



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

GERENCIA TÉCNICA - FNC

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ

Acuerdo de Subvención

IDRC - FNC - Cenicafé

Convenio N° 107400-007

**AUMENTANDO LA RESILIENCIA A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS
EN EL SECTOR CAFETERO COLOMBIANO**

INFORME FINAL

**Selección, implementación y evaluación de las prácticas de adaptación
seleccionadas con base en información científica y de los agricultores**

Elaborado por

**Leidy Natalia Bermúdez Flórez – Cesar Alberto Serna Giraldo
Gustavo Bedoya Correa – Fernando Farfán Valencia**

Disciplina Fitotecnia – Disciplina Economía

Cenicafé, marzo de 2018



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

1. Resumen ejecutivo

Se planteó evaluar la implementación de prácticas agronómicas para el sistema productivo de café, a partir de la condición específica de cada finca, con el fin de mejorar la adaptación a la variabilidad climática y aumentar la rentabilidad del cultivo de café.

Para ello se seleccionaron tres municipios de la zona cafetera colombiana altamente susceptibles a la variabilidad climática: Salamina (Caldas), Balboa y Santuario (Risaralda), en cada uno de ellos se escogieron dos fincas ubicadas en zonas contrastantes. A partir de las condiciones agronómicas encontradas en cada uno de los lotes, se planteó una estrategia de manejo basado en implementar 10 prácticas agronómicas clave. Para verificar el efecto de estas implementaciones, se establecieron 10 indicadores agronómicos y 1 indicador del desempeño administrativo, los cuales se midieron antes de realizar la implementación y después de la intervención. Para complementar la medición de estos indicadores se realizó un seguimiento y acompañamiento periódico al caficultor y en la etapa final del Convenio se aplicó una entrevista semiestructurada para conocer cambios ambientales, sociales y económicos evidenciados por el caficultor y su familia.

Todos los indicadores apuntan en su conjunto a mejorar la productividad y agronomía del cultivo, no obstante, los indicadores, densidad de siembra, resiembra de sitios perdidos con variedades resistentes a roya, manejo integrado de arvenses, fertilización, prácticas de conservación y manejo de suelos, y el indicador de desempeño administrativo se consideraron clave para lograr este objetivo. Se ajustó la densidad de tallos por hectárea (ha) de acuerdo al número de plantas por ha, y estuvo entre 10.000 y 15.000 tallos por ha, se hizo la resiembra de sitios perdidos utilizando variedades resistentes a la roya, la cual fue hasta del 25% en algunos lotes. La edad de los sistemas productivo de café que estaba entre 6 y 15 años, ahora está entre 11 meses y 1,8 años, la cual repercute directamente en la productividad de los cafetales.

La fertilización de todos los lotes se realizó utilizando el análisis de suelos, ésta permitió aplicar correctivos (cal) y suministrar los nutrientes requeridos en las cantidades indicadas, acorde con las características de cada sistema de producción. El ahorro en promedio por la implementación de esta práctica fue de \$83.000 por año, cifra que puede ser aún más significativa, dado que en las fincas donde se realizó la implementación son altamente vulnerables, y presentaban condiciones deficientes de fertilidad química del suelo. El manejo integrado de arvenses se implementó en todos los lotes, lo que promovió el establecimiento de arvenses nobles, control selectivo de las agresivas, reducción en la cantidad de herbicida utilizado en un 29% y jornales empleados hasta del 24%, la disminución en el costo de práctica fue del 19,5% frente al manejo tradicional de arvenses.

Las prácticas de conservación de suelos implementadas en los lotes como la siembra de barreras vivas y coberturas nobles, tuvo una eficiencia del 60 y 97% respectivamente, en la



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

protección y conservación del suelo y con el establecimiento de sistemas agroforestales con guamo esta fue del 95%

La producción real registrada en tres fincas del Proyecto, estuvo entre 60 y 106 arrobas (@) de café pergamino seco por hectárea año (@/c.p.s./ha/año), fue superior entre 13% y 43%, lo cual retornó en mayor rentabilidad para el caficultor al encontrar un Cambio en Ingreso Neto (Ingreso marginal por la mayor producción, una vez descontados los costos de producción) estuvo entre 0,2 y 1,0 millones de pesos anuales.

La producción en las tres fincas restantes se proyectó de acuerdo con el promedio de cada zona, dado que no se alcanzó a registrar cosecha antes de finalizar el Convenio; estos promedios siempre fueron superiores a la producción antes de las implementaciones (anexo 2). Las producciones promedio como se indicó fueron superadas por la producción real, lo que quiere decir que para estas fincas se aumentará la resiliencia a la variabilidad climática y serían más los beneficios económicos hasta ahora evidenciados, ya que los ingresos de estas últimas fincas serían mayores a los proyectados entre 0,02 y 1,6 millones de pesos por ha/año, sumado a que en estas fincas se realizó el mayor número de implementaciones lo que redundará en una mayor producción de café.

El Retorno de la Inversión de la FNC y el IDRC en este Proyecto siempre es superior a 1 para todas las fincas.

El tiempo de recuperación de la inversión del Proyecto se considera en un máximo de 4 años, lo que quiere decir que durante el ciclo productivo del café para el cual se implementaron las prácticas agronómicas se recupera esta inversión.

La implementación de prácticas agronómicas que impactan directamente la productividad del sistema de café, como las aplicadas en las fincas participantes son las recomendadas por la Gerencia Técnica en el marco del Programa “Más agronomía, más productividad”; estrategia diseñada para innovar en la adaptación y aumentar la resiliencia del sistema a la variabilidad climática, incidiendo en la sostenibilidad económica y ambiental del cultivo y la calidad de vida de los caficultores.



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Tabla de contenido

1. Resumen Ejecutivo	2
2. Introducción	5
3. Objetivo general	5
4. Metodología	5
5. Resultados	6
5.1. Finca 1, municipio de Salamina (Caldas).....	7
5.2. Finca 2, municipio de Salamina (Caldas).....	9
5.3. Finca 3, municipio de Balboa (Risaralda)	11
5.4. Finca 4, municipio de Balboa (Risaralda).....	12
5.5. Finca 5, municipio de Santuario (Risaralda)	14
5.6. Finca 6, municipio de Santuario (Risaralda)	17
5.7. Resultados de impacto para la sostenibilidad económica, social y ambiental.....	18
6. Socialización y Capacitaciones	22
7. Proyecciones	23
8. Conclusiones	23
9. Bibliografía	24
Anexos	25



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

2. Introducción

La identificación de zonas cafeteras cuyos sistemas de producción se encuentran parcial o totalmente expuestos a las variaciones climáticas, pone en riesgo su sostenibilidad por baja producción y productividad del cultivo, esto se debe a que el sistema productivo se ha establecido en condiciones no adecuadas o se ha modificado la estructura de sus componentes sin considerar las características de clima y suelo de los sitios. Es fundamental por lo anterior, determinar el grado de exposición de los cultivos a estas variaciones climáticas, para posteriormente implementar los ajustes tecnológicos adecuados.

Uno de los objetivos de este proceso de ajustes agronómicos y de prácticas es fortalecer la capacidad que poseen los caficultores para implementar prácticas agronómicas de adaptación, como respuesta a la variabilidad climática (McGray *et al.*, 2007) y en búsqueda de la rentabilidad del sistema productivo de café. Los criterios se basan en la sostenibilidad de los sistemas, la efectividad de las estrategias, la oportunidad de implementación de las prácticas y su aplicabilidad (CMNUNCC, 2011).

En el marco del Convenio se evaluó la implementación de 10 prácticas agronómicas para el cultivo del café que se ajustaron a las condiciones específicas de cada finca, con el fin de incentivar una mejora en la adaptación del cultivo del café a la variabilidad climática y aumentar su resiliencia y rentabilidad.

3. Objetivo general

Seleccionar, implementar, monitorear y evaluar las prácticas de adaptación seleccionadas con base en información científica y de los agricultores.

Objetivos específicos

1. Establecer de prácticas en parcelas de implementación en fincas cafeteras.
2. Analizar los costos a nivel de finca de los sistemas de producción implementados para la adaptación al cambio climático y mayor resiliencia de las comunidades cafeteras.

4. Metodología

Se eligieron tres municipios de la zona cafetera colombiana altamente susceptibles a la variabilidad climática: Salamina (Caldas), Balboa y Santuario (Risaralda), en cada uno de ellos se seleccionaron dos fincas ubicadas en zonas contrastantes.

En las fincas se escogió un lote procedente de zoca de café de menos de dos meses de edad, para la implementación de las prácticas agronómicas, con la finalidad de verificar y evaluar



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

los resultados de las intervenciones en el menor tiempo posible. Las características de las fincas seleccionadas en cada municipio se presentan en la Tabla 1.

A partir de las condiciones agronómicas encontradas en cada uno de los lotes, se planteó la estrategia de manejo basada en 10 prácticas agronómicas claves, que se implementaron en su mayoría en los lotes, pero no necesariamente todas ya que dependió de la necesidad o falta de ellas para alcanzar el objetivo, y así lograr una mejor productividad del cultivo de café y por ende su rentabilidad y adaptación a la variabilidad climática.

Para la implementación de las prácticas agronómicas suministraron los insumos y equipos necesarios, con los cuales los agricultores no contaban en las fincas o no estaban en las mejores condiciones físicas para ejecutar las labores, las cuales estaban orientadas y con el acompañamiento permanente por parte de los investigadores de Cenicafé y el Servicio de Extensión Rural.

Para complementar la medición de estos indicadores se realizó un seguimiento y acompañamiento periódico al caficultor y en la etapa final del Convenio se aplicó una entrevista semiestructurada para conocer cambios ambientales, sociales y económicos evidenciados por el caficultor y su familia (Anexo 1).

Tabla 1. Características de los lotes seleccionados para la implementación de prácticas agronómicas.

Característica	Salamina		Balboa		Santuario	
	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	Finca 5	Finca 6
Altitud (m)	1.363	1.820	1.481	1.347	1.347	1.560
Variiedad de café	Colombia	Castillo®	Colombia	Castillo®	Colombia	Castillo®
Edad del cultivo (años)	15	6	15	7	6	6
Distancia de siembra (m)	1,4 x 1,4	1,2 x 1,4	1,3 x 1,4	1,0 x 1,3	1,1 x 1,4	1,2 x 1,2
Densidad de siembra (plantas/ha)	5.102	5.952	5.494	7.692	6.494	6.944
Área de la parcela (ha)	1,17	0,51	0,50	0,70	0,50	0,70
Cultivos en asocio	-	-	Plátano	Plátano	-	Plátano

5. Resultados

En las fincas intervenidas, 8 de las 10 prácticas agronómicas claves fueron coincidentes al momento de la implementación (Anexo 2). El municipio con el mayor número de prácticas implementadas fue Santuario (Risaralda), donde se establecieron las 10 prácticas en las dos fincas seleccionadas. Los municipios de Salamina (Caldas) y Balboa (Risaralda), contaron con 9 implementaciones, según el plan de manejo establecido (Anexo 3).



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Para contrastar el resultado de las 10 prácticas agronómicas implementadas y alcanzar el objetivo propuesto, se establecieron 10 indicadores agronómicos y 1 indicador del desempeño administrativo, los cuales se midieron antes y después de realizar la implementación.

A. Indicadores agronómicos

1. Estado general del cultivo (número de hojas por rama productiva)
2. Nutrición del cultivo
3. Variedades de café establecidas
4. Edad del cultivo
5. Ciclo de renovación
6. Número de tallos por hectárea
7. Porcentaje de sitios perdidos en el lote
8. Manejo fitosanitario
9. Existencia de un sistema agroforestal
10. Producción de kilogramos de café pergamino seco (c.p.s.) por hectárea

B. Indicador de desempeño administrativo

1. Manejo de registros, ya que a partir de esta práctica se desencadena el análisis económico y de rentabilidad del sistema productivo del café.

Los indicadores evaluados antes, fueron inferiores a los encontrados luego de la implementación para la totalidad de las fincas intervenidas. En cuanto al indicador de producción de kilogramos de café pergamino seco por hectárea (c.p.s./ha) donde finalmente se ve reflejado el desempeño de los demás indicadores agronómicos, el registro anterior correspondió a la producción promedio del lote antes de hacer la intervención, y el actual a la producción real alcanzada durante la primera cosecha o su proyección, luego de la implementación. En las fincas que se obtuvo la producción real del primer año, hubo un aumento del 50% (Anexos 5, 6 y 8). Debido a que aún no se encontraban en estado productivo en tres fincas se realizó una estimación de la producción esperada para el primer año de cosecha, y en todos los lotes fueron superiores a la producción antes de las implementaciones (Anexos 4, 7, 9 y 10).

A continuación, se hace una descripción del plan de manejo “Más agronomía, más productividad” establecido en cada una de las fincas seleccionadas, de acuerdo con las características y condiciones iniciales.



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

5.1 Finca 1, municipio de Salamina (Caldas)

Las condiciones agronómicas del lote seleccionado en la finca permitieron realizar la implementación de 9 prácticas, entre ellas las de mayor importancia buscando el objetivo del incremento de la producción fue la resiembra de sitios perdidos y la fertilización del lote. El lote venía de dos años sin ningún tipo de intervención agronómica, las zocas tenían aproximadamente 11 meses y no se había realizado ningún tipo de fertilización y tampoco la selección de los tallos.

Una de las actividades más importantes dentro del manejo agronómico de los lotes es el ajuste de la densidad de tallo en este caso (zocas), y la resiembra de sitios perdidos para garantizar la densidad de los mismos. Se partió de una densidad de 5.102 plantas por hectárea con un tallo, y al realizar la selección de tallos en la zoca se tuvo una densidad final de 10.204 tallos por hectárea, con dos tallos por sitio. El área perdida por falta de resiembras de plantas de café era importante, ya que, al momento de realizarlas, correspondió al 25%.

Se hizo necesario la aplicación de enmiendas como cal dolomita para la corrección del pH, el cual se encontraba por debajo 5,0 (óptimo para café 5,0 – 5,5). La fertilización se programó como cafetales en etapa de producción por la avanzada edad de la zoca y se hizo de acuerdo con los resultados del análisis de suelos, dos veces en el año, una por cada semestre, coincidente con el periodo de lluvias de la zona.

En cuanto al manejo de enfermedades fue necesario realizar una aplicación del fungicida Alto 100SL (Cyproconazol), debido a presencia de roya (*Hemileia vastatrix*) en algunas plantas del lote, aunque la variedad sembrada es resistente, debido a su edad (15 años) las plantas ya han ido perdiendo la resistencia a la enfermedad. Además, en el momento de realizar la selección de tallos se realizó una aplicación del fungicida Mertec (Tiabendazol) en la zona de corte para proteger y prevenir la entrada de enfermedades como llaga macana (*Ceratocystis fimbriata*).

Durante el manejo integrado de plagas, como manejo preventivo se hizo una aplicación de Silex™ (Chlorpyrifos) a los colinos con los cuales se realizaron las resiembras, esto con el fin de prevenir problemas con la cochinilla de las raíces del café una vez sembrados en campo. De igual forma se tuvo que realizar una aplicación en todo el lote debido a la presencia de cochinillas en plantas ya establecidas. Durante el periodo seco de junio, julio y agosto, se presentaron focos de araña roja (*Oligonychus yothersi* M.) dentro del lote de café, por lo que se programó una aplicación focalizada con el acaricida Oberon (Spiromesifen). El manejo integrado de broca se hizo mediante la práctica de control cultural conocida como Re-Re, donde se hizo la recolección de frutos de café secos, sobremaduros y maduros de los árboles y del suelo, no se hizo necesaria la aplicación de ningún insecticida.

El manejo integrado de arvenses se implementó mediante los métodos manual, mecánico y químico. La limpieza de los platos de los árboles se hizo de forma manual, el manejo en las



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

calles se hizo mediante el uso de la guadaña y en el control químico se implementó el uso del selector de arvenses. Con esta estrategia se promovió el establecimiento de arvenses nobles y el control selectivo de las agresivas o de alta interferencia para el café. El herbicida empleado en su control fue el Roundup (Glifosato).

La implementación de prácticas de conservación de suelos se hizo necesaria debido a la fuerte pendiente del terreno 65% y a la unidad de suelos presente en el lote Cascarero, la cual se caracteriza por ser altamente vulnerable a la erosión. Como primera práctica se establecieron barreras vivas de limoncillo (*Cymbogogon citratus*) cada 10 m previniendo la pérdida de suelo, se hizo necesario la construcción de trinchos para la conducción de aguas dentro de lotes de café y la siembra de árboles de Cedro Rosado de la India (*Acrocarpus fraxinifolius*) en la parte baja del lote como árboles de apuntalamiento. También se sembraron árboles de Guayacán Rosado (*Tabebuia rosea* B.) y Guayacán Amarillo (*Tabebuia chrysantha* J.) como componentes arbóreos dentro del lote del café.

Como protección del cultivo se estableció de un lindero con Tefrosia (*Tephrosia candida*) para separar el lote del borde de la carretera y minimizar la entrada de polvo a las plantas más próximas ya que esto puede ocasionar plagas como la arañita roja (*Oligonychus yothersi* M.), durante los en periodos secos prolongados, también con el propósito de aislar el lote de agentes externos como animales que puedan dañar las plantas del borde. Asimismo, las plantas de Tefrosia hacen aportes de materia seca, mejorando las propiedades del suelo.

Con la integración de todas las prácticas agronómicas en el lote de café, lo que se pretendió fue incrementar la productividad y mejorar la resiliencia a la variabilidad climática. La última producción del lote antes de ser zoqueada según reportó la agricultora fue de 14 arrobas¹ (@) de café pergamino seco por hectárea (@/c.p.s./ha). La pretensión de incremento en producción es alcanzar como mínimo 88 @/c.p.s., el cual es la proyección de producción de café de la zona en donde se encuentra ubicada la finca (dato recopilado de la Federación Nacional de Cafeteros- FNC). En el lote no fue posible realizar la estimación de la producción esperada debido a las condiciones iniciales del lote que ocasionaron un retraso sobre la primera producción esperada (Anexo 4).

De ahí la importancia de la edad de los sistemas de producción y la práctica de renovación y ciclos de renovación, ya que si los sistemas de producción están jóvenes son más productivos, sanos y la calidad del café es mejor.

5.2 Finca 2, municipio de Salamina (Caldas)

Las condiciones agronómicas encontradas en el lote seleccionado en la finca permitieron realizar la implementación de 8 prácticas, entre ellas, las de mayor importancia buscando el

¹ 1 arroba (@) equivale a 12,5 kilogramos (kg)



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

objetivo del incremento de la producción fue el ajuste de la densidad de tallos en las zocas y la fertilización del lote.

Una de las actividades más importantes dentro del manejo agronómico de los lotes es el ajuste de la densidad de tallo en este caso (zocas), y la resiembra de sitios perdidos para garantizar la densidad del lote. En este caso se partió de una densidad de 5.952 plantas por hectárea con un tallo, y al realizar la selección de tallos se tuvo una densidad final de tallos por hectárea de 11.904, dejando dos tallos por cada zoca. La resiembra de sitios perdidos fue del 5%.

La fertilización se programó como cafetales en etapa de producción por la avanzada edad de la zoca y se hizo de acuerdo a los resultados del análisis de suelos, dos veces en el año, una por cada semestre, coincidente con el periodo de lluvias de la zona.

En cuanto al manejo de enfermedades no hubo necesidad de realizar ningún tipo de manejo, debido a que no se presentó ninguna enfermedad que requiriera de control. La única aplicación de fungicidas que se hizo en el lote fue en el momento de realizar la selección de tallos, aplicando el fungicida Mertec (Tiabendazol) en la zona de corte para proteger y prevenir la entrada de enfermedades como la llaga macana (*Ceratocystis fimbriata*).

Durante el manejo integrado de plagas, como manejo preventivo se hizo la aplicación de SilexTM (Chlorpyrifos) a los colinos con los cuales se realizaron las resiembras, esto con el fin de prevenir problemas con la cochinilla de las raíces del café una vez sembrados en campo. El manejo integrado de broca se hizo mediante la práctica de control cultural conocida como Re-Re, donde se hizo la recolección de frutos de café secos, sobremaduros y maduros de los árboles y del suelo, no se hizo necesaria la aplicación de ningún insecticida.

El manejo integrado de arvenses se implementó mediante los métodos manual, mecánico y químico. La limpieza de los platos de los árboles se hizo de forma manual, el manejo en las calles se hizo mediante el uso de la guadaña y en el control químico se implementó el uso del selector. Con el uso de esta estrategia se promovió el establecimiento de arvenses nobles y el control selectivo de las agresivas o de alta interferencia. El herbicida empleado en su control fue el Roundup (Glifosato).

Como componentes arbóreos del sistema productivo de café (Sistema Agroforestal) se sembraron árboles de Guayacán Rosado (*Tabebuia rosea* B.) y Guayacán Amarillo (*Tabebuia chrysantha* J.) en los linderos del lote del café.

Como protección del cultivo se estableció de un lindero con Tefrosia (*Tephrosia candida*) para separar el lote del borde de la carretera y minimizar la entrada de polvo a las plantas más próximas ya que esto puede ocasionar plagas como la arañita roja (*Oligonychus yothersi* M.), durante los periodos secos prolongados, también con el propósito de aislar el lote de agentes externos como animales que puedan dañar las plantas del borde. Asimismo, las plantas de Tefrosia hacen aportes de materia seca, mejorando las propiedades del suelo.

**IDRC | CRDI**International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Dentro del lote café se encontraban algunas plantas de banano y plátano, para las cuales se les debió realizar un manejo, el cual incluyó deshoje y fertilización.

Con la integración de todas las prácticas agronómicas en el lote de café, lo que se pretendió fue incrementar la productividad y mejorar la resiliencia a la variabilidad climática. La última producción del lote según reportó el caficultor fue de 60 @ de café pergamino seco por hectárea (@/c.p.s./ha). Al obtener la primera cosecha luego de zoqueado el cultivo ésta fue de 106 @/c.p.s./ha, lo cual equivale a un incremento del 43% respecto la producción anterior (Anexo 5).

Los resultados financieros estimados para las dos fincas con intervención del Proyecto IDRC en el Municipio de Salamina-Caldas, se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Beneficios económicos con base en los costos e ingresos proyectados resultantes de las implementaciones en las fincas de Salamina, Caldas.

Componente / Implementación	Salamina - Caldas	
	1	2
Producción promedio por cosechas - Anterior [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	14	60
Producción promedio por cosechas - Actual [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	88	106
Variación en producción por efecto de la implementación [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	74	46
Variación en costos e ingresos (Impactos Negativos)	4.440.000	2.760.000
Variación en costos e ingresos (Impactos Positivos)	6.054.295	3.763.481
Cambio en el Ingreso Neto [Impactos Positivos menos Impactos Negativos]	1.614.295	1.003.481

5.3 Finca 3, municipio de Balboa (Risaralda)

Las condiciones agronómicas del lote seleccionado en la finca permitieron realizar la implementación de 9 prácticas, entre ellas las de mayor importancia buscando el objetivo del incremento de la producción fue el manejo integrado de plagas y enfermedades debido a la edad de la zoca (15 años), la resiembra de sitios perdidos y la fertilización del lote.

Una de las actividades más importantes dentro del manejo agronómico de los lotes es el ajuste de la densidad de tallo en este caso (zocas), y la resiembra de sitios perdidos para garantizar



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

la densidad del lote. En este caso se partió de una densidad de 5.594 plantas por hectárea con un tallo, y al realizar la selección de tallos se tuvo una densidad final de tallos por hectárea de 10.988, dejando dos tallos por cada zoca. El área perdida por falta de resiembras de plantas de café era importante, ya que, al momento de realizarlas, correspondió al 12%.

La fertilización se programó como cafetales en etapa de producción por la avanzada edad de la zoca y se hizo de acuerdo a los resultados del análisis de suelos, dos veces en el año, una por cada semestre, coincidente con el periodo de lluvias de la zona.

En cuanto al manejo de enfermedades fue necesario realizar aplicación de los fungicidas Alto 100SL (Cyproconazol) en rotación con el fungicida Comet EC (Pyraclostrobin), debido a presencia de roya (*Hemileia vastatrix*) generalizada en las plantas del lote, aunque la variedad sembrada es resistente (Colombia), debido a su edad (15 años) las plantas ya han ido perdiendo la resistencia a la enfermedad y debió hacerse el manejo correspondiente.

Durante el manejo integrado de plagas, como manejo preventivo se hizo la aplicación de Silex™ (Chlorpyrifos) a los colinos con los cuales se realizaron las resiembras, con el fin de prevenir problemas con la cochinilla de las raíces del café una vez sembrados en campo. De igual forma se tuvo que realizar una aplicación en todo el lote debido a la presencia de cochinillas en plantas ya establecidas. El manejo integrado de broca se hizo mediante la práctica de control cultural conocida como Re-Re, donde se hizo la recolección de frutos de café secos, sobremaduros y maduros de los árboles, y del suelo, no se hizo necesaria la aplicación de ningún insecticida.

El manejo integrado de arvenses se implementó mediante los métodos manual, mecánico y químico. La limpieza de los platos de los árboles se hizo de forma manual, el manejo en las calles se hizo mediante el uso de la guadaña y en el control químico se implementó el uso del selector. Con el uso de esta estrategia se promovió el establecimiento de arvenses nobles y el control selectivo de las agresivas o de alta interferencia. El herbicida empleado en su control fue el Roundup (Glifosato).

La implementación de prácticas de conservación de suelos se hizo necesario, debido al desprendimiento de suelo en el lindero del lote de café, lo cual podría ocasionar pérdida de una porción del lote y ocasionar pérdida de área productiva. La práctica que se implementó consistió en la siembra de pasto Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) en el borde del movimiento como barrera viva para que las raíces del pasto sujeten el suelo y evitar que el terreno se siga cediendo.

Como protección del cultivo se estableció de un lindero con Tefrosia (*Tephrosia candida*) para encerrar el lote del borde de carretera y minimizar la entrada de polvo a las plantas más próximas a la carretera, lo cual puede ocasionar plagas como la arañita roja (*Oligonychus yotheresi* M.), durante los periodos secos prolongados, la barrera también cumple con el



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

propósito conservación de suelos y proteger el suelo de la erosión y pérdida. Asimismo, las plantas de Tefrosia hacen aportes de materia seca, mejorando las propiedades del suelo.

Con la integración de todas las practicas agronómicas en el lote de café, lo que se pretendió fue incrementar la productividad y mejorar la resiliencia a la variabilidad climática, la última producción del lote según reportó el caficultor fue de 60 @ de café pergamino seco por hectárea (@/c.p.s./ha). Al obtener la primera cosecha luego de zoqueado el cultivo ésta fue de 60 @/c.p.s./ha, no hubo un incremento respecto la producción anterior (Anexo 6).

5.4 Finca 4, municipio de Balboa (Risaralda)

Las condiciones agronómicas del lote seleccionado en la finca permitieron realizar la implementación de 9 prácticas, entre ellas las de mayor importancia buscando el objetivo del incremento de la producción fue la resiembra de sitios perdidos y la fertilización del lote. El lote venia de dos años sin ningún tipo de intervención agronómica, las zocas tenían aproximadamente 6 meses y no se había realizado ningún tipo de fertilización y tampoco la selección de los tallos.

Una de las actividades más importantes dentro del manejo agronómico de los lotes es el ajuste de la densidad de tallo en este caso (zocas), y la resiembra de sitios perdidos para garantizar la densidad del lote. En este lote se partió de una densidad de 7.692 plantas por hectárea con un tallo, y al realizar la selección de tallos se tuvo una densidad final de tallos por hectárea de 15.384, dejando dos tallos por cada zoca. El área perdida por falta de resiembras de plantas de café era importante, ya que, al momento de realizarlas, correspondió al 15%.

La fertilización se programó como cafetales en etapa de producción por la avanzada edad de la zoca y se hizo de acuerdo a los resultados del análisis de suelos, dos veces en el año, una por cada semestre, coincidente con el periodo de lluvias de la zona.

En cuanto al manejo de enfermedades no hubo necesidad de realizar ningún tipo de manejo, debido a que no se presentó ninguna enfermedad que requiriera de control. La única aplicación de fungicidas que se hizo en el lote, fue en el momento de realizar la selección de tallos aplicando del fungicida Mertec (Tiabendazol) en la zona de corte para proteger y prevenir la entrada de enfermedades como la llaga macana (*Ceratocystis fimbriata*).

Durante el manejo integrado de plagas, como manejo preventivo se hizo la aplicación de Silex™ (Chlorpyrifos) a los colinos con los cuales se realizaron las resiembras, con el fin de prevenir problemas con la cochinilla de las raíces del café una vez sembrados en campo. De igual forma se tuvo que realizar una aplicación en todo el lote debido a la presencia de cochinillas en plantas ya establecidas. El manejo integrado de broca se hizo mediante la práctica de control cultural conocida como Re-Re, donde se hizo la recolección de frutos de café secos, sobremaduros y maduros de los árboles, y del suelo, no se hizo necesaria la aplicación de ningún insecticida.



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

El manejo integrado de arvenses se implementó mediante los métodos manual, mecánico y químico. La limpieza de los platos de los árboles se hizo de forma manual, el manejo en las calles se hizo mediante el uso de la guadaña y en el control químico se implementó el uso del selector. Con el uso de esta estrategia se promovió el establecimiento de arvenses nobles y el control selectivo de las agresivas o de alta interferencia. El herbicida empleado en su control fue el Roundup (Glifosato).

Como componentes arbóreos del sistema productivo de café (Sistema Agroforestal) y prácticas de conservación de suelos debido a la pendiente del terreno y a las altas temperaturas que pueden alcanzarse en la zona, se sembraron árboles de Guayacán Rosado (*Tabebuia rosea* B.), Guayacán Amarillo (*Tabebuia chrysantha* J.) y Cedro Rosado de la India (*Acrocarpus fraxinifolius*) en los linderos del lote del café.

Como protección del cultivo se estableció de un lindero con Tefrosia (*Tephrosia candida*) para encerrar el lote del borde de carretera y minimizar la entrada de polvo a las plantas más próximas a la carretera, lo cual puede ocasionar plagas como la arañita roja (*Oligonychus yothersi* M.), durante los periodos secos prolongados, la barrera también cumple con el propósito conservación de suelos y proteger el suelo de la erosión y pérdida. Asimismo, las plantas de Tefrosia hacen aportes de materia seca, mejorando las propiedades del suelo.

Con la integración de todas las practicas agronómicas en el lote de café, lo que se pretendió fue incrementar la productividad y mejorar la resiliencia a la variabilidad climática, la última producción del lote antes de ser zoqueada según reportó el agricultor fue de 32 @ de café pergamino seco por hectárea (@/c.p.s./ha). La pretensión de incremento en producción es alcanzar como mínimo 81 @/c.p.s., el cual es la proyección de producción de café de la zona en donde se encuentra ubicada la finca (dato recopilado de la Federación Nacional de Cafeteros- FNC). En el lote no fue posible realizar la estimación de la producción esperada, debido a las condiciones iniciales del lote que ocasionaron un retraso sobre la primera producción esperada (Anexo 7).

Los resultados financieros estimados para las dos fincas con intervención del Proyecto IDRC en el Municipio de Balboa-Risaralda, se presentan en la Tabla 3.



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Tabla 3. Beneficios económicos con base en los costos e ingresos proyectados resultantes de las implementaciones en las fincas de Balboa, Risaralda.

Componente / Implementación	Balboa - Risaralda	
	4	5
Producción promedio por cosechas - Anterior [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	60	32
Producción promedio por cosechas - Actual [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	60	81
Variación en producción por efecto de la implementación [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	0	49
Variación en costos e ingresos (Impactos Negativos)	0	2.940.000
Variación en costos e ingresos (Impactos Positivos)	0	4.008.925
Cambio en el Ingreso Neto [Impactos Positivos menos Impactos Negativos]	0	1.068.925

5.5 Finca 5, municipio de Santuario (Risaralda)

En la finca se seleccionaron dos lotes contiguos para realizar la implementación, uno de los lotes se seleccionó inicialmente debido a que se encontraba ya zoqueado y se podía dar inicio con la implementación de las prácticas, la variedad establecida en este lote era Colombia de más de 15 años (lote 1). El segundo lote se seleccionó debido a su estado agronómica deficiente y baja productividad que presentaba, a pesar de ser uno de los lotes más nuevos de la finca y establecido con variedad resistente Castillo[®] general, el caficultor reportó una pérdida de la cosecha cada 3 a 4 años debido al intenso periodo seco y a la falta de un sistema agroforestal que mitigara los impactos del clima sobre el cultivo, el lote se zoqueó y se dio inicio a la implementación de las prácticas agronómicas (lote 2).

Las condiciones agronómicas de los dos lotes seleccionados en la finca permitieron realizar la implementación de 10 prácticas, entre ellas las de mayor importancia buscando el objetivo del incremento de la producción fue el establecimiento de un sistema agroforestal y la fertilización de los lotes.

Una de las actividades más importantes dentro del manejo agronómico de los lotes es el ajuste de la densidad de tallo en este caso (zocas), y la resiembra de sitios perdidos para garantizar la densidad de los mismos. En el lote 1, se partió de una densidad de 6.494 plantas por hectárea con un tallo, y al realizar la selección de tallos se tuvo una densidad final de tallos por hectárea de 12.988, dejando dos tallos por cada zoca. La resiembra de sitios perdidos fue del 5%. En el lote 2, se partió de una densidad de 5.128 plantas por hectárea, y al realizar la



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

selección de tallos se tuvo una densidad final de tallos por hectárea de 10.256, dejando dos tallos por cada zoca. La resiembra de sitios perdidos fue del 5%.

En los lotes 1 y 2 se hizo necesario la aplicación de enmiendas como cal dolomita para la corrección del pH, el cual se encontraba por debajo 5.0 (óptimo para café 5.0 - 5.5). La fertilización del lote 1 se programó como sistemas de producción en etapa productiva por la avanzada edad de la zoca, dos veces en el año, una por cada semestre. Para el lote 2, se programó la fertilización para zocas en levante, haciéndose una primera fertilización a los dos meses y luego a los 6 meses, ambas fertilizaciones se hicieron de acuerdo a los resultados del análisis de suelos y coincidente con el periodo de lluvias de la zona.

En cuanto al manejo de enfermedades, en el lote 1 fue necesario realizar aplicación de los fungicidas Alto 100SL (Cyproconazol) en rotación con el fungicida Comet EC (Pyraclostrobin), debido a presencia de roya (*Hemileia vastatrix*) generalizada en las plantas del lote, aunque la variedad sembrada es resistente (Colombia), debido a su edad (15 años) las plantas ya han ido perdiendo la resistencia a la enfermedad y debió hacerse el manejo correspondiente. En el lote 2, no hubo necesidad de realizar ningún tipo de manejo, debido a que no se presentó ninguna enfermedad que requiriera de control. Para ambos lotes en el momento de realizar la selección de tallos se realizó una aplicación del fungicida Mertec (Tiabendazol) en la zona de corte para proteger y prevenir la entrada de enfermedades como llaga macana (*Ceratocystis fimbriata*).

Durante el manejo integrado de plagas, como manejo preventivo se hizo la aplicación de Silex™ (Chlorpyrifos) a los colinos con los cuales se realizaron las resiembras, con el fin de prevenir problemas con la cochinilla de las raíces del café una vez sembrados en campo. De igual forma se tuvo que realizar una aplicación en todo el lote debido a la presencia de cochinillas en plantas ya establecidas. El manejo integrado de broca se hizo mediante la práctica de control cultural conocida como Re-Re, donde se hizo la recolección de frutos de café secos, sobremaduros y maduros de los árboles, y del suelo, no se hizo necesaria la aplicación de ningún insecticida. El manejo integrado de plagas fue el mismo para ambos lotes.

El manejo integrado de arvenses se implementó mediante los métodos manual, mecánico y químico. La limpieza de los platos de los árboles se hizo de forma manual, el manejo en las calles se hizo mediante el uso de la guadaña y en el control químico se implementó el uso del selector. Con el uso de esta estrategia se promovió el establecimiento de arvenses nobles y el control selectivo de las agresivas o de alta interferencia, el herbicida empleado en su control fue el Roundup (Glifosato) y adicionalmente se empleó el herbicida Ally® XP (Metsulfuron) para el manejo del Helechos (*Pteridium aquilinum*). El manejo integrado de arvenses fue el mismo para ambos lotes.

La implementación de prácticas de conservación de suelos y el establecimiento de un sistema agroforestal se implementaron en ambos lotes, debido a la pendiente pronunciada del terreno



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

(> 50%), altas temperaturas, déficit hídrico en los suelos, suelos susceptibles a la erosión y bajas precipitaciones.

En el lote 1, la práctica de conservación de suelos consistió en establecer en la ladera superior del lote y en la parte media una barrera viva doble de Tefrosia (*Tephrosia candida*), con el fin de minimizar la erosión y pérdida de suelos por la escorrentía que se presenta en el lote debido al alta pendiente y el suelo descubierto, asimismo, las plantas de Tefrosia hacen aportes de materia seca, mejorando las propiedades del suelo. Como sistema agroforestal se establecieron dos barreras vivas de árboles de Nogal (*Juglans regia*), una en la parte alta del lote y la otra en la parte media, la distancia de siembra entre arboles fue de 3 metros, con la finalidad de hacer entre sacas de los árboles y dejar una distancia final de 6 o 9 metros.

En el lote 2 la práctica de conservación de suelos consistió en establecer en la ladera superior del lote y en la parte media una barrera viva doble de Tefrosia (*Tephrosia candida*) con el mismo propósito del lote anterior. Como sistema agroforestal se estableció una densidad de 70 árboles de sombra por hectárea, la distribución de éstos consistió en sembrar barreras alternas cada 12 metros de árboles de Carbonero (*Albizia carbonaria*) y Guamo Santaferoño (*Inga codonantha*), la distancia entre árboles en la barrera fue también de 12 metros. En las calles del café se estableció maíz cada 30 cm como cultivo transitorio durante el primer año de levante de las zocas.

Ambos sistemas agroforestales se establecieron con el fin de reducir la velocidad del viento y el movimiento del suelo, conservar la humedad del suelo, regular las condiciones del microclima, producir madera y abono verde.

Debido a la presencia de un afloramiento de agua dentro del lote 2 de café, se hizo una obra de bioingeniería, la cual consistió en la conducción de las aguas hacia los canales del lote mediante filtros naturales y la construcción de trinchos que permitieron la estabilización del terreno.

Con la integración de todas las prácticas agronómicas, de bioingeniería y de conservación de suelos en los lotes de café, lo que se pretendió fue incrementar la productividad, promover la conservación del sistema productivo y mejorar la resiliencia a la variabilidad climática. Para el lote 1 la última producción de café antes del zoqueo según reportó el agricultor fue de 60 @ de café pergamino seco por hectárea (@/c.p.s./ha). Al obtener la primera cosecha luego de zoqueado el cultivo, ésta fue de 69 @/c.p.s./ha, lo cual equivale a un incremento del 13% respecto la producción anterior (Anexo 8).

Para el lote 2 la última producción del lote antes de ser zoqueada según reportó el agricultor fue de 60 @ de café pergamino seco por hectárea (@/c.p.s./ha). La pretensión de incremento en producción es alcanzar como mínimo 81 @/c.p.s., el cual es la proyección de producción de café de la zona en donde se encuentra ubicada la finca (dato recopilado de la Federación



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Nacional de Cafeteros- FNC). En este lote no fue posible realizar la estimación de la producción debido a que aún no estaba en etapa productiva (Anexo 9).

La edad de los sistemas de producción y la práctica de renovación y ciclos de renovación se convierten en una de las prácticas de mayor importancia e impacto, ya que, si los sistemas de producción jóvenes son los más productivos, sanos, la calidad del café es mejor y es sobre los cuales se soporta la producción de una finca cafetera.

5.6 Finca 6, municipio de Santuario (Risaralda)

Las condiciones agronómicas encontradas en el lote seleccionado en la finca permitieron realizar la implementación de 10 prácticas, entre ellas, la de mayor importancia buscando el objetivo del incremento de la producción fue el ajuste de la densidad de tallos con la selección de tallos en las zocas y la fertilización del lote.

Una de las actividades más importantes dentro del manejo agronómico de los lotes es el ajuste de la densidad de tallo en este caso (zocas), y la resiembra de sitios perdidos para garantizar la densidad de los mismos. En este caso se partió de una densidad de 6.944 plantas por hectárea con un tallo, y al realizar la selección de tallos se tuvo una densidad final de tallos por hectárea de 10.416, dejando una zoca con un tallo y la siguiente con dos tallos, de forma intercalada en el mismo surco. La resiembra de sitios perdidos en el lote fue del 14%.

En el lote seleccionado se hizo necesario la aplicación de enmiendas como cal dolomita para la corrección del pH, el cual se encontraba por debajo 5,0 (óptimo para café 5,0 – 5,5). La fertilización del lote se programó como sistemas de producción para zocas en levante, haciéndose una primera fertilización a los dos meses y luego a los 6 meses, ambas fertilizaciones se hicieron de acuerdo a los resultados del análisis de suelos y coincidente con el periodo de lluvias de la zona.

En cuanto al manejo de enfermedades no hubo necesidad de realizar ningún tipo de manejo, debido a que no se presentó ninguna enfermedad que requiriera de control. La única aplicación de fungicidas que se hizo en el lote fue en el momento de realizar la selección de tallos aplicando el fungicida Mertec (Tiabendazol) en la zona de corte para proteger y prevenir la entrada de enfermedades como la llaga macana (*Ceratocystis fimbriata*).

Durante el manejo integrado de plagas como manejo preventivo se hizo la aplicación de Silex™ (Chlorpyrifos) a los colinos con los cuales se realizaron las resiembras, con el fin de prevenir problemas con la cochinilla de las raíces del café una vez sembrados en campo.

El manejo integrado de arvenses se implementó mediante los métodos manual, mecánico y químico. La limpieza de los platos de los árboles se hizo de forma manual, el manejo en las calles se hizo mediante el uso de la guadaña y en el control químico se implementó el uso del selector. Con el uso de esta estrategia se promovió el establecimiento de arvenses nobles y el



control selectivo de las agresivas o de alta interferencia, el herbicida empleado en su control fue el Roundup (Glifosato).

Como cultivo en asocio se estableció dentro del lote de café, barreras sencillas de plátano cada 10 surcos de café, esto con el fin de diversificar el sistema productivo y como práctica de conservación de suelos. La fertilización de las plantas de plátano se manejó de forma independiente a la del café.

Debido a que por uno de los bordes del lote de café baja el agua procedente del sistema de tratamiento de aguas residuales, se realizó la construcción de trinchos, con el fin de conducir las aguas hacia su fuente final y evitar continuar con la erosión de los suelos y problemas de encharcamiento y filtraciones de agua en el lote de café.

Con la integración de todas las prácticas agronómicas, de bioingeniería y de conservación de suelos en los lotes de café, lo que se pretendió fue incrementar la productividad, la conservación del sistema productivo y mejorar la resiliencia a la variabilidad climática. Para el lote la última producción del lote antes de ser zoqueada según reportó el agricultor fue de 80 @ de café pergamino seco por hectárea (@/c.p.s./ha). La pretensión de incremento en producción es alcanzar como mínimo 81 @/c.p.s., el cual es la proyección de producción de café de la zona en donde se encuentra ubicada la finca (dato recopilado de la Federación Nacional de Cafeteros- FNC). En este lote no fue posible realizar la estimación de la producción debido a que aún no estaba en etapa productiva (Anexo 10).

Los resultados financieros estimados para las dos fincas con intervención del Proyecto IDRC en el Municipio de Santuario-Risaralda, se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Beneficios económicos con base en los costos e ingresos proyectados resultantes de las implementaciones en las fincas de Santuario, Risaralda.

Componente / Implementación	Santuario - Risaralda	
	5	6
Producción promedio por cosechas - Anterior [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	60	80
Producción promedio por cosechas - Actual [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	69	81
Variación en producción por efecto de la implementación [@ (12,5 kg) de c.p.s. ha ⁻¹]	9	1
Variación en costos e ingresos (Impactos Negativos)	540.000	60.000
Variación en costos e ingresos (Impactos Positivos)	736.333	81.815
Cambio en el Ingreso Neto [Impactos Positivos menos Impactos Negativos]	196.333	21.815



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

5.7 Resultados de impacto para la sostenibilidad económica, social y ambiental

Con el fin de aportar y profundizar un poco más en los alcances de los resultados tanto económicos como sociales y ambientales, se presenta para las fincas algunos hallazgos evidenciados en visitas de campo y entrevistas personales con los caficultores y sus familias, investigadores de Cenicafé y extensionistas involucrados con el Proyecto IDRC. Para indagar y reportar los resultados se siguieron unos principios básicos para mayor objetividad y claridad de los mismos, a saber:

- 1) Involucrar a las partes interesadas para cualificar y cuantificar en lo posible los cambios positivos y negativos presentados
- 2) Comprender qué cambia como resultado de las implementaciones y acciones del Proyecto IDRC
- 3) Valorar únicamente las cosas que son relevantes para el caficultor con las implementaciones, en este caso la mayor producción de café.
- 4) No reivindicar en exceso
- 5) Ser transparente argumentando todas las suposiciones, desde la evidencia física o con resultados de la investigación en Cenicafé
- 6) Verificar el resultado, además de concertarlo entre las partes involucradas directamente.

Los cambios económicos, sociales y ambientales identificados se resumen a continuación:

A. Dimensión económica

- 1) Contribución a la sostenibilidad económica al agregar valor mediante mayor rentabilidad de todas las fincas intervenidas.
- 2) Valorización de las fincas en más del 10% por las implementaciones realizadas, de acuerdo con el criterio de los propietarios de los predios. Todos coinciden en que sus fincas adquirieron mayor valor al tener lotes productivos y con manejo agronómico adecuado que les permite la adaptación e incrementa la resiliencia a la variabilidad climática.
- 3) Estructura de registros de costos de producción y labores de la finca, llevados de manera ordenada y estándar; con convicción de su importancia y darles continuidad a los registros.
- 4) Adopción de tecnologías de manejo integrado de arvenses, análisis de suelos, manejo integrado de plagas como araña roja y enfermedades como la roya del café.
- 5) Mejoramiento de capacidades de planeación y administración de la finca.



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

- 6) Sistemas de producción con prácticas agronómicas sostenibles y replicables para el resto de la finca, en el corto y mediano plazo.
- 7) Incremento de la producción y productividad por mayores densidades de siembra, renovación con variedades resistentes a enfermedades, recuperación de sitios perdidos y fertilización con base en el análisis de suelos.
- 8) Incremento de ingresos por mayor productividad y calidad del café.
- 9) Disminución de costos por manejo integrado de arvenses, fertilización en las dosis adecuadas y oportunas con el análisis de suelos, costos evitados en barreras y cercas para delimitar linderos, aporte de materia orgánica por el material vegetal establecido en bordes y dentro de los lotes.

B. Dimensión social

- 1) Mayor convicción de la importancia de los recursos naturales como suelo y agua, complementada con mejores prácticas agronómicas.
- 2) Adquisición de nuevos conocimientos con las implementaciones en los lotes de café y con las capacitaciones.
- 3) Mejor relacionamiento con la FNC y los Cooperantes IDRC, por considerar este aporte como una oportunidad para fortalecer la sostenibilidad y resiliencia a la variabilidad climática.
- 4) Disposición a mostrar sus lotes como vitrinas de ejemplo para la comunidad y otros caficultores, en el manejo adecuado del cultivo del café.
- 5) Sentimiento positivo hacia el relacionamiento con la comunidad a través del espacio de las capacitaciones y por el apoyo recibido.

C. Dimensión ambiental

- 1) Menor uso de productos químicos e implementación de prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades. La Tefrosia sembrada en los linderos protege los surcos cercanos a las carreteras de ataques de arañita roja.
- 2) Oportunidad para mejorar calidad del agua, por la sensibilización en el cuidado de este recurso y en la reforestación y protección de fuentes y nacimientos.
- 3) Mejora de la calidad y cobertura del suelo en las áreas con problemas de movimientos en masa.



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

- 4) Incremento en la captura CO₂ por la mayor cobertura vegetal y arborización de los lotes de café.
- 5) La belleza escénica o mejoramiento del paisaje se evidenció con la siembra de material vivo como Tefrosia, vetiver, limoncillo y árboles en linderos.
- 6) Adopción de prácticas sostenibles para la protección y recuperación del suelo.

Algunas expresiones recibidas por parte de los caficultores, fueron las siguientes:

“El caficultor se benefició mucho del proyecto. Sería bueno que sigan llevando esto a más gente”

Caficultor finca 5

“La ayuda sirve mucho, además que es regalada. Le dije a la dueña “no deje caer el tajito”

Caficultor finca 4

“La belleza del paisaje con estas implementaciones, sirve para dejar herencia a las generaciones futuras”

Caficultor finca 2

“Actualmente es muy complicado conseguir trabajadores; el tener el cafetal joven y así de bien establecido ayuda para que quieran ir a trabajar a la finca”

Caficultor finca 6

6. Socialización de resultados y Capacitaciones

Como acciones de capacitación, en los municipios de Salamina (Caldas), Balboa y Santuario (Risaralda) se realizaron 18 capacitaciones, 6 por cada municipio, y un total de 260 caficultores capacitados. Los temas a transferir se seleccionaron teniendo en cuenta la importancia, pertinencia e impacto sobre el sistema productivo de café. Los temas tratados en las capacitaciones fueron los siguientes:

1. Manejo integrado de arvenses
2. Fertilidad y fertilización de suelos
3. Agronomía del sistema productivo de café



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

El objetivo de cada uno de los temas tratados en las diferentes capacitaciones fue enseñar, demostrar y evidenciar la aplicación de cada tema, que corresponde a una práctica agronómica de alto impacto sobre el sistema productivo de café. Estas prácticas se implementaron en las fincas seleccionadas en el proyecto y fue allí donde se evidenció la aplicación y respuesta de la ésta en campo.

Cada uno de los temas fue tratado por el investigador experto, el cual de manera didáctica y práctica hizo llegar a los caficultores su conocimiento y experiencia. En cada capacitación se suministraron los elementos necesarios que garantizaron el éxito de la misma. Adicionalmente, el Servicio de Extensión Rural acompañó y apoyó cada una de las capacitaciones.

7. Proyecciones a largo plazo

1. Sostenibilidad económica, social y ambiental de los sistemas de producción de café intervenidos con la implementación de prácticas agronómicas, durante un periodo de mínimo cinco años. Sistemas más resilientes y adaptados a la variabilidad climática.
2. La estrategia diseñada por la Gerencia Técnica en el marco del Programa “Más agronomía, más productividad” e implementada en las fincas participantes, permite que sea adoptada, replicada y se mantenga en tiempo, lo que garantiza el éxito del trabajo desarrollado durante la ejecución del proyecto.
3. Las fincas intervenidas, se tomarán como referente por parte del Servicio de Extensión para dar a conocer a los demás caficultores, los beneficios, cambios y adaptación en los sistemas de producción al implementar las prácticas agronómicas recomendadas durante el proyecto.

8. Conclusiones

La implementación de prácticas agronómicas que impactan directamente la productividad del sistema de café, como las aplicadas en las fincas participantes en la investigación y las recomendadas por el programa de la gerencia técnica “Más agronomía, más productividad”, es una estrategia para innovar en la adaptación y aumentar la resiliencia del sistema a la variabilidad climática, representado finalmente en la sostenibilidad del cultivo y la calidad de vida de los caficultores.

El Retorno de la Inversión de la FNC y el IDRC en este Proyecto se estima al menos del doble del valor invertido, es decir que por cada peso del Convenio se genera un beneficio de dos pesos adicionales durante el ciclo de producción de café 4 cosechas durante 5 años.



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

El tiempo de recuperación de la inversión del Proyecto se considera en un máximo de 4 años, lo que quiere decir que durante el ciclo productivo del café para el cual se implementaron las prácticas agronómicas se recupera esta inversión.

La producción real registrada en tres fincas del Proyecto, una por cada Municipio, fue superior a la estimada o proyectada para las restantes tres fincas que no tenían cosecha de café a la finalización del Convenio. Esto quiere decir que los se aumentará la resiliencia a la variabilidad climática y serían más los beneficios económicos ya que los ingresos de estas últimas fincas serían mayores a los proyectados.

9. Bibliografía

1. La Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático (CMONUCC), 2011. Recuperado en: <http://www.iwgia.org/derechos-humanos/procesos-internacionales/convencion-marco-sobre-el-cambio-climatico-cmnucc-> [enero de 2016]
2. McGray., H.; Hammill., A.; Bradley., R. Weatherring the storm Options for framing adaptation and development. In: Schipper E., L.; Parry J., E. (eds). World resources institute, Washington, U.S.A. 2007. 1-38 p.



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Anexos

Anexo 1. Encuesta de evaluación de los cambios asociados a las prácticas agronómicas implementadas bajo el Convenio IDRC

Objetivo: Conocer los impactos o cambios asociados a las implementaciones dadas a través del Convenio IDRC “Aumentando la resiliencia a eventos climáticos extremos en el sector cafetero colombiano”

MÓDULO A. INFORMACIÓN GENERAL

A. IDENTIFICACIÓN

1. Localización de la finca

- a. Departamento _____ b. Municipio _____ c. Vereda _____
 d. Nombre de la finca _____

2. Nombre y apellido del productor _____

No. celular _____ No. de cédula _____ Edad del productor _____

3. ¿Cuántos miembros tiene el hogar del productor? _____

4. ¿Cuál es el nivel educativo más alto alcanzado por el productor? ____ Ninguno

- Primaria -----> Ultimo año _____
 Secundario -----> Ultimo año _____
 Superior -----> Ultimo año _____

B. CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA

5. Áreas de la finca en hectáreas (ha)

- a. Área total en la finca
 b. Área sembrada en café
 c. Área de café en producción
 d. Área en Bosques (Rastrojo, montes, guaduales, etc.)
 e. Producción de café en las 4 cosechas (últimos 4 años antes implementación) [@ cps] _____
 f. Producción de café en el último año (posterior a la implementación) [@ cps] _____



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

g. Producción de café estimada o proyectada para 4 cosechas (posteriores) [@ cps] _____

6. Si fuera a vender la finca, ¿Cuánto considera que vale actualmente?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

b. ¿Considera que se le valorizó en cuánto con la implementación? \$/finca _____

MÓDULO B. INGRESOS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

A. INGRESOS Y PRODUCCIÓN DE CAFÉ

7. ¿Cuántas arrobas de café pergamino seco vendió?

8. ¿A qué precio vendió el café?

9. ¿Cuánto fue su ingreso por concepto de venta de café?

10. El productor llevó registro de:

- a. Fertilizantes y agroquímicos -----> Si No
- b. Labores o actividades -----> Si No
- c. Recolección y beneficio -----> Si No
- d. Ventas de café -----> Si No
- e. Razón (Decisión personal, requerimiento externo, etc.) _____

MÓDULO C. INGRESOS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

11. ¿El productor aplicó fertilizantes el año pasado?

Si No

a. Basó la aplicación en los resultados del análisis de suelo → Si No

a.1 ¿Qué dosis fue la recomendada por el análisis de suelo?

	<u>Antes</u>	<u>Después</u>
<input type="checkbox"/> Dosis por árbol	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- Levante	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- Producción	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Dosis por hectárea	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- Levante	<input type="text"/>	<input type="text"/>



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

- Producción

b. ¿Con qué frecuencia realiza análisis de suelo al lote?

c. ¿Seguiría utilizando el análisis de suelos? Si No

12. ¿Cantidad y costo de fertilizantes aplicados?

	Fertilizante	Cantidad aplicada	Unidad ¹	Costo unitario
1				
2				
3				

¹ 1. Bultos, 2. Kilos, 3. Gramos, 4. Litros, 5. cm³

13. ¿Aplicaba agroquímicos para el control de la roya en el lote antes de la implementación?

Si No

14. ¿Cantidad y costo de agroquímicos aplicados?

	Plaguicidas, fungicidas, herbicidas	Cantidad aplicada	Unidad ¹	Costo unitario
1				
2				
3				

¹ 1. Kilos, 2. Gramos, 3. Litros, 4. cm³

MÓDULO D. EVALUACIÓN DEL CAMBIO POR LAS IMPLEMENTACIONES

15. PRÁCTICA DE IMPLEMENTACIÓN MÁS AGRONOMÍA MÁS PRODUCTIVIDAD [Priorización de mayor a menor importancia o cambio positivo para el caficultor]

Prioridad	Práctica de implementación	La replicaría en la finca u otro lote [S/N]	Observaciones
	[1] Ajuste de densidad de siembra		



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

	[2] Siembras sitios perdidos con variedad Castillo®		
	[3] Siembra de cultivos intercalados y en asocio		
	[4] Corrección de acidez del suelo		
	[5] Fertilización basada en análisis de suelos		
	[6] Establecimiento de sistema agroforestal		
	[7] Manejo integrado de arvenses		
	[8] Manejo integrado de plagas y enfermedades		
	[9] Protección de linderos		
	[10] Prácticas de conservación y manejo suelos		

Nota: El productor puede descartar alguna práctica porque no le gusta o no la considera viable o importante

**16. CAMBIOS [POSITIVOS Y NEGATIVOS] DE LA PRÁCTICA DE IMPLEMENTACIÓN MÁS AGRONOMÍA
MÁS PRODUCTIVIDAD (Priorización)**

Positivo ó Negativo	Práctica de implementación	Descripción	Cuantificación/Cualificación
	[1] Ajuste de densidad de siembra		



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

	[2] Siembras sitios perdidos con variedad Castillo®		
	[3] Siembra de cultivos intercalados y en asocio		
	[4] Corrección de acidez del suelo		
	[5] Fertilización basada en análisis de suelos		
	[6] Establecimiento de sistema agroforestal		
	[7] Manejo integrado de arvenses		
	[8] Manejo integrado de plagas y enfermedades		
	[9] Protección de linderos		
	[10] Prácticas de conservación y manejo suelos		

17. ¿Los SAF han contribuido a la protección del cultivo y suelo en eventos Niño o Niña?

Sí No

¿Porqué, Cuantifique? _____



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Anexo 3. Prácticas agronómicas implementadas en lotes de café. Más agronomía, más productividad

Práctica de implementación	Fincas de Salamina		Fincas de Balboa		Fincas de Santuario	
	1	2	3	4	5	6
Ajuste de densidad de siembra	1	1	1	1	1	1
Siembras de sitios perdidos con variedad Castillo®	1	1	1	1	1	1
Siembra de cultivos intercalados y en asocio	0	0	1	1	1	1
Corrección de acidez del suelo	1	1	0	0	1	1
Fertilización basada en análisis de suelos	1	1	1	1	1	1
Establecimiento de sistema agroforestal	1	1	1	1	1	1
Manejo integrado de arvenses	1	1	1	1	1	1
Manejo integrado de plagas y enfermedades	1	1	1	1	1	1
Protección de linderos	1	1	1	1	1	1
Prácticas de conservación y manejo de suelos	1	1	1	1	1	1
Total prácticas por finca	9	9	9	9	10	10
Total prácticas por municipio	18		18		20	

Anexo 4. Estado agronómico del lote de la Finca 1, municipio de Salamina (Caldas), antes y después de la implementación de las prácticas agronómicas.

Indicadores	Antes	Ahora
Estado general del cultivo (N° de hojas por rama productiva)	< 15	> 22
Nutrición del cultivo	Sin información	Análisis de suelos
Variedades establecidas	Colombia	Colombia, Castillo® (resiembras)
Edad del cultivo (años)	15 años	1,8
Ciclo de renovación	No definido	4 cosechas
N° de tallos por hectárea	5.102	10.204
Porcentaje de sitios perdidos en el lote	25 %	0
Manejo fitosanitario	Sin información	MIP, MIB, MIE, MIA
Sistema agroforestal	Si (Sin manejo)	Si (Con manejo)
Manejo de registros	No	Si
Producción (kg de café cereza por hectárea)	875	5.500

**IDRC | CRDI**International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international**Anexo 5.** Estado agronómico del lote de la Finca 2, municipio de Salamina (Caldas), antes y después de la implementación de las prácticas agronómicas.

Indicadores	Antes	Ahora
Estado general del cultivo (N° de hojas por rama productiva)	< 15	> 22
Nutrición del cultivo	Sin información	Análisis de suelos
Variedades establecidas	Castillo®	Castillo®
Edad del cultivo (años)	6 años	1,7
Ciclo de renovación	No definido	4 cosechas
N° de tallos por hectárea	5.952	11.904
Porcentaje de sitios perdidos en el lote	5 %	0
Manejo fitosanitario	Sin información	MIP, MIB, MIE, MIA
Sistema agroforestal	No	Si
Manejo de registros	No	Si
Producción (kg de café cereza por hectárea)	3.750	6.625

Anexo 6. Estado agronómico del lote de la Finca 3, municipio de Balboa (Risaralda), antes y después de la implementación de las prácticas agronómicas.

Indicadores	Antes	Ahora
Estado general del cultivo (N° de hojas por rama productiva)	< 15	> 22
Nutrición del cultivo	Sin información	Análisis de suelos
Variedades establecidas	Colombia	Colombia Castillo® (resiembras)
Edad del cultivo (años)	15 años	1,7
Ciclo de renovación	No definido	4 cosechas
N° de tallos por hectárea	5.594	10.988
Porcentaje de sitios perdidos en el lote	12 %	0
Manejo fitosanitario	Sin información	MIP, MIB, MIE, MIA
Sistema agroforestal	No	No
Manejo de registros	No	Si
Producción (kg de café cereza por hectárea)	3.750	3.750

**IDRC | CRDI**International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Anexo 7. Estado agronómico del lote de la Finca 4, municipio de Balboa (Risaralda), antes y después de la implementación de prácticas agronómicas.

Indicadores	Antes	Ahora
Estado general del cultivo (N° de hojas por rama productiva)	< 15	> 22
Nutrición del cultivo	Sin información	Análisis de suelos
Variedades establecidas	Castillo®	Castillo®
Edad del cultivo (años)	7 años	1,2
Ciclo de renovación	No definido	4 cosechas
N° de tallos por hectárea	7.692	15.384
Porcentaje de sitios perdidos en el lote	15 %	0
Manejo fitosanitario	Sin información	MIP, MIB, MIE, MIA
Sistema agroforestal	No	Si
Manejo de registros	No	Si
Producción (kg de café cereza por hectárea)	2.000	5.062

Anexo 8. Estado agronómico del lote 1 de la Finca 5, municipio de Santuario (Risaralda), antes y después de la implementación de prácticas agronómicas.

Indicadores	Antes	Ahora
Estado general del cultivo (N° de hojas por rama productiva)	< 15	> 22
Nutrición del cultivo	Sin información	Análisis de suelos
Variedades establecidas	Colombia	Colombia Castillo® (resiembras)
Edad del cultivo (años)	20 años	1,7
Ciclo de renovación	No definido	4 cosechas
N° de tallos por hectárea	6.494	12.988
Porcentaje de sitios perdidos en el lote	5 %	0
Manejo fitosanitario	Sin información	MIP, MIB, MIE, MIA
Sistema agroforestal	No	Si
Manejo de registros	No	Si
Producción (kg de café cereza por hectárea)	3.750	4.312

**IDRC | CRDI**International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international**Anexo 9.** Estado agronómico del lote 2 de la Finca 5, municipio de Santuario (Risaralda), antes y después de la implementación de prácticas agronómicas.

Indicadores	Antes	Ahora
Estado general del cultivo (N° de hojas por rama productiva)	< 15	> 22
Nutrición del cultivo	Sin información	Análisis de suelos
Variedades establecidas	Castillo®	Castillo®
Edad del cultivo (años)	6	1
Ciclo de renovación	No definido	4 cosechas
N° de tallos por hectárea	5.128	10.256
Porcentaje de sitios perdidos en el lote	5 %	0
Manejo fitosanitario	Sin información	MIP, MIB, MIE, MIA
Sistema agroforestal	No	Si
Manejo de registros	No	Si
Producción (kg de café cereza por hectárea)	3.750	5.062

Anexo 10. Estado agronómico del lote de la Finca 6, municipio de Santuario (Risaralda), antes y después de la implementación de prácticas agronómicas.

Indicadores	Antes	Ahora
Estado general del cultivo (N° de hojas por rama productiva)	< 15	> 22
Nutrición del cultivo	Sin información	Análisis de suelos
Variedades establecidas	Castillo®	Castillo®
Edad del cultivo (años)	6 años	0,9
Ciclo de renovación	No definido	4 cosechas
N° de tallos por hectárea	6.944	10.416
Porcentaje de sitios perdidos en el lote	14 %	0
Manejo fitosanitario	Sin información	MIP, MIB, MIE, MIA
Sistema agroforestal	No	Si
Manejo de registros	No	Si
Producción estimada (kg de café cereza por hectárea)	5.000	5.062