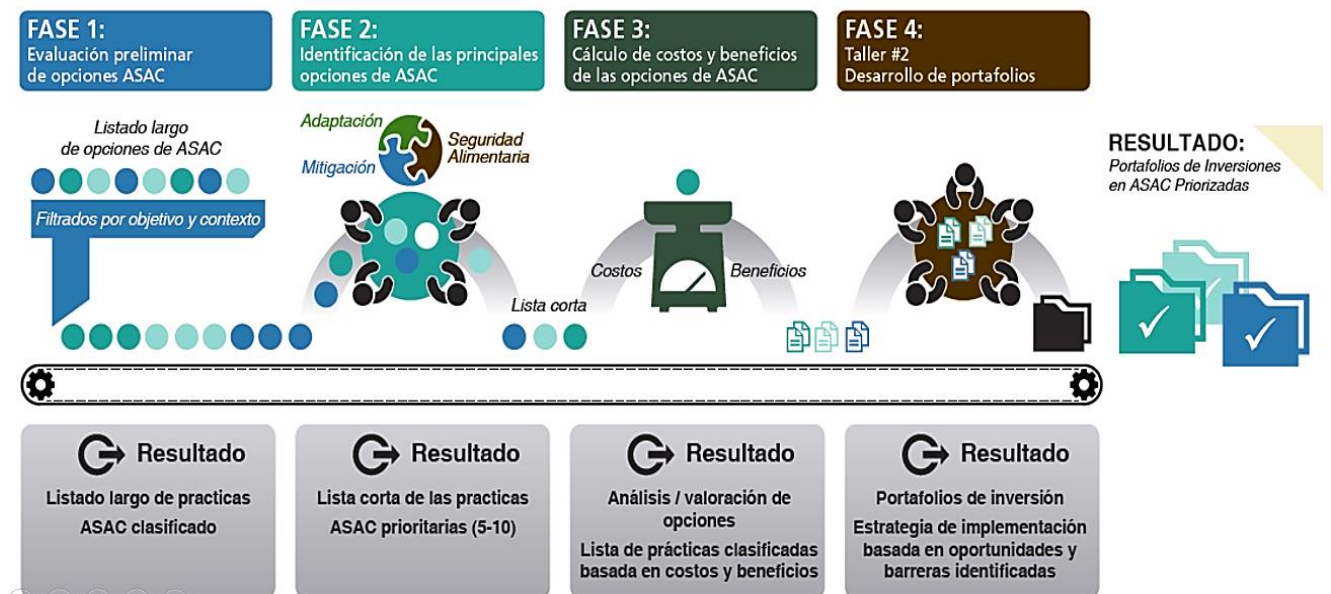
### 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La fundación procuena río Las Piedras y la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A.E.S.P. ha sido la encargada de apoyar y liderar este proyecto piloto, con el cual espera generar estrategias, prácticas y

metodologías que sean replicables, con el fin de que este proyecto se lleve a cabo, en primer lugar en el resto del departamento y en segunda instancia en todo el territorio nacional.

Este proyecto cuenta con liderazgo de CIAT y la participación de las comunidades indígenas y campesinas de las cuencas Piedras, Molino, Pisojé, Palacé y Cauca, quienes han trabajado con la Fundación Procuena Río Las Piedras, empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P, en pro del crecimiento y fortalecimiento de los sistemas productivos de la mano de los sistemas de monitoreo del clima local y la adaptación a las variaciones del clima, para conseguir una seguridad alimentaria de los agricultores.

Figura 2. Marco de priorización de prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC)



Fuente: Proyecto ASAC 2015

Para dar respuesta a los problemas reportados por la población campesina e indígena, se inició un trabajo piloto en la cuenca del río Las Piedras, estableciendo un marco de priorización de la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC), desarrollado y liderado por CIAT-CCAFSS que, contempla 4 fases. **(Cabe resaltar que durante el tiempo de la pasantía se participó en las 3 primeras fases)**

El marco de priorización usa un enfoque de cuatro fases a través de un proceso de filtrado de una lista de prácticas ASAC en un portafolio de prácticas prioritarias. Las fases son aditivas y en cada una se refina el resultado anterior. (CIAT, 2014).

En la **fase 1, Identificación de las principales opciones ASAC, zonas agroecológicas y sistemas productivos vulnerables al cambio climático**, se identifica el alcance de la inversión en términos de área geográfica, retos a enfrentar y prácticas relacionadas con los resultados esperados por los beneficiarios. Una lista de prácticas asociadas al alcance es creada y evaluada basándose en indicadores de los resultados esperados, respecto a los pilares ASAC (Productividad, Adaptación y Mitigación).

En la **fase 2, Identificación de mejores opciones ASAC**, se validan los objetivos y priorizan prácticas de una lista larga. El análisis de los indicadores provee la base para discutir las disyuntivas entre el logro de los objetivos ASAC, resultados esperados por los participantes y barreras de adopción.

En la **fase 3, Cálculo de costos y beneficios de las prácticas ASAC**, se realizan análisis de costo beneficio para cada una de las prácticas en la lista corta, priorizada en la fase 2.

En la **fase 4, Desarrollo de portafolios**, los actores se reúnen para seleccionar prácticas ASAC para su inclusión en portafolios de inversión.

## **4.2. INFORMACIÓN DE LAS EMPRESAS**

- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.

Es una Sociedad Anónima Colombiana clasificada legalmente como empresa de servicios públicos mixta ya que el servicio pertenece al orden municipal, sociedad en la que el Estado posee más del 90% de su capital social y que está sometida en todo a lo que no disponga directamente la Constitución Política, al Régimen General de las Empresas de servicios públicos y demás normas concordantes.

El objeto social de la Empresa lo constituye la prestación del servicio público de acueducto y alcantarillado consistente en la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición y en las actividades complementarias, tales como captación de agua, procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte de ésta. El servicio público de alcantarillado se refiere a la recolección municipal de residuos principalmente líquidos por medio de tuberías y conductos a las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos.

El marco empresarial de la Empresa está dado por su filosofía institucional, la cual considera, en su misión y visión, que se garantiza calidad, cantidad y continuidad a la totalidad de la población que demande el servicio.

- Fundación Procuencia Río Las Piedra

Es una entidad autónoma de carácter mixto y de mejoras públicas de servicio social, sin ánimo de lucro cuyo domicilio es la ciudad de Popayán y su jurisdicción comprende las cuencas de abastecimiento del Acueducto y Alcantarillado de Popayán con los ríos Piedras, Molino, Pisojé, Palacé, Cauca y micro cuencas del sector urbano.

Para desarrollar estos procesos La Fundación Procuencia Río Las Piedras y La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. han generado alianzas que han permitido fortalecer las capacidades tanto institucionales como comunitarias en la gestión integral del recurso hídrico. Aliados como Las Naciones Unidas a través del Programa Conjunto de Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático, IDEAM y GIZ en la Caracterización de Sistemas Productivos y Fase Piloto del Sistema de Alertas Agroclimáticas Tempranas Participativas y actualmente el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT programa CCFAS en Información del Clima al Alcance de los Agricultores Para Apoyar el Proceso de Toma de Decisiones en su Actividad Agrícola en el Cauca

Figura 3. Logos de la empresa



Fuente: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P

- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)

Es una organización que realiza investigación colaborativa para mejorar la productividad agrícola y el manejo de los recursos naturales en países tropicales y en vía de desarrollo.

El CIAT es el centro líder del programa sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es ayudar a los pequeños agricultores a adaptarse y mitigar los efectos de las temperaturas en aumento y las lluvias cada vez más impredecibles.

Figura 4. Logo de CIAT



Fuente: Proyecto ASAC 2015

## **5. CARACTERIZACIÓN DE INFORMACIÓN INVOLUCRADA EN EL PROYECTO**

CCAFS es el programa de Investigación en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria: una iniciativa de CGIAR y Future Earth. El objetivo de este programa es superar las amenazas que el cambio climático impone sobre la agricultura y la seguridad alimentaria, explorando maneras innovadoras para ayudar a que las comunidades rurales se ajusten a los cambios globales del clima.

La Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC) representa la ambición de mejorar la integración de la capacidad de respuesta al cambio climático con la planificación del desarrollo agropecuario. ASAC incluye técnicas tradicionales así como prácticas, programas y políticas innovadoras, su amplia adopción puede crear paisajes sostenibles y servir de impulso hacia sistemas productivos, sostenibles y adaptados al clima, pero lograr esto requiere la integración de ASAC a diferentes niveles desde la finca hasta la planificación nacional y regional. (CIAT, 2014).

A continuación se presentan conceptos básicos del presente trabajo para que pueda ser entendido más fácilmente.

### **5.1. MAPA DE LLUVIAS**

Es una representación gráfica en la que valores de precipitación se interpolan, estos pueden elaborarse con datos diarios, mensuales o anuales de precipitación.

### **5.2. PRECIPITACIÓN**

Es la caída del agua en forma de lluvia, nieve, granizo y rocío. La lluvia se manifiesta de dos formas: lluvia ligera o prolongada y lluvia intensa o de corta duración. En Hidrología solamente interesa conocer la lluvia cuando llega al suelo, constituyéndose en el elemento básico para los diferentes estudios de ingeniería y determinante de los recursos hídricos de un área determinada. (Gonzales, 2008)

### **5.3. PRONÓSTICOS CLIMÁTICOS**

Es la aplicación de tecnología y de ciencia para predecir el estado de la atmósfera para un período futuro y una localidad o región dada (OMM, 2012).

### **5.4. ISOYETAS**

Isolíneas en un mapa que contornean un área donde el valor de precipitación es el mismo.

### **5.5. CAMBIO CLIMÁTICO**

Cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a las variaciones naturales o como resultado de la actividad humana. (IPCC, D. Cambio Climático)

### **5.6. VARIABILIDAD CLIMÁTICA**

Son las variaciones del estado promedio y otros datos estadísticos del clima en escalas temporales y espaciales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos puntuales. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático o a procesos antropogénicos.

### **5.7. SEGURIDAD ALIMENTARIA**

Acceso de alimentos a todas las personas, asegurando que todas las personas tengan en todo momento acceso físico y económico a los alimentos básicos que necesitan” (FAO, 2006).



## 6. GENERACIÓN DE GRÁFICAS CON RCLIMDEX Y MAPAS DE LLUVIA.

### 6.1. GRÁFICAS GENERADAS CON RCLIMDEX

RClimDex es un programa basado en Microsoft Excel que proporciona un paquete computacional fácil de usar para el cálculo de índices de extremos climáticos para monitorear y detectar cambio climático. Fue desarrollado por Byron Gleason del National Climate Data Centre (NCDC) de NOAA, y ha sido usado en talleres CCI/CLIVAR sobre índices climáticos desde el 2001.

Uno de los principales objetivos de construir índices de extremos climáticos es para usarlos para estudios de monitoreo y detección de cambios climáticos. (X. Zhang y F. Yang 2004)

Con ayuda del programa **RClimDex** se pretende proporcionar un análisis general sobre los cambios en las precipitaciones de la región de Puracé a lo largo del siglo XX y comienzos del siglo XXI. El clima varía de forma natural en todas las escalas de tiempo, pudiendo exhibir desde “picos” altamente inusuales a cambios persistentes, sobre todo en escalas espaciales menores. Estas fluctuaciones se superponen a una posible tendencia de cambio climático a largo plazo de origen antropogénico.

Para el análisis de tendencias de precipitación diaria se empleó una serie de datos del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) correspondiente al periodo entre 1959-2011, haciendo uso de índices climáticos obtenidos con el software de RCLimdex, de una estación meteorológica, ubicada en Puracé

Cuadro 1. Ubicación geográfica de la estación de estudio en el municipio de Puracé en el departamento del Cauca, Colombia.

<b>Municipio</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Elevación (msnm)</b>	<b>Código de la estación</b>
Puracé	2°22'49.88"N	76°27'22.36"O	2608	2601030

Fuente: Elaboración propia

El programa RClimdex opera para el cálculo de índices extremos de precipitación y temperatura, pero en el presente trabajo se profundizó en 2 índices representativos de precipitación (Cuadro 2), los cuales son generados mediante gráficos de regresión lineal utilizando mínimos cuadrados y estadísticos de ajuste, junto con sus tendencias.

Cuadro 2. Índices de precipitación generados por el programa RClimdex.

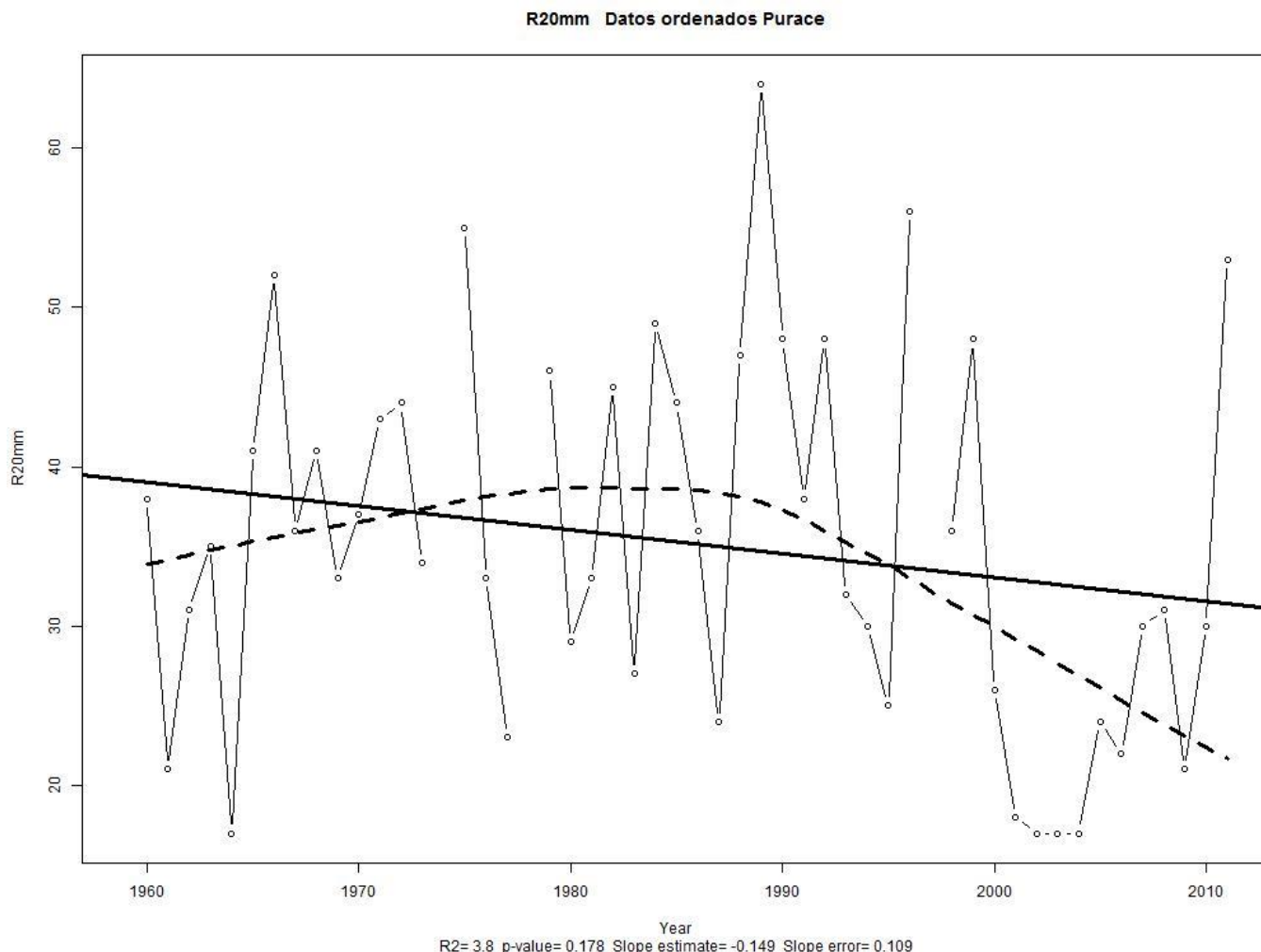
<b>Índice</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>
R20mm	Número de días al año cuando la precipitación es mayor a 20 mm	Días/año
PRCPTOT	Precipitación total anual	mm/año

Fuente: Elaboración propia

Para la significación estadística el programa RClimdex toma un valor de 5% para p-valor <0,050 (Pinilla M. C. y Pinzón C)

Para propósitos de visualización, se grafica series anuales, junto con tendencias calculadas por regresión lineal de mínimos cuadrados (línea sólida) y regresión lineal con promedio móvil (línea punteada).

Figura 5. Tendencia del número de días al año cuando la precipitación es mayor a 20 mm (**R20mm**)



**Convenciones**

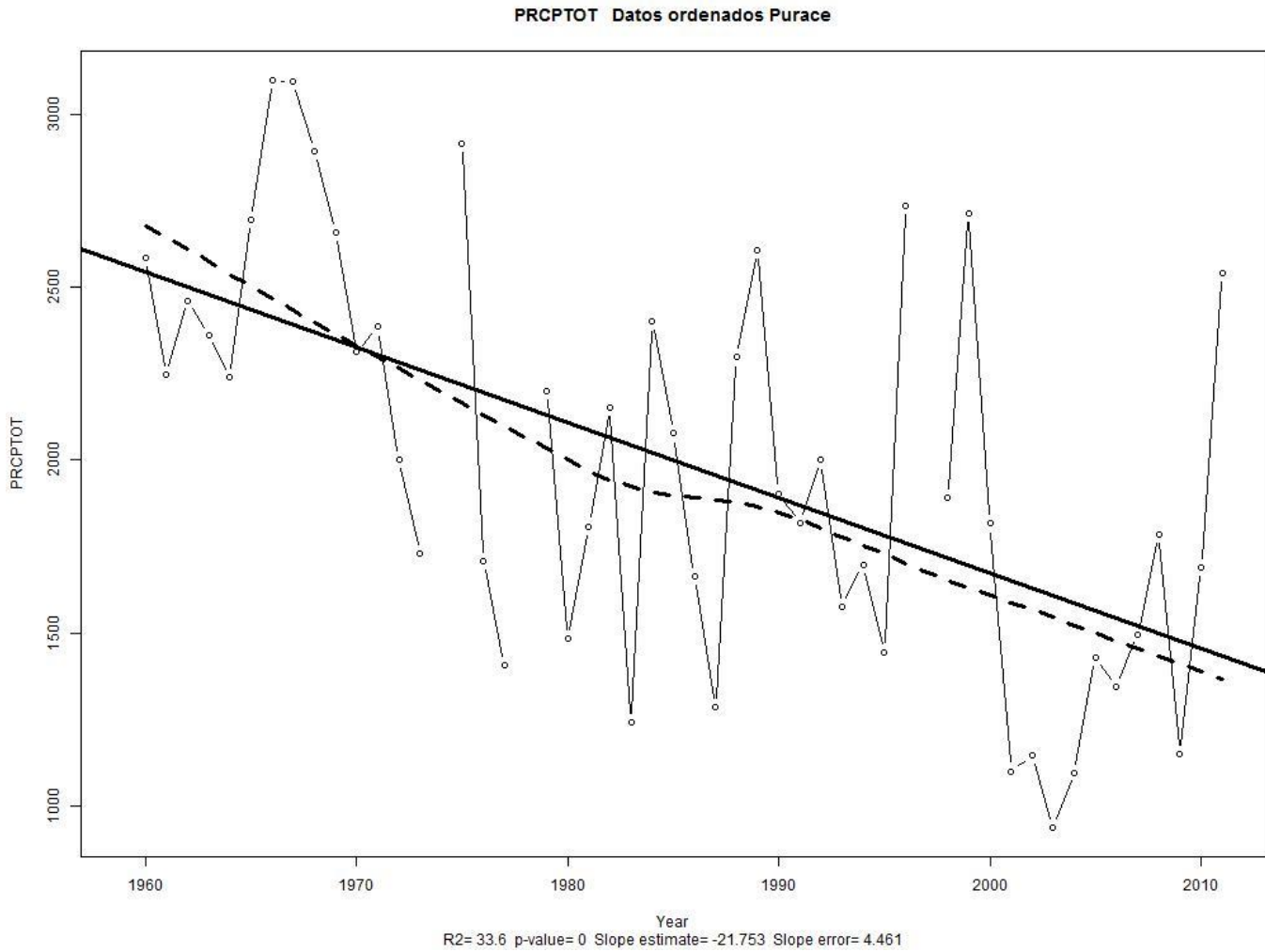
●	Series anuales
- - - -	Promedio móvil
————	Tendencia

Fuente: Elaboración Propia

- Número de días al año cuando la precipitación es mayor a 20 mm.

Según lo observado en la anterior figura, la tendencia en los índices del número anual de días con lluvias fuertes (R20mm), muestra que la estación posee tendencia a la disminución y aproximadamente se está reduciendo 1,5 días de lluvias muy fuertes por década.

Figura 6. Precipitación total anual (PRCPTOT)



**Convenciones**

●	Series anuales
- - - -	Promedio móvil
—	Tendencia

Fuente: Elaboración propia

- Precipitación total anual

Los resultados arrojados por la estación muestran una tendencia negativa muy pronunciada en la precipitación total anual (PRCPTOT), con un promedio general

para la zona de -217,5 mm/década, es decir que por cada 10 años transcurridos se pierden alrededor de 217,5 mm de precipitaciones.

Para ambos índices (**R20mm y PRCPTOT**), los resultados de la estación no mostraron significación en las tendencias, ya que no poseen p-valor < 0.05.

Según los resultados obtenidos de los Índices de precipitación generados por el programa RClimdex se puede comentar que de continuar estas tendencias negativas, en el futuro se podrían presentar problemas para la siembra de alimentos, ya que las condiciones óptimas para realizar esta actividad, es que el suelo acumule 20 mm de agua en 10 días (Mesas Técnicas de Pronósticos Agroclimáticos del Cauca 2015) y debido a que cada vez se presentan menos días en el que hay fuertes precipitaciones y la cantidad de precipitaciones totales anuales es menor, puede que esta condición no se cumpla, lo cual generaría suelos no aptos para cultivar.

Se presentaron en los diferentes índices de eventos extremos un número reducido de tendencias con significancia estadística, debido probablemente a la cantidad de datos diarios faltantes en las series, lo cual no permitió precisar una estadística robusta con las tendencias de cambio climático.

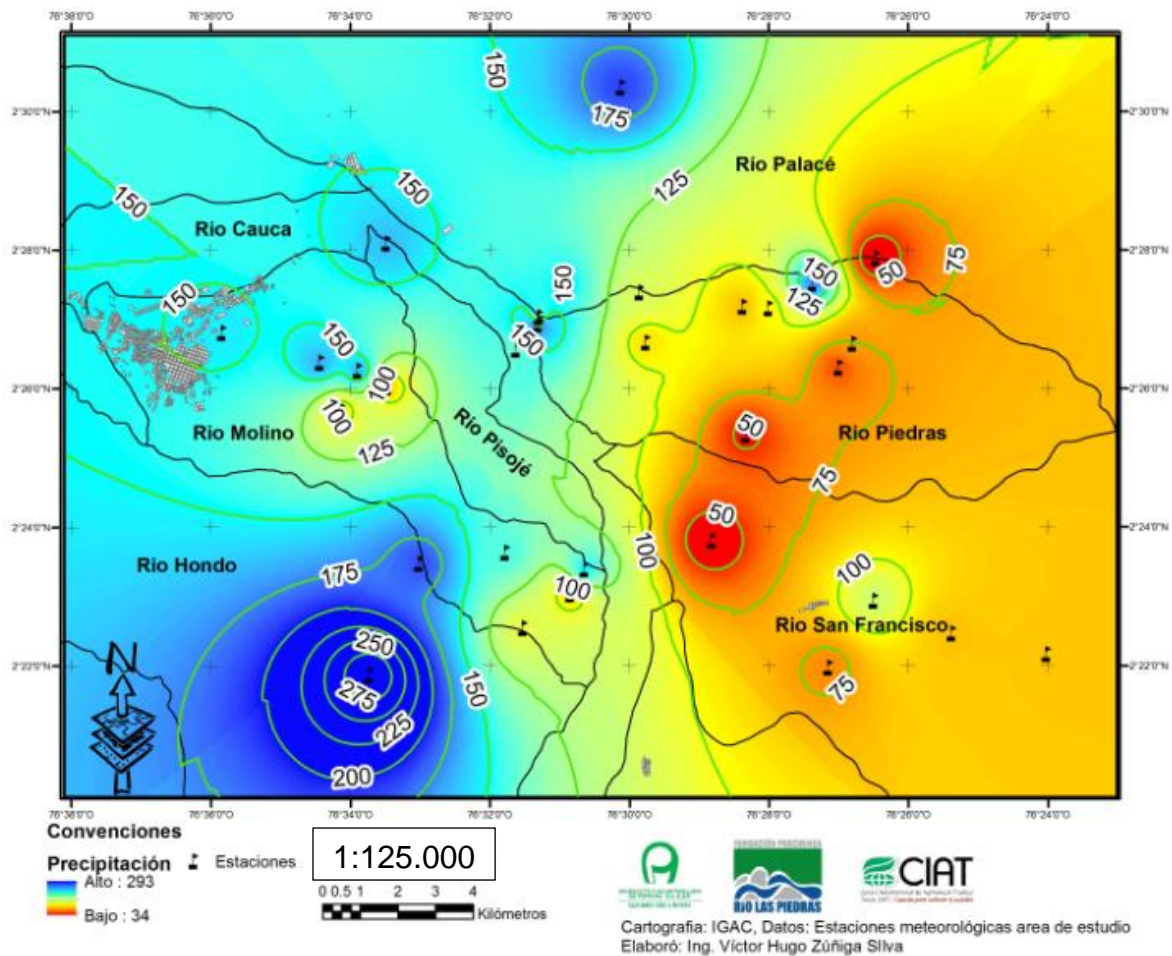
## **6.2. MAPAS DE LLUVIAS**

En general este tipo de mapas ayudan a observar la variabilidad climática que se presenta en una determinada región. Permite analizar las variaciones en las precipitaciones que se presentan en un periodo corto de tiempo, en este caso mes a mes.

Los mapas de lluvias se comparan con los valores promedios históricos de precipitaciones de la zona de Puracé. (Cuadro 3).

A continuación se presentan las figuras de los mapas de precipitaciones de los meses de abril – agosto.

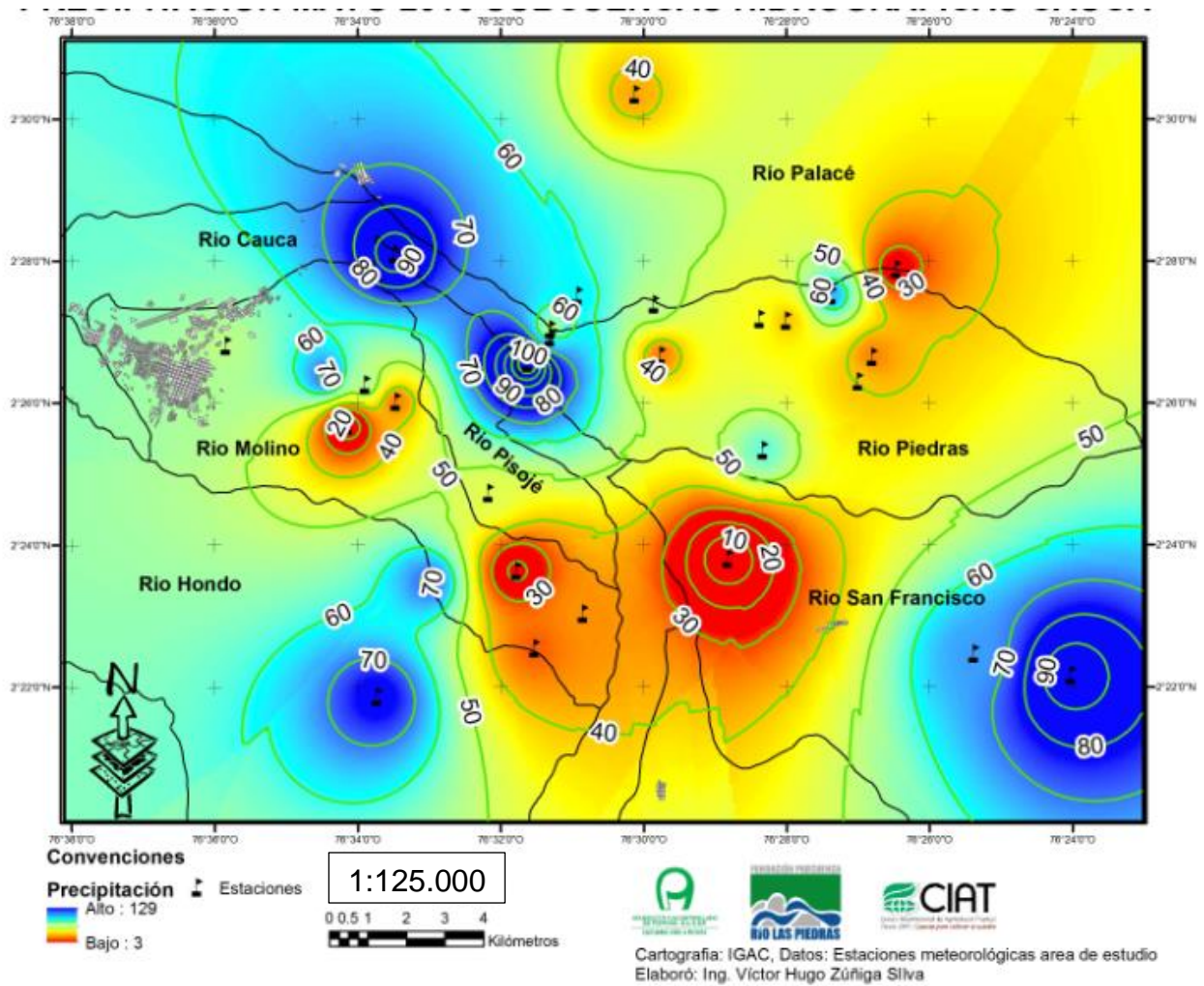
Figura 7. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de abril de 2015



Fuente: Equipo técnico FRP

En el mes de abril se observa que para la región de Poblazón se presentaron precipitaciones en una cantidad considerable, ya que se registraron valores entre 150 y 200 mm. En la región de Puracé se presentaron valores por debajo de lo normal, ya que el valor promedio es aproximado a 170 mm (Cuadro 3) y se presentaron 100 mm. Finalmente en los alrededores de Puracé se registraron valores un poco menores, los cuales oscilan entre los 50 y 100 mm.

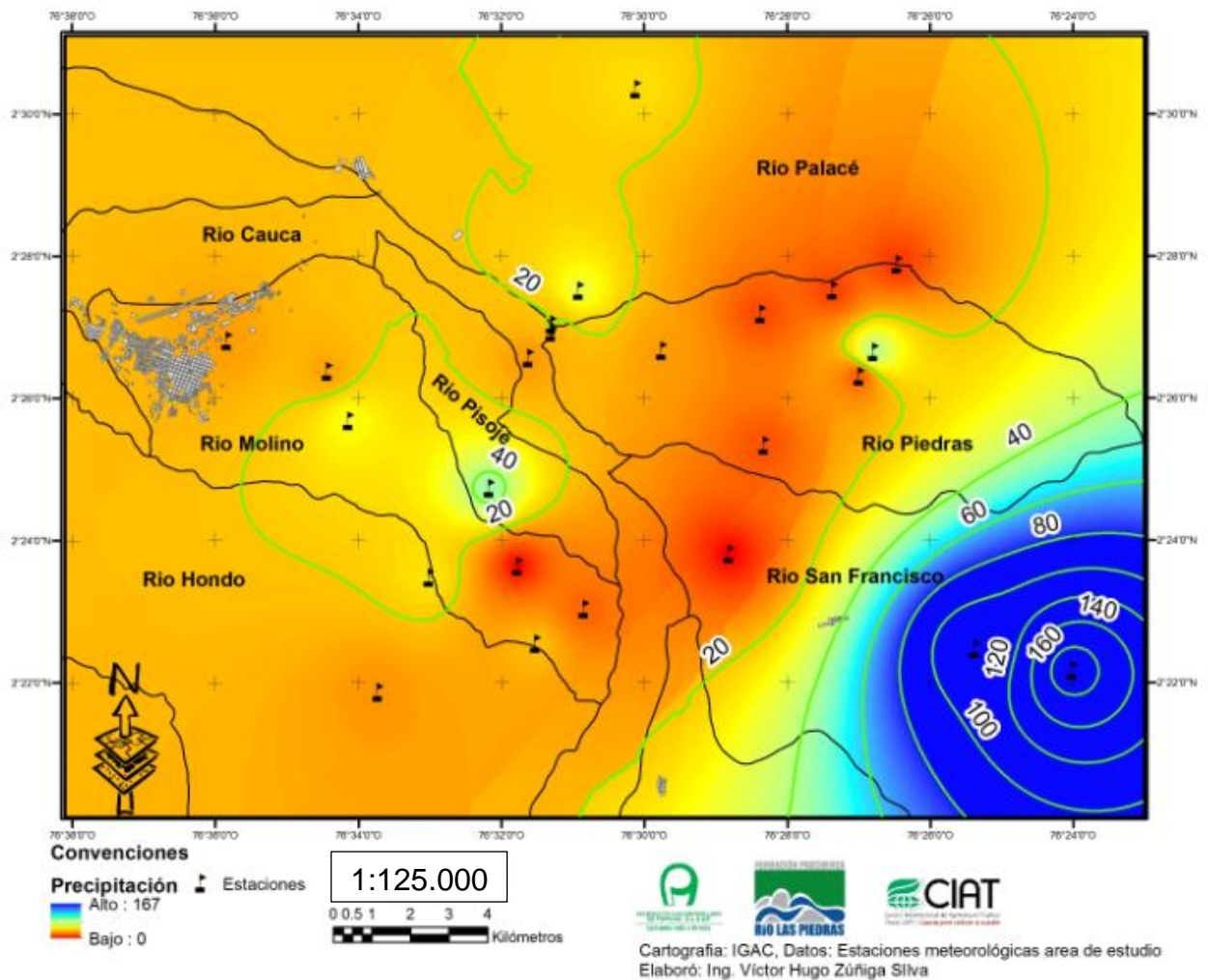
Figura 8. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de mayo de 2015



Fuente: Equipo técnico FRP

Para el mes de mayo en general disminuyen las precipitaciones, ya que se observa que para la zona de Poblazón se presentan precipitaciones inferiores a 70 mm. Para los alrededores del río San Francisco en condiciones normales deberían presentarse alrededor de 160 mm y lo que se observa son valores muy por debajo de lo normal, ya que al este las precipitaciones son de 60 a 90 mm y al oeste inferiores a los 40 mm.

Figura 9. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de junio de 2015

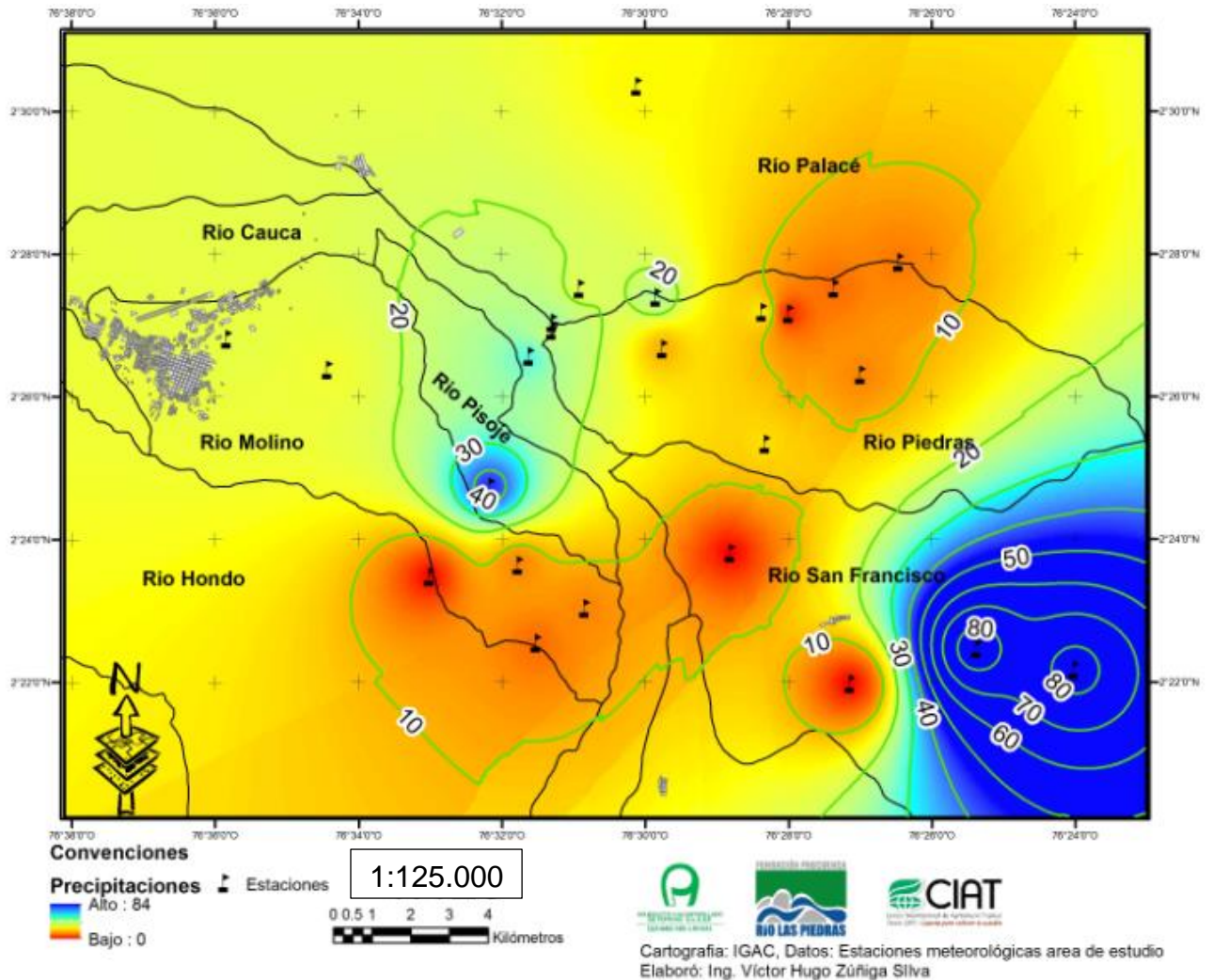


Fuente: Equipo técnico FRP

En el mes de junio se empieza a evidenciar claramente los efectos de la fuerte sequía que azotó a gran parte del departamento del Cauca, con excepción de la parte alta de Puracé que presentó precipitaciones moderadas, mientras que en la parte baja se presentaron precipitaciones de 20 a 40 mm, las cuales se consideran un poco por debajo de lo normal (Cuadro 3), las demás regiones no presentaron precipitaciones significativas.



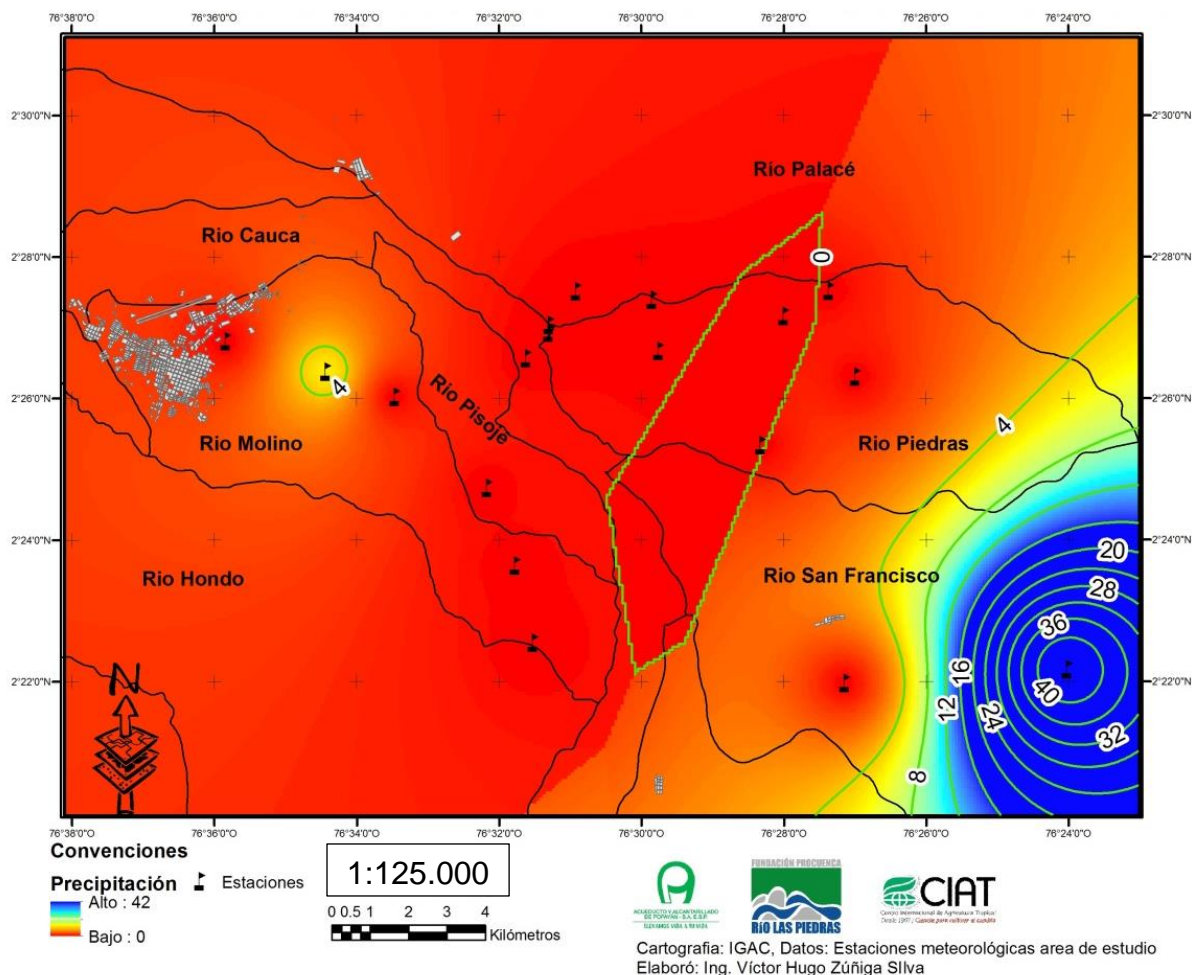
Figura 10. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de julio de 2015



Fuente: Equipo técnico FRP

Se observa que para el mes de julio, aunque un poco menos intensas, en la parte alta de Puracé se siguieron presentando precipitaciones entre 30 y 80 mm, mientras que en la parte baja se siguieron presentando valores por debajo de lo normal (Cuadro 3). Para el sector de Poblazón continuo la fuerte sequía.

Figura 11. Mapa de lluvias e isoyetas en mm del mes de agosto de 2015



Fuente: Equipo técnico FRP

Finalmente se observa que en el mes de agosto se intensificó la sequía, a tal punto que únicamente se registraron leves precipitaciones en la parte alta de Puracé, con valores que van de 12 a 40 mm. Si bien ha sido una constante que en el mes de agosto se presenten muy pocas precipitaciones (Cuadro 3), este año las precipitaciones han descendido notablemente.

Cuadro 3. Valores promedios de precipitaciones en los meses abril a agosto de la zona de Puracé de los años 1981 hasta el 2010.

Mes	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Precipitaciones (mm)	170	160	60	50	30

Fuente: Mesas Técnicas de Pronósticos Agroclimáticos del Cauca 2015

En general se observa que en la mayoría de los meses estudiados se presentaron precipitaciones por debajo de lo normal, lo cual se le atribuye al fenómeno de El Niño por el cual se está atravesando.

Debido a los problemas que generan el cambio y la variabilidad climática, acompañados de fenómenos meteorológicos, como es el caso del fenómeno el Niño, es que se hace necesario adaptarse, para no padecer bajo sus efectos. Es por ello que los agricultores cada vez implementan nuevas técnicas y prácticas que les permitan estar mejor preparados ante las diferentes adversidades ambientales. De aquí surge la necesidad de evaluar y validar las diferentes prácticas y técnicas con ayuda de la metodología “Agricultura Sostenible Adaptada al Clima” (ASAC).

## **7. ACTIVIDADES DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL**

Para el cumplimiento de la pasantía en primer lugar se tomó en cuenta los convenios anteriores entre la Fundación procuena río Piedras y el CIAT los cuales ya contaban con los términos de referencia. La Fundación facilitó toda la información y la logística necesaria para el apoyo a los procesos del proyecto.

La fundación procuena río Piedras cuenta con una base de datos de muchos años de precipitaciones de las estaciones ubicadas en el aeropuerto de Popayán Guillermo León Valencia y en el municipio de Puracé. Con estos datos se realizaron las diferentes gráficas y mapas de precipitaciones, las cuales muestran lo necesario de la realización del proyecto.

### **7.1. DESARROLLO DE LAS FASES DEL ASAC EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CAUCA (Puracé, Poblazón y Santa Elena).**

El proyecto contó con tres grandes conversatorios, correspondientes a cada una de las fases ASAC, en los cuales se evaluaban los adelantos del proyecto y se planificaba los pasos a seguir.

### **7.2. PRIMERA FASE : Identificación de las principales opciones ASAC, zonas agroecológicas y sistemas productivos vulnerables al cambio climático**

Antes de llevarse a cabo el primer conversatorio nos reunimos en varias ocasiones todo el equipo de trabajo para planificar cada paso que se iba a materializar. Con lo cual se logró determinar: La definición de los alcances del proyecto (áreas de interés, sistemas productivos), la identificación preliminar de prácticas actuales, discusión y selección de indicadores de interés y por último la selección de participantes de los conversatorios.

Posteriormente se procedió a la socialización del proyecto y de los conceptos de trabajo (ASAC, pilares, indicadores), revisión y validación de los resultados de la FRP con los líderes comunitarios. Donde se establecieron aspectos muy importantes, tales como:

#### **a) Áreas geográficas de interés:**

A continuación se resume las áreas geográficas de interés.

Cuadro 4. Áreas geográficas de interés para el piloto ASAC

Municipio	Subcuenca	Veredas
Popayán	Río Piedras	Huacas, San Isidro, El Canelo, Los Laureles, San Ignacio, Quintana, Santa Teresa, San Juan, La laguna
	Río Molino	Santa Helena, Poblazón, El Hogar
	Río PISOJÉ	PISOJÉ Bajo, PISOJÉ Alto, San Alfonso
	Río Palacé	Santa Teresa, Alto San Juan, La Laguna, Cabuyo
Puracé	Río San Francisco	Campamento, Chapío, Alto Anambio, Ambiró, Tabío, Pululó, Puracé
Totoró	Río Palacé	Santa Teresa, Alto San Juan, San Juan, La Laguna, Cabuyo

Fuente: Equipo técnico FRP

Cuadro 5. Áreas geográficas de interés para la pasantía

Municipio	Subcuenca	Veredas
Popayán	Río Piedras	Huacas, El Canelo
	Río Molino	Santa Helena, Poblazón, El Hogar
Puracé	Río San Francisco	Campamento, Chapío, Alto Anambio, Ambiró, Tabío, Pululó, Puracé

Fuente: Elaboración Propia

**b). Actores involucrados:** El proceso de priorización de prácticas ASAC contó con la participación de organizaciones sociales a nivel campesino, indígena, juntas de acción comunal y autoridades locales

Cuadro 6. Actores sociales involucrados

Actor Social	Nombre
Cabildo	Cabildo de quintana, Cabido de Puracé, Cabildo Poblazón
Asociación Campesina	Asocampo, Asoproquintana, Arpam
Junta de acción comunal	El Hogar, PISOJÉ Alto
Autoridades Locales	Administración Municipal Puracé, Administración Municipal Popayán
Integrantes de la Mesa Técnica de Pronósticos Agroclimáticos	ICA, Corpoica, Alcaldía de Popayán, CRC, Secretaria Departamental de Agricultura, Secretaria departamental de Salud, Secretaria departamental de Salud, Oficina de Gestión de Riesgo, Sena, EcoHabitat, Ecoplan, Universidad del Cauca

Fuente: Equipo técnico FRP

**c) Sistemas productivos de interés (para la seguridad alimentaria):** Con el fin de orientar el marco de priorización de prácticas ASAC hacia la seguridad alimentaria de los agricultores de la cuenca alta del río Cauca se priorizaron los principales sistemas productivos para esta región, así:

1. Frijol.
2. Maíz.
3. Papa.
4. Misceláneos (hortalizas, condimentarias, aromáticas, etc.)
5. Ganadería (bovinos: doble propósito).
6. Especies menores (aves, curíes, conejos).

**e). Listado largo de prácticas ASAC:** La selección de las prácticas ASAC se realizó a partir de unos criterios de selección y de la revisión de la documentación de antecedentes. Con los criterios se busca que las medidas de adaptación seleccionadas sean acordes a los alcances del proyecto y que hayan generado impacto entre las comunidades.

Criterios para la selección de las prácticas ASAC:

- La práctica debe ser aceptada/ reconocida por las comunidades.
- La práctica debe promover el respeto por las costumbres y tradiciones.
- La práctica debe respetar las normas de acceso a la tierra.
- La práctica debe utilizar tecnologías accesibles (adaptable, factible, asequible) / viabilidad técnica.
- La práctica debe promover una buena gestión del agua.
- La práctica debe contribuir a la conservación del agua y el suelo
- La práctica debe aportar beneficios económicos.
- La práctica debe aportar beneficios ambientales.
- La práctica debe contribuir a la producción y la autosuficiencia alimentaria.
- La práctica debe contribuir a la diversificación de las actividades agrícolas y fuentes de ingresos de los productores
- La práctica debe promover el respeto por el género
- La práctica debe ser fácilmente replicable
- La práctica debe ser sostenible en el tiempo
- La práctica debe poder realizarse con elementos de fácil consecución
- La práctica debe ser de multipropósito

Teniendo en cuenta los criterios de selección y la revisión de documentación se identificaron 22 prácticas ASAC:

Cuadro 7. Descripción de prácticas ASAC

<b>PRÁCTICA ASAC</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1. Sistemas de alertas tempranas	Es una información pública construida participativamente que advierte sobre amenazas climáticas.
2. Planificación predial y optimización del terreno	Es una estrategia que se basa en conocer el estado y relación de todos los componentes de una finca, sus fortalezas y debilidades para orientar sus posibilidades de desarrollo.
3. Siembras escalonadas	Es un sistema de cultivos que consiste en realización de siembras en diferentes periodos de tiempo, para que el desarrollo de las plantas sea escalonado y así mismo la producción continua
4. Asociación de cultivos	Siembra conjunta de diferentes cultivos, que permite una cobertura multiestrato en el suelo, ayudándose entre sí en la captación de nutrientes, control de plagas y enfermedades.
5. Uso de especies con tolerancia a: Invierno y/o verano,	El conocimiento de los indígenas y campesinos de sus semillas, permite identificar las resistencias o no a los eventos climáticos.
6. Conservación de semillas nativas (a través de custodios y de fondos rotatorios)	Es una estrategia de conservación, multiplicación e intercambio de semillas al mismo tiempo permite el rescate de algunas que están en riesgo de desaparecer.
7. Optimización de sistemas de captación para abastecimiento de uso múltiple	Comprende el sistema de acceso al agua mediante una solución comunitaria que implica captación, almacenamiento, conducción y distribución.
8. Uso de calendarios de siembra, fases Lunares.	En los sistemas tradicionales de cultivos las familias los desarrollan con base en las fases lunares, esto influye en el desarrollo de las plantas y la conservación de semillas.
9. Cosecha y reservorio de aguas lluvia	Sistemas de aprovisionamiento de agua mediante mecanismos de almacenamiento de aguas lluvias o precipitaciones. La cosecha corresponde principalmente a recolección de precipitaciones sobre una estructura y el reservorio sobre el terreno donde se evita la escorrentía.
10. Riego (manguera y surtidores)	Sistema de riego, corresponde a técnicas controlado de suministro de agua a los cultivos, la elección de la práctica corresponde a los requerimientos del cultivo, el tipo de suelos, la topografía del terreno
11. Riego por microaspersión	Sistema de riego, corresponde a técnicas controlado de suministro de agua a los cultivos, la

	elección de la práctica corresponde a los requerimientos del cultivo, el tipo de suelos, la topografía del terreno
<b>12.</b> Riego por Aspersión	Sistema de riego, corresponde a técnicas controlado de suministro de agua a los cultivos, la elección de la práctica corresponde a los requerimientos del cultivo, el tipo de suelos, la topografía del terreno
<b>13.</b> Riego por goteo	Sistema de riego, corresponde a técnicas controlado de suministro de agua a los cultivos, la elección de la práctica corresponde a los requerimientos del cultivo, el tipo de suelos, la topografía del terreno
<b>14.</b> Bebederos ecológicos (móviles) para animales (en rotación de potreros - manejo silvopastoril)	Dispositivos plásticos (por resistencia y fácil movilidad) para aprovisionamiento de agua en la explotación ganadera, dotados con un sistema de regulación para evitar el desperdicio.
<b>15.</b> Protección y conservación de fuentes de agua.	Proceso adelantado por las comunidades que consiste en aislamiento de las zonas acuíferas, propiciando la retención de humedad mediante el incremento de la vegetación.
<b>16.</b> Barreras vivas en pendiente	Hileras de plantas en sentido contrario a la pendiente, que disminuyen la velocidad de aguas de escorrentía, la velocidad de los vientos, la fuerza de la lluvia, aportan biomasa al suelo.
<b>17.</b> Barreras vivas	Son hileras de plantas, dentro de los cultivos independientes de la topografía.
<b>18.</b> Barreras cortavientos	Son barreras de árboles y arbustos de diferentes especies que forman una barrera multiestrato, obligando al viento a disminuir la fuerza y por ende la afectación a cultivos y/o estructuras de la finca
<b>19.</b> Zanjas de coronación de agua	Se ubican en sentido contrario a la pendiente son construidas para orientar la corriente de aguas lluvias; la construcción se hace con desnivel hacia la cañada.
<b>20.</b> Manejo integrado de plagas (hidrolatos, purines: biopesticidas)	Es la combinación de métodos naturales y amigables con el medio ambiente, en el control de afectaciones nocivas al cultivo
<b>21.</b> Manejo de abonos orgánicos	Fertilizantes elaborados a partir de materiales orgánicos de excedentes de cultivos de cocina y estiércol de especies menores y mayores.
<b>22.</b> Rotación de potrero con cercas eléctricas (usando energía solar / alternativa)	En el proceso de planificación predial es básico la distribución del suelo para las actividades productivas; la rotación de potreros con el sistema de cerca eléctrica permite, mejoramiento



	y recuperación de suelos y pasturas, disminución estrés en el ganado, control de plagas y facilidad de manejo
--	---

Fuente: Equipo técnico FRP

Las prácticas ASAC, tienen tres (3) objetivos:

1. Incrementar de forma sostenible la productividad y los ingresos agrícolas.
2. Desarrollar capacidades de adaptación al cambio climático.
3. Reducir y/o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero donde sea posible.

#### f). Indicadores para la evaluación de prácticas ASAC.

Para el desarrollo del piloto en la cuenca alta del río Cauca se seleccionaron los siguientes indicadores respecto a los tres pilares ASAC Productividad, Adaptación y Mitigación. Se proponen unas unidades de medida para los indicadores, que posteriormente se ajustaron con representantes de las organizaciones sociales en el primer conversatorio.

Cuadro 8. Indicadores de prácticas ASAC

PILAR	INDICADOR	MEDIDA
PRODUCTIVIDAD	Rendimiento	Kg/m2/ciclo del cultivo
	Empleo	Personas/día
	Ingresos	Pesos /cosecha
ADAPTACION	Acceso a alimentos	% de gastos/ mes
	Uso eficiente del agua	% de agua usada en la parcela/ciclo del cultivo
	Protección de fuente hídricas	Litros/segundo
	Producción de biopesticidas	Kg o L de biopesticida/m2
	Producción de biofertilizantes	Kg o L de fertilizante/m2
	Uso eficiente de biofertilizantes	Kg de fertilizante/ kg de producto
	Uso eficiente de otros agroquímicos	Kg de agroquímico/kg de producto
	Uso de energía eléctrica	Kilowatts/mes
	Biodiversidad agropecuaria	Variedades /área del cultivo
	Calidad del suelo	% de materia orgánica
MITIGACION	Intensidad de emisiones	A través de preguntas

Fuente: Proyecto ASAC 2015

Por último se diligencio el formato, el cual serviría para recolectar la información requerida sobre cada una de las prácticas y sistemas productivos.

Figura 12. Modelo de la encuesta

		<b>Marco de Priorización de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima</b> Formato de evaluación de Prácticas ASAC	
Nombre:	Vereda:	Finca:	Área Finca:
Cultivo:		Area de cultivo:	día/mes/año
Práctica:	Espacio para detalles:		día/mes/año

### Productividad

1	a. La práctica <b>mejora el rendimiento</b> del cultivo?	d. Marque con una X su respuesta <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 poco <span style="float: right;">mucho</span>	e. Con la práctica, de cuánto es el rendimiento? <b>kg/m<sup>2</sup>/año</b>	f. Sin la práctica, de cuánto es el rendimiento? <b>kg/m<sup>2</sup>/año</b>
	b. La práctica <b>reduce el rendimiento</b> del cultivo?	<input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> -4 <input type="checkbox"/> -5 <input type="checkbox"/> -6 <input type="checkbox"/> -7 <input type="checkbox"/> -8 <input type="checkbox"/> -9 <input type="checkbox"/> -10 poco <span style="float: right;">mucho</span>		
	c. La práctica <b>no tiene efecto en el rendimiento</b>	<input type="checkbox"/>		
2	a. La práctica <b>genera más empleo</b> en la finca?	d. Marque con una X su respuesta <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 poco <span style="float: right;">mucho</span>	e. Con la práctica, de cuánto es el empleo en la finca? <b>personas/ finca/año</b>	f. Sin la práctica, de cuánto es el empleo en la finca? <b>personas/ finca/año</b>
	b. La práctica <b>reduce el empleo</b> en la finca?	<input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> -4 <input type="checkbox"/> -5 <input type="checkbox"/> -6 <input type="checkbox"/> -7 <input type="checkbox"/> -8 <input type="checkbox"/> -9 <input type="checkbox"/> -10 poco <span style="float: right;">mucho</span>		
	c. La práctica <b>no tiene efecto en el empleo</b> en la finca	<input type="checkbox"/>		
3	a. La práctica <b>aumenta los ingresos \$</b> de la finca?	d. Marque con una X su respuesta <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 poco <span style="float: right;">mucho</span>	e. Con la práctica, de cuánto es el ingreso de la finca? <b>Pesos \$ / finca/año</b>	f. Sin la práctica, de cuánto es el ingreso de la finca? <b>Pesos \$ / finca/año</b>
	b. La práctica <b>reduce los ingresos \$</b> de la finca?	<input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> -4 <input type="checkbox"/> -5 <input type="checkbox"/> -6 <input type="checkbox"/> -7 <input type="checkbox"/> -8 <input type="checkbox"/> -9 <input type="checkbox"/> -10 poco <span style="float: right;">mucho</span>		
	c. La práctica <b>no tiene efecto en los ingresos \$</b> de la finca	<input type="checkbox"/>		

Fuente: Proyecto ASAC 2015

### 7.2.1. CONVERSATORIO 1: SOCIALIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA ASAC CON LOS DIFERENTES ACTORES SOCIALES A TRAVÉS DE TALLERES.

El conversatorio 1 se llevó a cabo en el auditorio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. contó con la participación de los representantes de las organizaciones sociales que hacen parte de este piloto, equipo técnico CIAT-CCAFS y equipo técnico Fundación Río Piedras. El objetivo principal de este primer conversatorio fue el dar conocer a las organizaciones sociales de que se trata la aplicación del Marco de Priorización de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC), los avances realizados en la identificación de prácticas ASAC para la región, así como los indicadores y una primera capacitación para el llenado de las planillas que posteriormente se ajustarán en común acuerdo con los participantes del piloto.

Mediante talleres participativos con todos los integrantes del conversatorio se validaron las prácticas ASAC, obteniendo como resultado 17 prácticas, las cuales fueron

- Protección y conservación de fuentes de agua
- Cosecha y reservorio de aguas lluvias
- Optimización de sistemas de captación de agua para abastecimiento de uso múltiple
- Abonos orgánicos
- Planificación predial y optimización del terreno
- Conservación de semillas nativas (a través de custodios y fondos rotatorios)
- Sistemas de alertas tempranas participativas
- Biopreparados para control de plagas y enfermedades
- Asociación de cultivos
- Uso de especies con tolerancia a invierno / sequia
- Uso de calendarios de siembra, fases lunares
- Bebederos ecológicos (móviles)
- Riego (goteo o microaspersión)
- Barreras vivas
- Siembras escalonadas
- Zanjias de drenaje de agua
- Rotación de potrero con cercas eléctricas

Otro de los aspectos que se trató, fue el de las personas encargadas de recolectar la información requerida. En común acuerdo se acordaron los criterios para la selección de los encuestadores, los criterios son los siguientes:

- Ser mayor de edad
- Ser familiar de los custodios
- Estar afiliado a alguna EPS
- Ser bachiller y/o técnico
- Contar con el tiempo requerido

En la parte final del conversatorio se realizó una primera capacitación a los participantes para el manejo y llenado de los formatos de evaluación de las prácticas ASAC, en este ejercicio los encuestadores tienen la oportunidad de conocer el formato, realizar un ejercicio práctico para familiarizarse con la encuesta, solucionar dudas y generar sugerencias que permitan capturar la información de manera más eficiente.

Al finalizar el conversatorio se acordó realizar un ejercicio piloto del llenado de la encuesta en campo en el que participarían el equipo técnico del proyecto y todos

los encuestadores que ya han sido seleccionados por su comunidad para tal fin. Es importante destacar que para el desarrollo de este piloto del Marco de Priorización de prácticas ASAC, la información general y la evaluación a las prácticas es proporcionada por los mismos agricultores de la región de acuerdo con su percepción de cada medida frente a los indicadores, así mismo el grupo de encuestadores fue seleccionado por las organizaciones comunitarias los cuales contarán con el acompañamiento y apoyo del equipo técnico CIAT– Fundación Río Piedras.

Una vez seleccionados los encuestadores, se definieron criterios importantes, como por ejemplo a quienes se le iban a realizar las encuestas, el número de encuestas a realizar y el tiempo a tardar en este proceso

Cuadro 9. Encuestados y su respectiva práctica

<b>No.</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>C.PURACÉ</b>	<b>ARPAM</b>	<b>POBLAZÓN</b>
	<b>ENCUESTADORES</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	Sistemas de alertas tempranas participativas	Lucina	Saul	Mauricio
<b>2</b>	Planificación predial y optimización del terreno	Sebastiana	Bolivar	Abel Pino
<b>3</b>	Siembras escalonadas	Josefa	Carlos A	Mauricio
<b>4</b>	Asociación de cultivos	Sebastiana, Patricio	Adolfo L	Angel Rivera
<b>5</b>	Uso de especies con tolerancia a: Invierno y/o verano	Julio	Guillermo S.	Marcelino Puscus
<b>6</b>	Conservación de semillas nativas (a través de custodios y de fondos rotatorios)	Mostrario Familias Custodias	Narcisa	Mauricio
<b>7</b>	Optimización de sistemas de captación de agua para abastecimiento y uso múltiple	Josefina, Lucina	Saul	Carlos Maca
<b>8</b>	Uso de calendarios de siembra, fases Lunares.	Julio	Maria Elda	Abel Pino
<b>9</b>	Cosecha y reservorio de aguas lluvia	Marino , Lucina		
<b>10</b>	Sistemas de riego	Marino	Saul	Gilberto Maca
<b>11</b>	Biopreparados para el control de plagas y enfermedades	Julio, Sebastiana	Andres C	
<b>12</b>	Bebederos ecológicos	Abersio	Javier Ch	Mauricio

<b>13</b>	Protección y conservación de fuentes de agua.	Julio Guauña	Raul	Cabildo
<b>14</b>	Barreras vivas	Absalon y Josefa	Carlos A	Mauricio
<b>15</b>	Zanjas de drenaje de agua	Julio		
<b>16</b>	Abonos orgánicos	Isabel	Maria Elda	Marcelino, Abel
<b>17</b>	Rotación de potrero con cercas eléctricas	Abersio	Socorro S, francisco	Guillermo Velasco
	<b>TOTAL ENCUESTAS</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia

### ➤ PILOTO PARA EL LLENADO DE ENCUESTAS

Antes de dar inicio al levante de información se consideró necesario realizar un piloto en campo para ultimar detalles y hacer los últimos ajustes necesarios al formato de evaluación.

Figura 13. Explicación de formatos en el piloto



Fuente: Equipo fundación río Piedras

La reunión se realizó en la vereda Las Huacas, Municipio de Popayán, predio El Oasis del señor Evelio Campo que es agricultor asociado a Asocampo. Evelio Campo presenta su finca ante el grupo participante que está conformado por el equipo técnico CIAT – Fundación río Piedras y el grupo de encuestadores. Este piloto inició explicando los componentes de los formatos y para el ejercicio práctico se toma como ejemplo la práctica ASAC o medida adaptativa PLANIFICACIÓN PREDIAL con la que se analizaron las preguntas generales.

Figura 14. Realización de la encuesta en el piloto



Fuente: Equipo fundación río Piedras

Los encuestadores hicieron este ejercicio práctico alternando el turno para realizar las preguntas del formato de evaluación, en este caso para la medida Planificación Predial. Se logró que todos los encuestadores tengan la oportunidad de efectuar preguntas del formato y de esta manera verificar en grupo las dificultades que se estaban presentando al ejecutar la encuesta, como indicadores que no aplican a la práctica ASAC, reorganizar algunas preguntas, incluir en todos los indicadores un espacio para observaciones. Con el grupo se acordaron fechas de entrega de planillas con todas las modificaciones sugeridas para iniciar el llenado de los formatos de las prácticas ASAC así como la entrega de estos ya sistematizados para iniciar los análisis correspondientes.

Posteriormente al piloto, en conjunto con el equipo de CIAT y el de Fundación río Piedras se realizaron algunas modificaciones a las encuestas, debido a las dificultades presentadas por parte de los encuestadores, obteniendo como resultado una nueva planilla de las prácticas ASAC a evaluar. ANEXO B

### 7.3. Fase 2: Identificación de las principales opciones de ASAC

Iniciando la fase 2 del proyecto se realizaron unas fichas técnicas de cada una de las prácticas ASAC, con el fin de poder explicar y entender mucho mejor la definición y los rasgos más relevantes de las prácticas.

Figura 15. Ficha técnica

**Nombre de la Práctica** (Zona geográfica priorizada)

**¿Cuál es el impacto en los pilares de ASAC?**

**1 ¿En qué consiste?**

**2 ¿Dónde puede aplicarse?**

**3 ¿Cuándo puede aplicarse?**

**4 ¿Qué prácticas son complementarias?**

**5 Cultivos de interés**

**6 Amenazas que afronta:**

**7 ¿Qué Barreras dificultan su adopción?**  
¿Institucionales, técnicas, ambientales, otras?

**8 ¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?**  
¿Institucionales, técnicas, ambientales, otras?

**Insertar image/foto de la práctica**

Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo  
P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

Beneficio A  
 Beneficio B

Beneficio A  
 Beneficio B

Beneficio A  
 Beneficio B

CGIAR International Centre for  
Climate Change,  
Agriculture and  
Food Security CCAFS Climate Change  
Adaptation, Resilience  
and Food Security CIAT Centro Internacional de  
Agropecuaria Tropical  
Desde 1977 "Creando para cultivar el cambio"

Fuente: Proyecto ASAC 2015

#### 7.3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Una vez que se tuvieron listas las encuestas y se entregaron a los encuestadores, se procedió a su respectivo llenado en Puracé, Santa Elena y Poblazón, donde se apoyó este proceso de principio a fin, ayudando y resolviendo todas las inquietudes y dificultades que se les presentaron a los encuestadores y encuestados.

Figura 16. Apoyo al llenado de encuestas vereda Huacas



Fuente: Registro fotográfico del pasante

Figura 17. Apoyo al llenado de encuestas vereda Santa Elena



Fuente: Registro fotográfico del pasante



Figura 18. Apoyo al llenado de encuestas Puracé



Fuente: Registro fotográfico del pasante

### **7.3.2. Presentación de resultados de la evaluación de los indicadores de prácticas ASAC: Beneficios en Productividad, Adaptación y Mitigación.**

Una vez finalizado el proceso de recolección de información, se unificó dicha información en una base de datos para su sistematización y así poder realizar un análisis detallado y tenerlo preparado para el Conversatorio 2.

Cuadro 10. Resultados promedio de las prácticas respecto a los tres indicadores evaluados

	Productividad	Adaptación	Mitigación	Promedio
Práctica	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Evaluación
Column1	Column2	Column3	Column4	Column5
Protección y conservación de fuentes de agua	6.1	7.6	3.0	5.6
Cosecha y reservorio de aguas lluvias	5.9	5.7	3.0	4.9
Optimización de sistemas de captación de agua para abastecimiento de uso múltiple	4.9	4.8	4.0	4.6
Abonos orgánicos	4.9	4.0	4.0	4.3
Planificación predial y optimización del terreno	4.8	4.9	3.0	4.2
Conservación de semillas nativas (a través de custodios y de fondos rotatorios)	4.5	5.1	3.0	4.2
Sistemas de alertas tempranas participativas	4.4	5.8	2.0	4.1
Biopreparados para control de plagas y enfermedades	4.8	3.3	4.0	4.0
Asociación de cultivos	4.2	3.8	4.0	4.0
Uso de especies con tolerancia a inundación / sequía	4.8	4.1	3.0	4.0
Uso de calendarios de siembra, fases Lunares	6.1	3.8	2.0	4.0
Bebedores ecológicos (móviles)	2.3	5.5	3.0	3.6
Riego (Goteo ó Microaspersión)	3.6	4.1	3.0	3.6
Barreras vivas	2.2	3.2	5.0	3.5
Siembras escalonadas	4.3	2.9	3.0	3.4
Zanjas de drenaje de agua	3.3	5.5	1.0	3.3
Rotación de potrero con cercas eléctricas (usando energía solar)	4.3	-1.6	4.0	2.2

Fuente: Proyecto ASAC 2015

De acuerdo con el cuadro anterior las tres primeras prácticas con los valores promedio más altos son: Protección y conservación de fuentes de agua, cosecha y reservorio de aguas lluvias y optimización de sistemas de captación de agua para abastecimiento de uso múltiple, estas prácticas tienen en común el componente recurso hídrico que fue identificado por los agricultores como una de las problemáticas más importantes en la cuenca alta del río Cauca en épocas donde las precipitaciones disminuyen. Como el componente agua es de vital importancia para el desarrollo de los sistemas productivos, las prácticas ASAC que promuevan la conservación, almacenamiento y optimización de este recurso siempre tendrán buena acogida entre los distintos actores de la región, estas prácticas también están en las primeras posiciones porque los resultados han sido satisfactorios y los agricultores que las han implementado pueden dar testimonio de esto.

La práctica abonos orgánicos en cuarta posición ha obtenido buenos resultados según los agricultores, porque para su elaboración se utilizan insumos que estén a

disposición en la finca o parcela, con esto se fomenta una producción limpia libre de agroquímicos y ya no es necesario comprar abonos porque se producen en la finca y evitan un gran gasto.

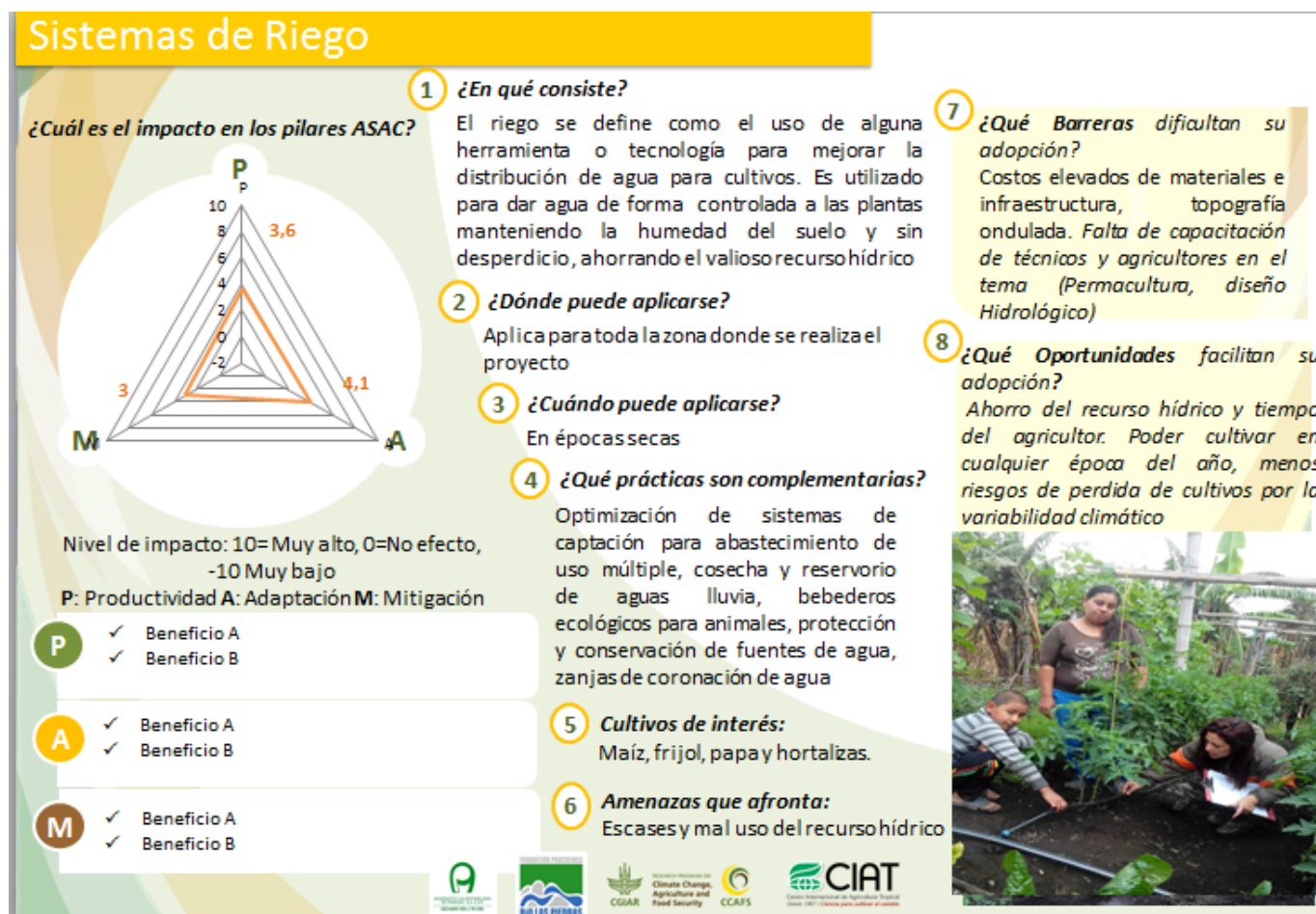
La planificación predial es la siguiente práctica según los resultados promedio de la evaluación, continua la conservación de semillas nativas que tiene como objetivo preservar y multiplicar las especies o variedades además de identificar su resistencia a eventos climáticos extremos. Conocer el clima local actualmente es muy importante por esto la práctica Sistema de Alertas Agroclimáticas también ha tenido buena acogida porque se trata de generar alertas que permitan prepararse mejor ante las distintas eventualidades de tipo climático que pueden suceder en los próximos meses.

Se observa que la práctica rotación de potreros con cercas eléctricas, está en último lugar, lo cual genera ciertas contradicciones, ya que la percepción de los agricultores, es que esta práctica tiene un gran impacto positivo sobre sus parcelas y los resultados son visibles. Lo cual nos lleva a pensar que a la hora de llenar las encuestas, hubo una confusión en alguna pregunta y por ello los resultados no fueron los esperados.

Previo al conversatorio 2 también se procedió a llenar las fichas técnicas para su presentación. ANEXO C

A continuación se presenta como ejemplo la ficha técnica de la práctica SISTEMAS DE RIEGO.

Figura 19. Ficha técnica de la práctica sistemas de riego



Fuente: Proyecto ASAC 2015

### 7.3.3. Conversatorio 2: HERRAMIENTAS DE PRIORIZACIÓN DE INVERSIONES EN AGRICULTURA SOSTENIBLE ADAPTADA AL CLIMA (ASAC)

El conversatorio 2 se llevó a cabo en el auditorio de la planta de tratamiento el Tablazo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. contó con la participación de los representantes de las organizaciones sociales que hacen parte de este piloto, equipo técnico CIAT-CCAFS y equipo técnico Fundación río Piedras

El objetivo de este conversatorio es discutir y validar el enfoque del proyecto Marco de Priorización de ASAC, con actores del sector agropecuario y priorizar prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC).

Inició el conversatorio describiéndolos adelantos del proyecto y lo que se había logrado hasta el momento.

Se dio espacio para la participación de un encuestador, un encuestado y un integrante del equipo técnico para exponer las experiencias, fortalezas y debilidades del proceso. Como fortaleza de los agricultores se observa la apropiación y conocimiento de su región. Como falencias se observa la falta de información y seguimiento de su producción agrícola, ya que a la hora de llenar las encuestas, en muchas ocasiones no se logró obtener la información esperada. Por parte de los agricultores se reflejó su preocupación por el recurso suelo, ya que se expuso que se encuentra muy descuidado y presenta problemas de erosión y de fertilidad.

Figura 20. Exposición de las experiencias, fortalezas y debilidades del proceso.



Fuente: Registro fotográfico del pasante

Para definir y discutir los sistemas productivos, sus principales problemáticas y criterios socioeconómicos, culturales y ambientales para la selección de prácticas ASAC el conversatorio se dividió en dos partes.

### ➤ **Primera parte del conversatorio 2**

De manera participativa, mediante una actividad de votación se seleccionó los sistemas productivos de interés

Se conformaron 4 grupos, de tal forma que los integrantes sean de diferentes entidades y ocupaciones

Figura 21. Grupos de trabajo del conversatorio 2



Fuente: Registro fotográfico del pasante

Después de que cada grupo socializara sus intereses en los sistemas productivos, cada integrante de los grupos colocaba su voto en la imagen de uno de los sistemas productivos. Esto con el fin de priorizar los principales sistemas productivos en la cuenca alta del río Cauca.

Figura 22. Selección de sistemas productivos



Fuente: Proyecto ASAC 2015

De esta actividad se obtuvieron los siguientes resultados:

El sistema productivo con la mayor votación obtenida es Misceláneos con 19 puntos, este resultado muestra que tanto para agricultores como para instituciones es muy importante mantener una variedad en la producción para afrontar los efectos del cambio y la variabilidad climática, el siguiente sistema productivo con 10 puntos es Ganadería, esto porque en la cuenca alta del río Cauca la producción ganadera ocupa un lugar muy importante como fuente de ingresos para sus familias, luego el Maíz con 6 puntos, Papa y especies menores con 5 puntos y por último Frijol con 1 punto, son los sistemas productivos con la votación más baja de acuerdo a la opinión de los participantes.

Figura 23. Resultados de la selección de sistemas productivos



Fuente: registro fotográfico del pasante

### ➤ SEGUNDA PARTE DEL CONVERSATORIO 2

Esta actividad consistió en que los 4 grupos de trabajo ya conformados discutieron su rol dentro de los pilares (ASAC), sistemas productivos seleccionados y problemáticas más importantes de la región, así como los criterios socioeconómicos, culturales y ambientales relevantes.

Figura 24. Discusión de problemáticas más importantes de la cuenca alta del río Cauca



Fuente: Registro fotográfico del pasante

Con este ejercicio se pretendía lograr la identificación de las principales problemáticas y criterios socioeconómicos y ambientales para la selección de prácticas ASAC.



El resultado de las problemáticas que identifico cada grupo se expone en la siguiente Cuadro

Cuadro 11 Problemáticas que enfrenta la cuenca alta del río Cauca (Puracé, Poblazón y Santa Elena)

<b>MESA 1</b>	<b>MESA 2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasez de agua en verano.</li> <li>• Deterioro de fuentes hídricas.</li> <li>• Erosión por actividades ganaderas.</li> <li>• Quemas y deforestación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja productividad.</li> <li>• Deterioro del recurso suelo y disminución del recurso hídrico.</li> </ul>
<b>MESA 3</b>	<b>MESA 4</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganadería extensiva.</li> <li>• Baja productividad.</li> <li>• Deterioro del recurso suelo y disminución del recurso hídrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión, quemas incontroladas, sistemas de siembra inadecuados.</li> <li>• Deforestación, prácticas de labranza mínima sin aplicación.</li> </ul>

Fuente: Proyecto ASAC 2015

En la siguiente actividad los grupos de trabajo eligieron de un listado de diez criterios de selección de medidas de adaptación al cambio y la variabilidad climática, los que consideraron más importantes para priorizar prácticas ASAC, teniendo en cuenta las problemáticas de la cuenca alta del río Cauca previamente identificadas.

De color verde los criterios seleccionados a nivel general contabilizando los resultados de los cuatro grupos de trabajo

Cuadro 12. Criterios priorizados.

N°	CRITERIOS	MESA			
		1	2	3	4
1	<b>Que sea aceptada/reconocida por la comunidad en el marco del respeto por las costumbres y tradiciones</b>	X	X	X	X
2	Que respete las normas de acceso a la tierra	X			
3	<b>Que utilice tecnologías accesibles y replicables (adaptado, factible, asequible, disponibilidad de insumos, viabilidad técnica)</b>	X	X		X
4	<b>Que promueva una buena gestión del agua</b>	X	X	X	X
5	Que aporte beneficios económicos y ambientales				
6	Que contribuya la producción y la autosuficiencia alimentaria			X	X
7	<b>Que contribuya a la diversificación de las actividades agrícolas y fuentes de ingresos de los productores</b>	X	X	X	

8	Que promueva respeto por el genero				
9	<b>Que sean sostenibles en el tiempo</b>		X	X	X
10	Que sea multipropósito				
	Otros				

Fuente: Proyecto ASAC 2015

Para la Priorización del listado corto de prácticas ASAC las mesas de trabajo seleccionaron de la lista larga de práctica ASAC, las ocho que más beneficios representan para la comunidad teniendo en cuenta los sistemas productivos priorizados, los pilares ASAC evaluados, las principales problemáticas, los cinco criterios seleccionados previamente y los resultados de la evaluación de los indicadores de prácticas ASAC. Obteniendo como resultado la siguiente Cuadro:

Cuadro 13. Selección de Prácticas ASAC

PRÁCTICA	MESA			
	1	2	3	4
Protección y conservación de fuentes de agua	X	X	X	X
Cosecha y reservorio de aguas lluvias	X			
Optimización de sistemas de captación de agua para abastecimiento de uso múltiple		X	X	
Abonos orgánicos	X	X	X	X
Planificación de la finca y optimización del terreno	X		X	
Conservación de semillas nativas	X	X	X	X
Sistemas de alertas tempranas participativas	X	X	X	
Biopreparados para el control de plagas y enfermedades		X		
Asociación de cultivos	X	X	X	
Uso de especies con tolerancia a inundación/sequia		X		
Uso de calendario de siembra, fases lunares				X
Bebedores ecológicos (móviles)				X
Riego (goteo, microaspersión)			X	X
Barreras vivas				X
Siembras escalonadas		X		
Zanjas de drenaje de agua				
Rotación de potreros con cercas eléctricas	X			

Fuente: Proyecto ASAC 2015

Después las prácticas priorizadas por los grupos de trabajo, se evaluaron respecto a los criterios con el fin de seleccionar en plenaria las prácticas definitivas o listado corto de prácticas con las cuales se desarrollara la Fase 3.

Como resultado del anterior ejercicio se obtuvieron 9 prácticas. Se unificaron algunas prácticas dado que se identificó que tienen una relación importante y no se aceptó descartarlas. A continuación se presenta el listado corto de prácticas ASAC.

1. **Protección y conservación de fuentes de agua**
2. **Biopreparados para el control de plagas y enfermedades**
3. **Conservación de semillas nativas**
4. **Asociación de cultivos**
5. **Sistemas de alertas tempranas participativas**
6. **Rotación de terrenos con cercas eléctricas y bebederos ecológicos (móviles)**
7. **Planificación de la finca o parcela y optimización del terreno**
8. **Riego (goteo o microaspersión)**
9. **Optimización de sistemas de captación de agua para abastecimiento de uso múltiple.**

**7.4. Fase 3: Cálculo de costos y beneficios de prácticas ASAC**, se realizan análisis de costo beneficio para cada una de las prácticas en la lista corta, priorizada en la fase 2.

El análisis Costo-Beneficio (ACB) permite comparar el valor presente del flujo de costos incrementales de incorporar una determinada práctica en el sistema de producción del agricultor, con el flujo de beneficios incrementales que se generan con niveles de adopción en el tiempo, de las nuevas prácticas culturales, dentro de un enfoque tendiente a mejorar la productividad, la adaptación y mitigación de los impactos del cambio climático (Sain y CIAT, 2015).

Las consecuencias de introducir y adoptar una o varias prácticas ASAC en el sistema de producción del productor (agricultor y ganadero) ocasionan costos pero también genera unos beneficios que es necesario evaluar, por lo cual es necesario estimar el diferencial de cambio desde el punto de vista económico como desde el punto de vista ambiental.

Cuadro 14. Descripción e impactos esperados de las prácticas ASAC

<b>Práctica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efectos esperados</b>
1. Protección y conservación de fuentes de agua	Consiste en construir aislamientos con cercas para proteger los nacimientos de agua	Mejora el abastecimiento de agua en cantidad y calidad. Capacidad para sembrar en cualquier época y mejorar rendimientos agropecuarios.

<p>2. Biopreparados para el control de plagas y enfermedades</p>	<p>Son bioplaguicidas elaborados a partir de materiales orgánicos biodegradables de excedentes de cultivos como ajo, ají, aromáticas y medicinales.</p>	<p>Evita la contaminación de suelos y aguas y de operarios. Se reduce el dióxido de carbono, se previene el efecto invernadero y se obtienen alimentos orgánicos, más sanos. Mayor disponibilidad de agua y mayor fertilidad del suelo y por ende mayores rendimientos.</p>
<p>3. Conservación de semillas nativas</p>	<p>Conservación, multiplicación y custodia de semillas nativas.</p>	<p>Capacidad de adaptación al cambio climático, mayor calidad alimentaria, resistencia a plagas, enfermedades, sequías y vientos. Asegura la producción continua y contribuye a la seguridad alimentaria y a la conservación de la biodiversidad del entorno.</p>
<p>4. Asociación de cultivos</p>	<p>Consiste en sembrar dos o más cultivos de manera conjunta en una misma parcela.</p>	<p>Máximo aprovechamiento del suelo, agua y nutrientes. Aumento del ingreso por mayor diversidad, estabilidad y rendimientos. Menores costos por disminución de plagas y enfermedades, por la acción repelente de algunas plantas. Se mantiene la fertilidad del suelo y mejora rendimientos.</p>
<p>5. Sistemas de alertas tempranas participativas</p>	<p>Es un sistema participativo que hace seguimiento al clima y sirve de base para recomendaciones de siembras oportunas y advierte sobre amenazas climáticas.</p>	<p>Permite siembras oportunas que pueden mejorar rendimientos. Disminución de los costos de riego. Contribuye a la seguridad alimentaria.</p>

<p>6. Rotación de terrenos con cercas eléctricas y bebederos ecológicos (móviles)</p>	<p>Consiste en delimitar potreros con cercas eléctricas para asegurar la producción de pastos y forrajes en todo tiempo.</p>	<p>Permite mantener una producción constante de pastos y forrajes, se facilita el control de plagas y malezas y de garrapatas y parásitos en animales. Mejora el rendimiento del ganado, los ingresos y el acceso a alimentos.</p>
<p>7. Planificación de la finca o parcela y optimización del terreno</p>	<p>Consiste en planificar todas las prácticas que permiten conocer la potencialidad de todas las zonas de la finca para adaptarse al cambio climático y reducir las emisiones.</p>	<p>Puede mapearse la finca para identificar las zonas más productivas por microclimas y suelos de mejor calidad. El resultado son mayores rendimientos.</p>
<p>8. Riego (goteo o microaspersión)</p>	<p>Es un sistema de riego para controlar la distribución del agua en los cultivos, permitiendo ahorros en el recurso hídrico.</p>	<p>Se aumentan los rendimientos de los cultivos, se puede sembrar escalonadamente, para contar con ingresos permanentes. Mayor eficiencia en el uso del agua. El riego por goteo evita la salinización del suelo. Minimiza pérdidas por variabilidad climática.</p>
<p>9. Optimización de sistemas de captación de agua para abastecimiento de uso múltiple.</p>	<p>Sistema de acceso al agua mediante una solución comunitaria que implica captación, desarenado, almacenamiento, conducción y distribución.</p>	<p>Fomenta la conservación y el uso óptimo del agua. Reduce costos de energía y químicos para el tratamiento de aguas contaminadas. Asegura la disponibilidad de agua en épocas secas permitiendo el incremento en los rendimientos de los cultivos.</p>

Fuente: CIAT - CCAFS 2015

Los efectos esperados de las prácticas ASAC seleccionadas por los actores sociales de la cuenca, es su efecto económico sobre los indicadores de productividad de los sistemas productivos, con lo cual se consiguen efectos inmediatos sobre empleos, ingresos y acceso a alimentos, siempre buscando el objetivo de seguridad alimentaria.

Con apoyo de productores y técnicos de la FRP se logró estimar una línea base de los costos económicos de implementación de las prácticas ASAC.

Cuadro 15 Costos de las Prácticas ASAC

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PRÁCTICAS ASAC EN 2015		
PRÁCTICA ASAC	COSTO PROMEDIO	
	INSTALACIÓN \$	MANTENIMIENTO \$
PROTECCION Y CONSERVACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA	2.024.200	725.750
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (BIOPREPARADOS)	173.112	55.112
CONSERVACIÓN DE SEMILLAS A TRAVÉS DE CUSTODIOS	399.000	110.000
ASOCIACIÓN DE CULTIVOS (MAÍZ+FRIJOL+PAPA)	1.929.598	1.716.598
SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS PARTICIPATIVAS	17.014.000	3.630.000
ROTACIÓN DE POTREROS CON CERCAS ELECTRICAS	5.077.773	99.000
PLANIFICACIÓN DE LA FINCA	884.954	30.000
SISTEMA DE RIEGO	543.960	30.000
OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS	1.606.200	30.000
	29.652.797	6.426.460
Fuente : Estimaciones con base en Productores y Técnicos de la FRP, Popayán 2015.		

Fuente: Estimaciones con base en productores y técnicos de la FRP

## 8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### 8.1. MESAS TÉCNICAS DE PRONÓSTICOS AGROCLIMÁTICOS DEL CAUCA

Este proceso se llevó a cabo de una forma paralela al proyecto ASAC.

Con el fin de conocer a tiempo lo que sucederá con el estado del tiempo en los próximos meses y generar recomendaciones de tipo agroclimático, en la actualidad se desarrollan mensualmente Mesas Técnicas de Pronósticos Agroclimáticos, que cuentan con la participación de actores institucionales y representantes comunitarios.

Figura 25. Mesas Técnicas de Pronósticos Agroclimáticos



Fuente: Registro fotográfico del pasante

En la Mesa se presentan pronósticos a nivel internacional, nacional, regional y local, así como las evaluaciones agroclimáticas que se realizan teniendo en cuenta estos pronósticos para que después de manera participativa se generen recomendaciones.

Figura 26. Talleres Mesas Técnicas de Pronósticos Agroclimáticos



Fuente: Registro fotográfico del pasante

También se realizan jornadas de capacitación en temas de interés para los participantes a la Mesa, como por ejemplo la utilización de programas como FAOCROPWAT el cual es un programa utilizado para estimar el rendimiento agrícola en respuesta a la cantidad de agua disponible.

Figura 27. Jornadas de capacitación de FAOCROPWAT.



Fuente: Registro fotográfico del pasante

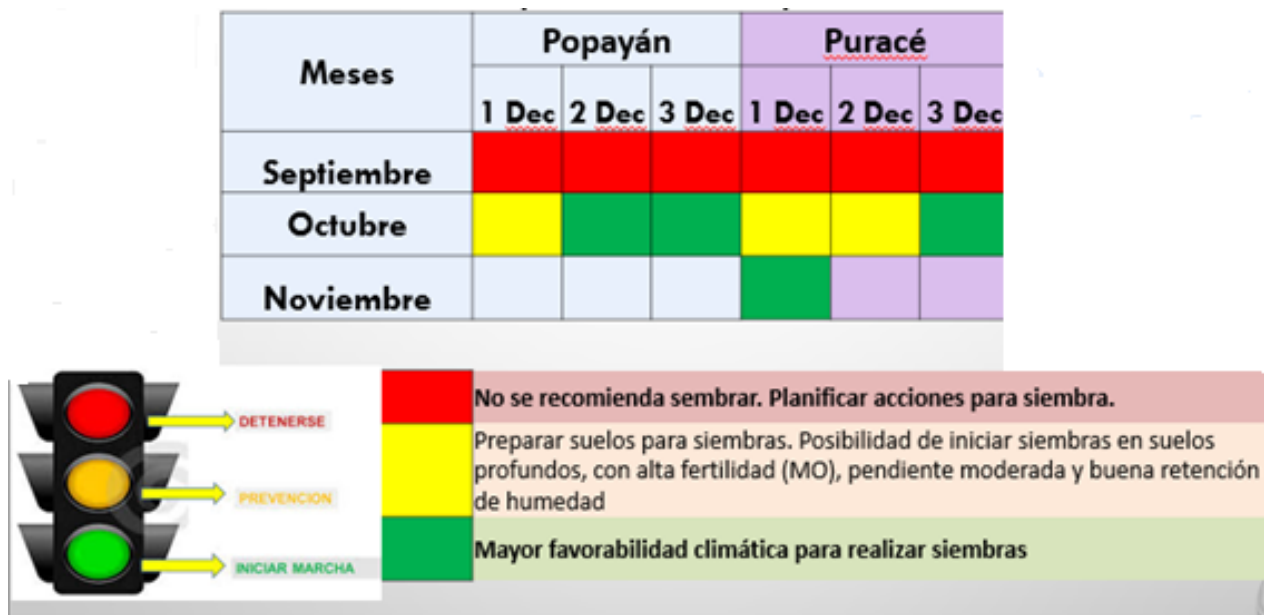
Estas mesas técnicas multisectoriales contribuyen a la identificación de medidas adaptativas integrales que luego serán transferidas a técnicos y productores locales. Este proceso también está siendo realizado en los departamentos colombianos de Córdoba y Sucre con el apoyo de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas (Fenalce) y la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz).

En el caso del departamento del Cauca, la mesa técnica tomó como punto de partida el Sistema Participativo de Alertas Agroclimáticas Tempranas (SPAAT) que se ha venido construyendo a través de un proyecto piloto en zonas donde prevalecen comunidades de pequeños productores campesinos con niveles de tecnificación entre bajos y moderados, en la cuenca río Piedras y comunidades indígenas de los sectores de Puracé.

Uno de los grandes aportes que generan las mesas técnicas son las recomendaciones sobre el manejo de los tiempos de siembra y cosecha, tal como se presenta a continuación



Figura 28. Recomendaciones de periodos de siembra en la región de interés



Fuente: Proyecto Mesas Técnicas de Pronósticos Agroclimáticos

Una vez finalizada las mesas, se procedía a trabajar en un boletín, el cual es difundido y explicado a todos los sectores interesados para que puedan ser de gran utilidad. Boletines agroclimáticos ANEXO D

Los boletines contienen información acerca del fenómeno del Niño que se está presentando, predicciones climáticas de los próximos meses y recomendaciones que mejoren y faciliten las actividades agrícolas

## 9. CONCLUSIONES

- Los efectos del cambio climático y la variabilidad climática que se observan en las gráficas de RClimdex y mapas de lluvias, no se pueden detener, por esto es necesario adaptarse con medidas y/o prácticas adaptativas que deben cumplir unos criterios de selección, estar enmarcadas en los pilares ASAC Productividad, Adaptación y Mitigación, lo cual permite evaluarlas y validarlas como posibles soluciones.
- Con el trabajo realizado se muestra la importancia de vincular a la comunidad en actividades claves para el desarrollo del Marco de Priorización en ASAC, como la generación de información para la evaluación de medidas de adaptación, con esto se logra una mayor apropiación del conocimiento, aceptación y continuidad en los procesos.
- El buen uso de los pronósticos climáticos presentados en las mesas agroclimáticas del Cauca, han permitido que los agricultores disminuyan el riesgo de perder su producción, debido a que con los pronósticos saben en qué momento es oportuno realizar la siembra

## **10. RECOMENDACIONES**

- Continuar con las red de monitoreo climático local y además ampliarla, debido a la gran importancia y beneficio de conocer la climatología local.
- Para siguientes proyectos que se planeen ejecutar en el Departamento de Cauca, se recomienda tener más en cuenta el recurso suelo, ya que es de vital importancia la protección y recuperación de este.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P. Institucional. (en línea). <<http://www.acueductopopayan.com.co/institucional/>>. Citado el 28 de Septiembre de 2015.
- Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). Comida climáticamente inteligente: Salvando el planeta, una persona a la vez. 2014
- Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Agricultura Sostenible Adaptada al Clima. 2014
- Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria- Términos de referencia CCAFS América Latina, Poniendo la información de clima al alcance de los agricultores en el Cauca para apoyar la toma de decisiones en su actividad agrícola, Centro Internacional De Agricultura Tropical (CIAT).
- Fase piloto de establecimiento de un sistema de Alertas Agroclimáticas Tempranas Participativas (SAATP), con organizaciones y familias de custodios indígenas y campesinos de la cuenca alta del río cauca, programa de Adaptación al Cambio Climático (ACC), fundación Procuencia Río las Piedras, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.
- González M. L. Hidrología. Popayán: Universidad del Cauca. 2008
- Lau Charlotte, Jarvis Andy y Ramirez. “Agricultura Colombiana: Adaptación al Cambio Climático”. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2013
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Manual de AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE. 2014

- Pinilla M. C. y Pinzón C. CARACTERIZACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS ASOCIADOS A LA PRECIPITACIÓN USANDO Rclimdex, EN LA PARTE CENTRAL DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, COLOMBIA. Grupo técnico. Convenio Fundación Natura Colombia - ISAGEN E.S.P
- Sain, G. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE INTRODUCIR TECNOLOGÍAS ASAC EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO. Programa de Investigación en Cambio Climático y Seguridad Alimentaria (CCAFS); Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali. Colombia. 2015.
- Zhang X. y Yang F. Manual del Usuario RclimDex (1.0). 2004

## ANEXOS

### ANEXO A. Datos de precipitaciones

Los datos de precipitaciones diarios con los que se trabajó en el programa RClimindex se anexaran en el CD de entrega

El código de la estación del aeropuerto GLV es 26035030

ESTACION - Abril	SUBCUENCA	ELEVACION msnm	Latitud Y	Longitud X	Precipitación. (mm)
(*)Cesar Hidalgo	Cuenca Cauca	2044	2,450713889	-76,52161944	136
(*)Evelio Campo	Río Palacé	2090	2,458613889	-76,51515833	151
(*)Manuel Gurrute	Río Piedras	2135	2,444572222	-76,49592222	92
(*)Deyanira Conejo	Río Piedras	2151	2,453152778	-76,47280833	83
(*)Octaviano Lame	Río Piedras	2447	2,438488889	-76,44986111	58
(*)Nicanor Santiago	Río Piedras	2514	2,458658333	-76,45597778	172
(*)Aquileo Ortega	Río Piedras	2545	2,444230556	-76,44646944	75
(*)Sandra Sanchez	Río Piedras	2272	2,456555556	-76,49744444	112
(*)Adriana Mariaca	Río Piedras	2389	2,45275	-76,46655556	98
(*)Hector Arias	Río Piedras	2488	2,422361111	-76,47205556	46
(*)Fernando Gurrute	Río Piedras	2610	2,464805556	-76,44094444	34
(*)Elena Mapayo	Río Molino	2047	2,43775	-76,56480556	161
(*)Marcelina Lame	Río Molino	2057	2,433777778	-76,55766944	87
(*)Narcisa Bonilla - ARRAYANES	Río Molino	2308	2,394	-76,52947222	144
(*)Carlos A. Leon	Río Molino	2525	2,375861111	-76,52528056	107
(*)Saul Bonilla	Río Molino	2539	2,383972222	-76,51402778	89
(*)Felipe Beccerra	Río Pisojé	1804	2,442786111	-76,52694167	140
(*)Alejandro Jojoa	Río Pisojé	1850	2,468405556	-76,557925	162
(*)Lucina Caldón	Río San Francisco	2318	2,396911111	-76,48022222	34
(*)Ruben Delio	Río San Francisco	2811	2,382416667	-76,44147222	116
(*)Julio Guauña	Río San Francisco	2944	2,366333333	-76,45238889	71
(*)Absalon Escobar	Río San Francisco	3134	2,374583333	-76,42288889	84
(*)Isabel Iziquita	Río San Francisco	3330	2,369583333	-76,40025	85
(*)Carlos Maca	Río Hondo	2270	2,391361111	-76,55013889	186
(*)Alfonso hinga	Río Hondo	2460	2,364416667	-76,56208333	294
EL LAGO	Río Piedras	2020	2,448888889	-76,52166667	180
BOCATOMA MOLINO	Río Molino	1834	2,439725	-76,57381667	164
SANTA BARBARA	Río Molino	1907	2,428127778	-76,56883611	91
EL UMUY	Río Molino	2525	2,390027778	-76,51058333	150
FIC UNICAUCA	Río Molino	1728	2,446875	-76,59723889	153
Palacé Aut	Río Palacé	2048	2,505880556	-76,50186944	189

<b>ESTACION - Mayo</b>	<b>SUBCUENCA</b>	<b>ELEVACION msnm</b>	<b>Latitud Y</b>	<b>Longitud X</b>	<b>Precipitación. (mm)</b>
(*)Cesar Hidalgo	Cuenca Cauca	2044	2,450713889	-76,52161944	49
(*)Evelio Campo	Río Palacé	2090	2,458613889	-76,51515833	61
(*)Manuel Gurrute	Río Piedras	2135	2,444572222	-76,49592222	35
(*)Deyanira Conejo	Río Piedras	2151	2,453152778	-76,47280833	45
(*)Octaviano Lame	Río Piedras	2447	2,438488889	-76,44986111	40
(*)Nicanor Santiago	Río Piedras	2514	2,458658333	-76,45597778	66
(*)Aquileo Ortega	Río Piedras	2545	2,444230556	-76,44646944	35
(*)Sandra Sanchez	Río Piedras	2272	2,456555556	-76,49744444	52
(*)Adriana Mariaca	Río Piedras	2389	2,45275	-76,46655556	40
(*)Hector Arias	Río Piedras	2488	2,422361111	-76,47205556	58
(*)Fernando Gurrute	Río Piedras	2610	2,464805556	-76,44094444	25
(*)Elena Mapayo	Río Molino	2047	2,43775	-76,56480556	53
(*)Marcelina Lame	Río Molino	2057	2,433777778	-76,55766944	35
(*)Narcisa Bonilla - ARRAYANES	Río Molino	2308	2,394	-76,52947222	18
(*)Carlos A. Leon	Río Molino	2525	2,375861111	-76,52528056	32
(*)Saul Bonilla	Río Molino	2539	2,383972222	-76,51402778	36
(*)Felipe Beccerra	Río PISOJÉ	1804	2,442786111	-76,52694167	130
(*)Alejandro Jojoa	Río PISOJÉ	1850	2,468405556	-76,557925	95
(*)Mirian Escobar	Río PISOJÉ	2110	2,412277778	-76,53605556	48
(*)Lucina Caldón	Río San Francisco	2318	2,396911111	-76,48022222	3
(*)Absalon Escobar	Río San Francisco	3134	2,374583333	-76,42288889	67
(*)Isabel Iziquita	Río San Francisco	3330	2,369583333	-76,40025	96
(*)Carlos Maca	Río Hondo	2270	2,391361111	-76,55013889	71
(*)Alfonso hinga	Río Hondo	2460	2,364416667	-76,56208333	80
EL LAGO	Río Piedras	2020	2,448888889	-76,52166667	63
BOCATOMA MOLINO	Río Molino	1834	2,439725	-76,57381667	72
SANTA BARBARA	Río Molino	1907	2,428127778	-76,56883611	13
FIC UNICAUCA	Río Molino	1728	2,446875	-76,59723889	52
Palacé Aut	Río Palacé	2048	2,505880556	-76,50186944	38

<b>ESTACION - Junio</b>	<b>SUBCUENCA</b>	<b>ELEVACION msnm</b>	<b>Latitud Y</b>	<b>Longitud X</b>	<b>Precipitación. (mm)</b>
(*)Cesar Hidalgo	Cuenca Cauca	2044	2,450713889	-76,52161944	21
(*)Evelio Campo	Río Palacé	2090	2,458613889	-76,51515833	31
(*)Manuel Gurrute	Río Piedras	2135	2,444572222	-76,49592222	15
(*)Deyanira Conejo	Río Piedras	2151	2,453152778	-76,47280833	5
(*)Octaviano Lame	Río Piedras	2447	2,438488889	-76,44986111	7
(*)Nicanor Santiago	Río Piedras	2514	2,458658333	-76,45597778	4
(*)Aquileo Ortega	Río Piedras	2545	2,444230556	-76,44646944	40

(*)Hector Arias	Río Piedras	2488	2,422361111	-76,47205556	6
(*)Fernando Gurrute	Río Piedras	2610	2,464805556	-76,44094444	3
(*)Narcisa Bonilla - ARRAYANES	Río Molino	2308	2,394	-76,52947222	0
(*)Carlos A. Leon	Río Molino	2525	2,375861111	-76,52528056	19
(*)Saul Bonilla	Río Molino	2539	2,383972222	-76,51402778	8
(*)Felipe Beccerra	Río Pisojé	1804	2,442786111	-76,52694167	14
(*)Mirian Escobar	Río Pisojé	2110	2,412277778	-76,53605556	44
(*)Lucina Caldón	Río San Francisco	2318	2,396911111	-76,48022222	0
(*)Absalon Escobar	Río San Francisco	3134	2,374583333	-76,42288889	112
(*)Isabel Iziquita	Río San Francisco	3330	2,369583333	-76,40025	168
(*)Carlos Maca	Río Hondo	2270	2,391361111	-76,55013889	24
(*)Alfonso hinga	Río Hondo	2460	2,364416667	-76,56208333	14
EL LAGO	Río Piedras	2020	2,448888889	-76,52166667	16
BOCATOMA MOLINO	Río Molino	1834	2,439725	-76,57381667	16
SANTA BARBARA	Río Molino	1907	2,428127778	-76,56883611	28
FIC UNICAUCA	Río Molino	1728	2,446875	-76,59723889	15
Palacé Aut	Río Palacé	2048	2,505880556	-76,50186944	23






<b>ESTACION - Julio</b>	<b>SUBCUENCA</b>	<b>ELEVACION msnm</b>	<b>Latitud Y</b>	<b>Longitud X</b>	<b>Precipitación. (mm)</b>
(*)Cesar Hidalgo	Cuenca Cauca	2044	2,450713889	-76,52161944	25
(*)Evelio Campo	Río Palacé	2090	2,458613889	-76,51515833	19
(*)Manuel Gurrute	Río Piedras	2135	2,444572222	-76,49592222	10
(*)Deyanira Conejo	Río Piedras	2151	2,453152778	-76,47280833	14
(*)Octaviano Lame	Río Piedras	2447	2,438488889	-76,44986111	7
(*)Nicanor Santiago	Río Piedras	2514	2,458658333	-76,45597778	5
(*)Sandra Sanchez	Río Piedras	2272	2,456555556	-76,49744444	23
(*)Adriana Mariaca	Río Piedras	2389	2,45275	-76,46655556	1
(*)Hector Arias	Río Piedras	2488	2,422361111	-76,47205556	13
(*)Fernando Gurrute	Río Piedras	2610	2,464805556	-76,44094444	6
(*)Narcisa Bonilla - ARRAYANES	Río Molino	2308	2,394	-76,52947222	7
(*)Carlos A. Leon	Río Molino	2525	2,375861111	-76,52528056	5
(*)Saul Bonilla	Río Molino	2539	2,383972222	-76,51402778	7
(*)Felipe Beccerra	Río Pisojé	1804	2,442786111	-76,52694167	29
(*)Mirian Escobar	Río Pisojé	2110	2,412277778	-76,53605556	44
(*)Lucina Caldón	Río San Francisco	2318	2,396911111	-76,48022222	0
(*)Julio Guauña	Río San Francisco	2944	2,366333333	-76,45238889	0
(*)Absalon Escobar	Río San Francisco	3134	2,374583333	-76,42288889	85
(*)Isabel Iziquita	Río San Francisco	3330	2,369583333	-76,40025	83
(*)Carlos Maca	Río Hondo	2270	2,391361111	-76,55013889	0
EL LAGO	Río Piedras	2020	2,448888889	-76,52166667	20
BOCATOMA MOLINO	Río Molino	1834	2,439725	-76,57381667	17



FIC UNICAUCA	Río Molino	1728	2,446875	-76,59723889	18
Palacé Aut	Río Palacé	2048	2,505880556	-76,50186944	15

<b>ESTACION - Agosto</b>	<b>SUBCUENCA</b>	<b>ELEVACION msnm</b>	<b>Latitud Y</b>	<b>Longitud X</b>	<b>Precipitación. (mm)</b>
(*)Cesar Hidalgo	Cuenca Cauca	2044	2,450713889	-76,52161944	0
(*)Evelio Campo	Río Palacé	2090	2,458613889	-76,51515833	0
(*)Manuel Gurrute	Río Piedras	2135	2,444572222	-76,49592222	0
(*)Octaviano Lame	Río Piedras	2447	2,438488889	-76,44986111	0
(*)Nicanor Santiago	Río Piedras	2514	2,458658333	-76,45597778	0
(*)Sandra Sanchez	Río Piedras	2272	2,456555556	-76,49744444	0
(*)Adriana Mariaca	Río Piedras	2389	2,45275	-76,46655556	0
(*)Hector Arias	Río Piedras	2488	2,422361111	-76,47205556	0
(*)Marcelina Lame	Río Molino	2057	2,433777778	-76,55766944	0
(*)Narcisa Bonilla - ARRAYANES	Río Molino	2308	2,394	-76,52947222	0
(*)Carlos A. Leon	Río Molino	2525	2,375861111	-76,52528056	0
(*)Felipe Beccerra	Río Pisojé	1804	2,442786111	-76,52694167	0
(*)Mirian Escobar	Río Pisojé	2110	2,412277778	-76,53605556	0
(*)Julio Guauña	Río San Francisco	2944	2,366333333	-76,45238889	0
(*)Isabel Iziquita	Río San Francisco	3330	2,369583333	-76,40025	43
EL LAGO	Río Piedras	2020	2,448888889	-76,52166667	0
BOCATOMA MOLINO	Río Molino	1834	2,439725	-76,57381667	5
FIC UNICAUCA	Río Molino	1728	2,446875	-76,59723889	0,5

## ANEXO B. Formato de evaluación de prácticas ASAC

   <b>Marco de Priorización de prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC)</b>		 		
Formato de evaluación de Prácticas ASAC		día	Mes	año
<b>Nombre:</b>				
<b>Actor social:</b>		<b>Numero de integrantes del grupo familiar:</b>		
		<b>Hombres:</b>	<b>Mujeres:</b>	
<b>Nombre de la Finca:</b>		<b>Área de la Finca (ha):</b>		
<b>Georeferenciación:</b>				
<b>Principal cultivo(s) que será(n) analizado(s):</b>		<b>Área ocupada por el (los) cultivo(s):</b>		
Cultivo 1:		Hectáreas:	M2:	
Cultivo 2:		Hectáreas:	M2:	
<b>Práctica que se va a analizar: SISTEMAS DE RIEGO</b>				
Defina qué es para usted la práctica Sistema de riego :				
<b>* Realizar registro fotográfico de la práctica</b>				
	<b>¿Cuáles son las principales ventajas de la práctica?</b>	<b>¿Cuáles son las principales desventajas de la práctica?</b>		
Invierno	-	-		
Verano	-	-		
¿Hace cuánto tiempo implementa la práctica en su finca?				
¿Tiene o tuvo apoyo técnico para conocer o implementar la práctica? (SI / NO)				
¿Cuánto tiempo ha invertido en capacitación de la práctica?				
¿De cuánto es la vida útil del Sistema de riego que seleccionó?				
Seleccione con una "X" el Sistema de riego que utiliza: <b>Microaspersión</b> ( ) <b>aspersión</b> ( ) <b>goteo</b> ( )				
¿Por favor de algunos detalles del Sistema de riego que implementa, Por ejemplo: diametro de tubería, tipo de aspersor, longitud de manguera etc.?				
Realice un breve dibujo del esquema de ubicación de la práctica en la finca:		<b>Definición previa:</b> Sistema de riego, corresponde a la técnicas controlado de suministro de agua a los cultivos, la elección de la práctica corresponde a los requerimientos del cultivo, el tipo de suelos, la topografía del terreno.		

✓ **Pregunta 1: Rendimiento**

**1. La práctica Sistema de riego ... :**

Marque con una X su respuesta

de 1 a 10 en cuánto mejora? Marque con una X

a. Mejora el rendimiento del cultivo →  → 


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

  
poco mucho

b. No cambia el rendimiento del cultivo →  de -1 a -10 en cuánto se reduce? Marque con una X

c. Reduce el rendimiento del cultivo →  → 

-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

  
poco mucho

**2. Cuando SI implementa los Sistemas de riego ... de cuánto es el rendimiento del cultivo?**

a. .... kilogramos / metro cuadrado / ciclo de cultivo

b. No tiene información →

**3. Cuando NO implementaba los Sistemas de riego ... de cuánto era el rendimiento del cultivo?**

a. .... kilogramos / metro cuadrado / ciclo de cultivo

b. No tiene información →

Observaciones:

✓ **Pregunta 2: Mano de obra**

**1. La práctica Sistemas de riego ...:**

Marque con una X su respuesta

de 1 a 10 en cuánto aumenta? Marque con una X

a. Genera más mano de obra en la parcela →  → 


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

  
poco mucho

b. No cambia la mano de obra en la parcela →

c. Reduce la mano de obra en la parcela →  de -1 a -10 en cuánto se reduce? Marque con una X  

-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

  
poco mucho

**2. Cuando SI implementa los Sistemas de riego ... de cuánto es la mano de obra en la parcela?**

a. .... Personas / día

b. No tiene información →

**3. Cuando NO implementaba los Sistemas de riego ... de cuánto era la mano de obra en la parcela?**

a. .... Personas / día

b. No tiene información →

Observaciones:

✓ **Pregunta 3: Ingresos económicos**

**1. La práctica Sistemas de riego ...:**


Marque con una X su respuesta

a. Aumenta los ingresos económicos en la parcela →


b. No cambia los ingresos económicos en la parcela →

c. Reduce los ingresos económicos en la parcela →

de 1 a 10 en cuánto aumenta? Marque con una X

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10   
 poco mucho

de -1 a -10 en cuánto se reduce? Marque con una X

-1  -2  -3  -4  -5  -6  -7  -8  -9  -10   
 poco mucho

**2. Cuando SI implementa los Sistemas de riego ... de cuánto son los ingresos económicos de la parcela?**

a. .... Pesos / cosecha

b. No tiene información →

**3. Cuando NO implementaba los Sistemas de riego ... de cuánto eran los ingresos económicos de la parcela?**

a. .... Pesos / cosecha

b. No tiene información →

Observaciones:

✓ **Pregunta 4: Acceso a alimentos**

**1. La práctica Sistemas de riego ...:**


Marque con una X su respuesta

a. Reduce los gastos en compra de alimentos en el hogar →


b. No cambia los gastos en compra de alimentos en el hogar →

c. Aumenta los gastos en compra de alimentos en el hogar →

de 1 a 10 en cuánto reduce? Marque con una X

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10   
 poco mucho

de -1 a -10 en cuánto se aumenta? Marque con una X

-1  -2  -3  -4  -5  -6  -7  -8  -9  -10   
 poco mucho

**2. Cuando SI implementa los Sistemas de riego ... de cuánto son los gastos en alimentos del hogar?**

a. .... Porcentaje de gasto (%) / mes

b. No tiene información →

**3. Cuando NO implementaba los Sistemas de riego ... de cuánto eran los gastos en alimentos del hogar?**

a. .... Porcentaje de gasto (%) / mes

b. No tiene información →

Observaciones:


✓ **Pregunta 5: Uso eficiente de agua**

**1. La práctica Sistemas de riego ...:**

Marque con una X su respuesta

a. Reduce el gasto de agua en la parcela →


de 1 a 10 en cuánto reduce? Marque con una X

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10   
 poco mucho

b. No cambia el gasto de agua en la parcela →

de -1 a -10 en cuánto se aumenta? Marque con una X

c. Aumenta el gasto de agua en la parcela →

-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10   
 poco mucho

**2. Cuando SI implementa los Sistemas de riego ... de cuánto es el ahorro de agua en la parcela?**

a. .... Porcentaje de agua usada en la parcela (%) / ciclo de cultivo

b. No tiene información →

**3. Cuando NO implementaba los Sistemas de riego ... de cuánto era el gasto de agua en la parcela?**

a. .... Porcentaje de agua usada en la parcela (%) / ciclo de cultivo

b. No tiene información →

**Observaciones:**


✓ **Pregunta 6: Protección de Fuentes hídricas**

**1. La práctica Sistemas de riego ...:**

Marque con una X su respuesta

a. Aumenta el caudal de las Fuentes hídricas →


de 1 a 10 en cuánto aumenta? Marque con una X

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10   
 poco mucho

b. No cambia el caudal de las Fuentes hídricas →

de -1 a -10 en cuánto se reduce? Marque con una X

c. Reduce el caudal de las Fuentes hídricas →

-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10   
 poco mucho

**2. Cuando SI implementa los Sistemas de riego ... de cuánto es el caudal de las Fuentes hídricas?**

a. .... Litros / segundo

b. No tiene información →

**3. Cuando NO implementaba los Sistemas de riego ... de cuánto era el caudal de las Fuentes hídricas?**

a. .... Litros / segundo

b. No tiene información →

**Observaciones:**


## ✓ Pregunt a 7: Uso de Energía eléctrica

### 1. La práctica Sistemas de riego ...:

Marque con una X su respuesta

a. Reduce el uso de energía eléctrica en la parcela


de 1 a 10 en cuánto reduce? Marque con una X

<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	poco										mucho

b. No cambia el uso de energía eléctrica en la parcela

de -1 a -10 en cuánto se aumenta? Marque con una X

c. Aumenta el uso de energía eléctrica en la parcela

<input type="checkbox"/>	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	
	poco										mucho

2. Cuando SI implementa los Sistemas de riego ... de cuánto es gasto de energía eléctrica en la parcela?

a. .... Kilowatts / mes

b. No tiene información

3. Cuando NO implementaba los Sistemas de riego ... de cuánto era el gasto de energía eléctrica en la parcela?

a. .... Kilowatts / mes

b. No tiene información

**Observaciones:**


## ✓ Pregunt a 8: Biodiversidad agropecuaria

### 1. La práctica Sistemas de riego ...:

Marque con una X su respuesta

a. Aumenta el número de variedades cultivadas en la parcela


de 1 a 10 en cuánto aumenta? Marque con una X

<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	poco										mucho

b. No cambia el número de variedades cultivadas en la parcela

de -1 a -10 en cuánto se reduce? Marque con una X

c. Reduce el número de variedades cultivadas en la parcela

<input type="checkbox"/>	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	
	poco										mucho

2. Cuando SI implementa los Sistemas de riego ... cuántas variedades cultiva en la parcela?

a. .... Variedades / área del cultivo

b. No tiene información

3. Cuando NO implementaba los Sistemas de riego ..., cuántas variedades cultivaba en la parcela?

a. .... Variedades / área del cultivo

b. No tiene información

**Observaciones:**

✓ **Pregunta 9: Intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero**

**1. La práctica Sistemas de riego ...:**

Marque con una X su respuesta

	SI	NO	NO APLICA
a. Reduce la cantidad de combustibles como gasolina, diésel, gas o leña que usa en la finca ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Incrementa la cantidad de árboles y material vegetal en su finca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Reduce la necesidad de laboreo o preparación de suelo en su finca ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Es una fuente alternativa a los fertilizantes químicos o hace un uso adecuado de estos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Mejora la calidad y diversidad de los forrajes o alimentación del ganado en su finca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Observaciones:**

**Comentarios generales:**

-  
-

**Recomendaciones para la aplicación de la práctica:**

-  
-

Muchas Gracias por su colaboración!

## ANEXO C. FICHAS TÉCNICAS

### Sistemas de Alertas Tempranas Participativas

**¿Cuál es el impacto en los pilares ASAC?**

Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo  
P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

**1 ¿En qué consiste?**  
Es una información pública construida participativamente que advierte sobre amenazas climáticas.

**2 ¿Dónde puede aplicarse?**  
En cualquier zona, donde se desarrollen actividades productivas y cuente con organización comunitaria

**3 ¿Cuándo puede aplicarse?**  
En cualquier época del año.

**4 ¿Qué prácticas son complementarias?**  
Es complementarias en todas las practicas

**5 Cultivos de interés:**  
Maíz, frijol, papa y hortalizas.

**6 Amenazas que afronta:**  
La desarticulación social e Institucional, El deterioro de los equipos de medición del clima, la falta de continuidad de los procesos por parte de las instituciones

**7 ¿Qué Barreras dificultan su adopción?**  
La falta de apoyo de las organizaciones comunitaria, falta de una institución que de continuidad a los procesos y permanezca en la zona

**8 ¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?**

- La situación climática actual
- Buena organización comunitaria
- Instituciones liderando el proceso
- Fondos de cofinanciación Nacionales e Internacionales

Beneficio A  
 Beneficio B

Beneficio A  
 Beneficio B

Beneficio A  
 Beneficio B

### Planificación predial y optimización del terreno

**¿Cuál es el impacto en los pilares ASAC?**

Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo  
P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

**1 ¿En qué consiste?**  
Es una estrategia que se basa en conocer el estado y relación de todos los componentes de una finca, sus fortalezas y debilidades para orientar sus posibilidades de desarrollo.

**2 ¿Dónde puede aplicarse?**  
En cualquier unidad productiva

**3 ¿Cuándo puede aplicarse?**  
En cualquier época del año.

**4 ¿Qué prácticas son complementarias?**  
Es complementarias en todas las practicas

**5 Cultivos de interés:**  
Maíz, frijol, papay hortalizas.

**6 Amenazas que afronta:**

- La desarticulación familiar
- Escases de recursos económicos e hídricos

**7 ¿Qué Barreras dificultan su adopción?**

- La conflictos sociales y ambientales
- La desarticulación familiar
- Epidemia en la zona
- El retiro de instituciones que lideren el proceso

**8 ¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?**

- Buena articulación familiar
- Apoyo institucional

Beneficio A  
 Beneficio B

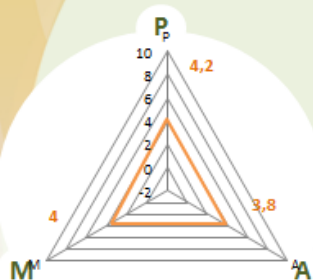
Beneficio A  
 Beneficio B

Beneficio A  
 Beneficio B



## Asociación de Cultivos

¿Cuáles es el impacto en los pilares ASAC?



Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo

P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

**P**

- ✓ Beneficio A
- ✓ Beneficio B

**A**

- ✓ Beneficio A
- ✓ Beneficio B

**M**

- ✓ Beneficio A
- ✓ Beneficio B

### 1 ¿En qué consiste?

Consiste en sembrar dos o más cultivos de manera conjunta. También es importante asegurar las semillas que se siembran que tengan un ciclo de vida similar

### 2 ¿Dónde puede aplicarse?

Aplica para todo tipo de topografía

### 3 ¿Cuándo puede aplicarse?

En cualquier época del año., teniendo en cuenta el desarrollo fenológico del cultivo, los pronósticos climáticos y las fases lunares

### 4 ¿Qué prácticas son complementarias?

La rotación de cultivos, protección de suelos, bioinsumos, barreras vivas y rompe vientos.

### 5 Cultivos de interés:

Maíz, frijol, papa, arveja, habas y hortalizas.

### 6 Amenazas que afronta:

Baja productividad, tendencia a la desaparición de semillas nativas, mayor vulnerabilidad ataque de plagas y enfermedades.

### 7 ¿Qué Barreras dificultan su adopción?

Suelo infértil, enfermedades de los cultivos, recurso hídrico, escasas de semillas.. Desconocimiento de técnicas de agricultura orgánica.

### 8 ¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?

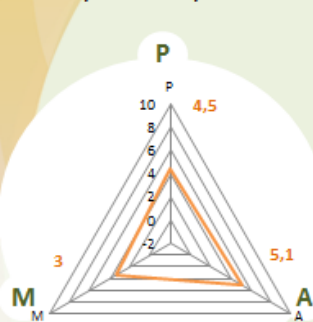
Seguridad nutricional y alimentaria, producción continua y sostenible, variedad de productos, menor incidencia de plagas y enfermedades



1

## Conservación de semillas nativas

¿Cuáles es el impacto en los pilares ASAC?



Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo

P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

**P**

- ✓ Beneficio A
- ✓ Beneficio B

**A**

- ✓ Beneficio A
- ✓ Beneficio B

**M**

- ✓ Beneficio A
- ✓ Beneficio B

### 1 ¿En qué consiste?

La medida inicia por la conservación y multiplicación de las semillas nativas y son los campesinos e indígenas dedicados a sembrarla, seleccionarla y custodiarla.

### 2 ¿Dónde puede aplicarse?

Aplica para toda la zona donde se ejecuta el proyecto

### 3 ¿Cuándo puede aplicarse?

En cualquier época del año

### 4 ¿Qué prácticas son complementarias?

La rotación de cultivos, cultivos asociados, bioinsumos. Regeneración de suelos

### 5 Cultivos de interés:

Maíz, frijol, papa y hortalizas.

### 6 Amenazas que afronta:

Baja productividad, por que ha sido cultivada con químicos perdiendo su eficiencia, tendencia a la desaparición de semillas nativas, incremento de plagas y enfermedades, baja calidad de las semillas..

### 7 ¿Qué Barreras dificultan su adopción?

Suelo infértil, plagas y enfermedades de los cultivos, escasas de semillas, semillas de mala calidad, la introducción de especies no nativas diseñadas para trabajar con químicos en un ambiente y condiciones diferente al de la región.

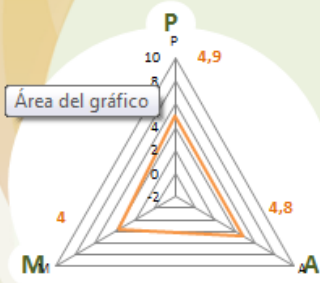
### 8 ¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?

Seguridad nutricional y alimentaria, producción continua, variedad de productos, semillas resistentes., mejorando su calidad, con practicas de agricultura orgánica (micro organismos, minerales y materia orgánica)



## Optimización de sistemas de captación para abastecimiento de uso múltiple

¿Cuáles es el impacto en los pilares ASAC?



Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo

P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

- P**
  - ✓ Beneficio A
  - ✓ Beneficio B
- A**
  - ✓ Beneficio A
  - ✓ Beneficio B
- M**
  - ✓ Beneficio A
  - ✓ Beneficio B

1. ¿En qué consiste?

Comprende el sistema de acceso al agua mediante una solución comunitaria que implica captación, desarenado, almacenamiento, conducción y distribución.

2. ¿Dónde puede aplicarse?

Donde haya una solución colectiva de agua

3. ¿Cuándo puede aplicarse?

En cualquier época del año.

4. ¿Qué prácticas son complementarias?

Es complementarias en todas las practicas

5. Cultivos de interés:

Maíz, frijol, papa y hortalizas.

7. ¿Qué Barreras dificultan su adopción?

Costos elevados de materiales e infraestructura, oferta de agua en cotas bajas topografía ondulada. Desconocimiento de prácticas de permacultura (diseño hidrológico). la simplificación de la agricultura con la aplicación de insumos químicos

8. ¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?

- Plan departamental de aguas.
- Organización para la gestión comunitaria
- Presupuesto participativo.
- Capacitación en Permacultura

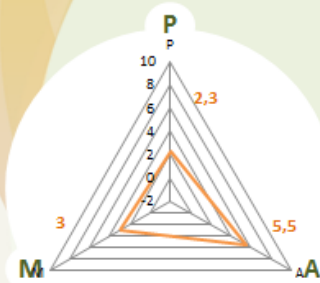
6. Amenazas que afronta:

Escases y mal uso del recurso hídrico. Utilización de abonos químicos que bloquean la materia orgánica (disminuye la capacidad de retención de agua) y exigen un mayor consumo de agua por parte del cultivo.



## Bebederos ecológicos para especies pecuarias

¿Cuáles es el impacto en los pilares ASAC?



Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo

P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

- P**
  - ✓ Beneficio A
  - ✓ Beneficio B
- A**
  - ✓ Beneficio A
  - ✓ Beneficio B
- M**
  - ✓ Beneficio A
  - ✓ Beneficio B

1. ¿En qué consiste?

Suministro de agua permanente en los diferentes lotes .Consiste en la optimización del uso del agua, con la instalación de bebederos móviles, logrando un efecto multipropósito ya que el ganado tiene agua disponible en las diferentes temporadas climáticas y disminuye la contaminación de ríos y quebradas.

2. ¿Dónde puede aplicarse?

En una explotación pecuaria ya sea técnica o tradicional

3. ¿Qué prácticas son complementarias?

Optimización de sistemas de captación para abastecimiento de uso múltiple, cosecha y reservorio de aguas lluvia, protección y conservación de fuentes de agua, sistemas de riego, sistema silvopastoril, conservación de suelo

4. Amenazas que afronta:

Mal uso del recurso hídrico, contaminación de cuerpos de agua, afectación de las áreas de cobertura boscosa de protección

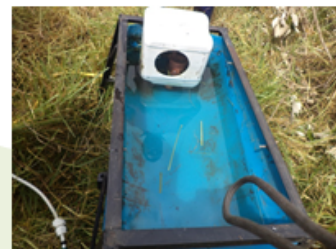
5. ¿Qué Barreras dificultan su adopción?

Dificultades económicas, disponibilidad de agua por gravedad, perdida por hurto

6.

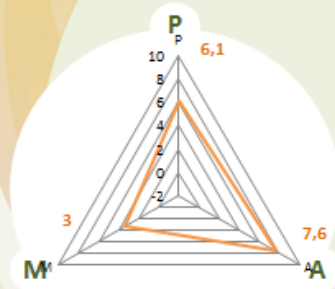
¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?

Es móvil pudiéndose trasladar ahorrando agua , se recomienda por los resultados ambientales , fácil de instalar



## Protección y conservación de fuentes de agua.

¿Cuáles el impacto en los pilares ASAC?



Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo

P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

**P** ✓ Beneficio A  
✓ Beneficio B

**A** ✓ Beneficio A  
✓ Beneficio B

**M** ✓ Beneficio A  
✓ Beneficio B

**1** **¿En qué consiste?**  
La protección de fuentes de agua se caracteriza como un conjunto de prácticas que se aplican con el objetivo de mejorar las condiciones de producción de agua en cantidad y calidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar el uso y manejo.

**2** **¿Dónde puede aplicarse?**  
Nacimientos de agua y en las zonas por donde transita la cuenca

**3** **¿Cuándo puede aplicarse?**  
En cualquier época del año

**4** **¿Qué prácticas son complementarias?**  
Optimización de sistemas de captación para abastecimiento de uso múltiple, protección y conservación de fuentes de agua

**5** **Amenazas que afronta:**  
Mal uso del recurso hídrico, contaminación de cuerpos de agua, irregularidad de escorrentía, incremento de erosión, formando avalanchas, aplicación de productos químicos a los cultivos generando la contaminación de agua

**6** **¿Qué Barreras dificultan su adopción?**

Falta de iniciativa por parte de la comunidad, falta de recursos económicos, prácticas del manejo de los cultivos (surcos en favor de la pendiente, fertilidad de las áreas próximas a las fuentes de agua, escasez de mano de obra)

**7** **¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?**

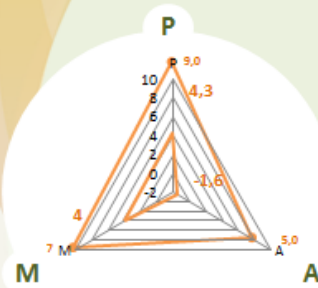
Protección, conservación y abastecimiento de fuentes hídricas, requiriendo menos cantidad de agua para los cultivos debido a un cambio favorable del microclima de las parcelas o fincas



1

## Rotación de potrero con cercas eléctricas

¿Cuáles el impacto en los pilares ASAC?



Nivel de impacto: 10= Muy alto, 0=No efecto, -10 Muy bajo

P: Productividad A: Adaptación M: Mitigación

**P** ✓ Beneficio A  
✓ Beneficio B

**A** ✓ Beneficio A  
✓ Beneficio B

**M** ✓ Beneficio A  
✓ Beneficio B

**1** **¿En qué consiste?**  
Permite mejorar y recuperar suelos y pasturas, además disminuye estrés en el ganado y plagas.

**2** **¿Dónde puede aplicarse?**  
Aplica para todas las zonas donde se realiza el proyecto.

**3** **¿Cuándo puede aplicarse?**  
En cualquier época del año

**4** **¿Qué prácticas son complementarias?**  
Bebedores para animales, manejo silvopastoril, ecológicos, compostas, biofertilizantes

**5** **Cultivos de interés:**  
Maíz, papa, frijol y producción pecuario

**6** **Amenazas que afronta:**  
Sobrepastoreo, escases de forraje verde en época de verano, impactos negativo sobre área boscosa, incremento de erosión del suelo

**7** **¿Qué Barreras dificultan su adopción?**

Costos de mano de obra y mantenimiento alto, desconocimiento de la practica

**8** **¿Qué Oportunidades facilitan su adopción?**

Mejoramiento de praderas, de la alimentación del ganado, aumento del numero de ganado por hectárea y la fertilidad del suelo



1

## ANEXO D. Boletín Agroclimático

# Boletín

## AGROCLIMÁTICO

### CAUCA #7

Septiembre 2015 a enero 2016

Conclusiones y recomendaciones de la IX Mesa Técnica Agroclimática (MTA) de Cauca

### 1. Diagnóstico de la situación del Fenómeno "El Niño"

Según instituciones meteorológicas internacionales como la Oficina de Meteorología de Australia, IRI y CPC/NOAA, se está registrando un evento "El Niño", con una probabilidad muy alta (cerca al 85%) que se prolongue hasta el primer trimestre del año 2016. Con relación a su intensidad, la mayoría de modelos indican la transición en los próximos meses, de evento "moderado" a "fuerte".

### 2. Condiciones climáticas generales que predominaron en la región entre julio y mediados de agosto de 2015

Según indicaciones de actores locales participantes en la Mesa Técnica Agroclimática (MTA) y registros locales y regionales de precipitación mensual, en sectores como Popayán, Puracé y Polindara - Cauca, predominaron condiciones de escasa pluviosidad en los meses de julio y agosto. Se registraron lluvias ligeras aisladas.

### 3. Predicción de lluvia y temperatura máxima y mínima mensual

Mes	Popayán	
SEP 2015		Se estima una alta probabilidad que se presente una precipitación total inferior al valor promedio del mes. Es probable que se presenten lloviznas y/o lluvias ligeras y aisladas, especialmente a final del mes. Las temperaturas máximas y mínimas medias mensuales
OCT 2015		Alta probabilidad que se presente una reducción en el volumen mensual de lluvia respecto a la condición normal del mes. Las lluvias más importantes son esperadas a
NOV 2015		Se pronostica una disminución moderada de la precipitación mensual en relación con la condición normal o promedia del mes.
DIC 2015		Se espera una reducción moderada del volumen de precipitación mensual, respecto al valor normal.
ENE 2016		Se pronostica una disminución alta del valor de la lluvia mensual total, en relación con la cantidad media del mes.

### 4. Evaluaciones y perspectivas agroclimáticas

Se realizó un análisis agroclimático sobre mejores periodos de siembra de cultivos semestrales y anuales como papa, maíz de año y frijol, con base en el modelo FAO - AQUACROP, con un criterio de sembrar cuando se acumulen al menos 20 milímetros (mm) de lluvia en 10 días, para que los cultivos germinen de modo adecuado.

Los resultados de este análisis permiten generar las recomendaciones siguientes sobre periodos de siembra óptimos para la región.

**Recomendaciones preliminares sobre periodos de siembra**




Sector	Popayán			Puracé			Polindara		
Década	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Septiembre	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Octubre	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Noviembre				●			●	●	






Programa CCAFS América Latina  
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

**Convenciones**

●	No se recomienda sembrar. Planificar acciones para siembra
●	Preparar suelos para siembras. Posibilidad de iniciar siembras en suelos profundos, con alta fertilidad (MO), pendiente moderada y buena retención de humedad
●	Mayor favorabilidad climática para realizar siembras

### 3. Predicción de lluvia y temperatura máxima y mínima mensual (continuación)

Mes	Polindara (Totoró)
SEP 2015	 Se pronostican condiciones de poca pluviosidad, con valores por debajo del promedio del mes. Las temperaturas máximas y mínimas
OCT 2015	 Se pronostica una disminución notoria de la precipitación mensual en relación con la condición media del mes. Se presentarían lloviznas y/o
NOV 2015	 Se espera que se presente una disminución moderada de la precipitación mensual en relación con la condición normal del mes.
DIC 2015	 Se pronostica un volumen de precipitación mensual inferior al valor promedio del mes.
ENE 2016	 Se pronostica una disminución entre moderada y alta del volumen de lluvia mensual en relación con el promedio mensual.

Mes	Puracé
SEP 2015	 Existe una alta probabilidad que se presente un bajo volumen de precipitación mensual respecto al promedio histórico. Es probable que se presenten lloviznas y/o lluvias ligeras y aisladas especialmente a final del mes. Las temperaturas máximas y mínimas
OCT 2015	 Alta probabilidad de ocurrencia de un valor de precipitación total inferior al valor promedio mensual. Las lluvias más importantes son esperadas a
NOV 2015	 Se prevé que se presente una disminución moderada de la precipitación mensual en relación con la condición promedio del mes.
DIC 2015	 Se pronostican condiciones de disminución moderada del volumen de precipitación total en relación con el promedio del mes.
ENE 2016	 Se pronostica una disminución entre moderada y alta del volumen de lluvia mensual en relación con el promedio histórico del mes.

### Instituciones participantes de la MTA Cauca:



### Recomendaciones preliminares sobre periodos de siembra (continuación)

Dado que se espera un bajo volumen de lluvia en el mes de septiembre en sectores aledaños a Popayán, Puracé y Polindara, la cual no garantizaría una humedad en el suelo adecuada para que los cultivos germinen, no sería recomendable realizar labores de siembra en la zona en este mes.

En el mes de octubre en Popayán se recomienda realizar la siembra desde mediados de mes.

En la zona de Puracé se prevén los mejores periodos para realizar la siembra entre finales de octubre y primeros días de noviembre. En la zona de Polindara sería más conveniente sembrar a principios de noviembre, ya que a diferencia de las zonas anteriores, en octubre es altamente probable que presenten valores bajos de precipitación, los cuales no serían adecuados para realizar ésta labor.

### 5. Recomendaciones

- No realizar quemas en la zona, ya que los fuertes vientos que se están presentando ocasionarían que se salgan de control. Además al ser degradada la capa vegetal del suelo, aumenta la erosión, pérdida de humedad del suelo y posteriormente cuando se presenten lluvias podrían ocurrir deslizamientos.
- Utilizar los residuos vegetales de las parcelas para reincorporarlos al suelo, de manera que se pueda hacer un buen manejo del mismo. Si el suelo se encuentra en óptimas condiciones, las plantas tendrán mayor tolerancia ante sequía.
- Optimizar las redes locales de monitoreo climático, debido a su gran importancia y al beneficio de conocer las variaciones territoriales del clima local.
- En tanto se presenten lluvias en cada territorio, es recomendable realizar acciones como preparación adecuada del suelo, preparar y biocompuestos para manejo adecuado de insectos y enfermedades agrícolas, establecer reservorios de agua, limpiar canales y tener tanques de almacenamiento. Todo ello para estar mejor preparados para una época seca posterior.