



MinAgricultura
Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural



RESUMEN EJECUTIVO

ESTUDIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA DEL SEGURO AGROPECUARIO FRENTE A LOS RIESGOS CLIMÁTICOS A LOS QUE SE EXPONEN LOS CULTIVOS DE BANANO, CAÑA DE AZÚCAR, MAÍZ, PLANTACIÓN FORESTAL, ARROZ, TABACO Y ALGODÓN

BOGOTÁ D.C.
2015

Contenido

	Página
Abreviaturas	5
1. Introducción.....	6
2. Objetivos	8
2.1. Objetivo general	8
2.2. Objetivos específicos	8
3. Metodología	8
3.1. Zonificación del seguro agropecuario.....	9
3.2. Caracterización de la oferta ambiental por zona y demanda agronómica del cultivo.....	9
3.3. Análisis de riesgos agroclimáticos	10
3.4. Diálogo, participación y retroalimentación de los actores del seguro agropecuario en Colombia.....	10
4. Análisis técnico de las condiciones de las pólizas de seguro agropecuario 2010-2014	10
4.1. Análisis de inventario de las pólizas de seguro agropecuario por cultivo y por región.....	10
4.1.1. Comportamiento en área y valor asegurado	10
4.1.2. Tasas comerciales	11
4.1.3. Siniestralidad.....	11
4.2. Análisis financiero del ramo agrícola	12
5. Evaluación y gestión del riesgo agroclimático	13
5.1. Costos de producción.....	13
5.2. Rendimiento histórico.....	13
5.3. Información agroclimática	14
5.4. Riesgos agroclimáticos	15
5.4.1. Déficit de lluvias	15
5.4.2. Exceso de lluvias	16
5.4.3. Vientos fuertes	17
5.4.4. Altas temperaturas.....	18
5.4.5. Inundaciones.....	18
5.4.6. Incendios.....	19
6. Principales estrategias de mitigación del riesgo agroclimático.....	20
6.1. Disponibilidad y uso de información climática	20

6.2. Material vegetal	21
6.3. Fechas de siembra	21
6.4. Densidad de siembra	22
6.5. Sistemas de riego y almacenamiento de agua.....	22
6.6. Canales y sistema de drenaje	23
6.7. Estrategias para mitigar incendios	23
6.8. Manejo integrado del cultivo	23
7. Recomendaciones y plan de acción.....	25
Bibliografía	37

Autores

Ministerio de Agricultura

AURELIO IRRAGORI VALENCIA
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

EFRAÍN ROSAS DÍAZ
Director de Financiamiento y Riesgos Agropecuarios

Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario, FINAGRO

LUIS ENRIQUE DUSSÁN LÓPEZ
Presidente

JORGE EDUARDO SOTO MEJIA
Vicepresidente de Garantías

JULIAN CAMILO HERNANDEZ GONZÁLEZ
Profesional Vicepresidencia de Garantías

EDUARDO RUEDA PEÑA
Profesional Vicepresidencia de Garantías

RICARDO MORRIS SARMIENTO
Profesional Vicepresidencia de Garantías

Corporación Andina de Fomento CAF

MIGUEL ARANGO OSPINA
Ejecutivo Principal Sectores Productivos y Financiero

JORGE GARTNER
Ejecutivo Oficina en Colombia

Equipo de Trabajo - Soluciones Financieras Agropecuarias SFA Cebar SAS

FABIO VELASQUEZ BOTERO
Director del Estudio

IVÁN DARIO GÓMEZ GUZMÁN
Experto en Riesgos

VIVIANA RODRÍGUEZ ALMONACID
Coordinadora Técnica e ingeniera agrónoma cultivo de tabaco

EDWIN ANDRÉS JIMENEZ ECHEVERRY
Experto Financiero

GLORIA MARIA HERRERA VELÁSQUEZ
Experto en seguros agropecuarios

MAYRA ALEJANDRA MELO BUSTOS
Ingeniera Agrónoma – seguros agropecuarios

NATALIA ANDREA SÁNCHEZ ARISTIZABAL
Ingeniero forestal

ALEFSI DAVID SANCHEZ REINOSO;
JUAN CARLOS HERRERA BARRERA;
LUIS FELIPE MARTINEZ RAMOS
Ingenieros Agrónomos – cultivos de arroz y maíz

GUILLERMO ALVAREZ ALCARAZ
Ingeniero Agrónomo – cultivo de algodón

ELIANA CRUZ MUÑOZ
Ingeniera agrónoma – cultivo de banano

RODRIGO HERNÁN AZCARATE JIMENEZ
Ingeniero agrónomo – cultivo de caña de azúcar

LUIS FERNANDO HOYOS OSORIO
Climatólogo

MAGNOLIA MARITZA MORENO ROZO
Profesional en estadística

JORGE EDUARDO DÍAZ AVENDAÑO
DANIEL FERNANDO GARCIA NEME
Apoyo técnico

Abreviaturas

ASOCAÑA Colombia	Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia
CAF	Corporación Andina de Fomento
CONALGODON	Confederación Colombiana de Algodón
CNA	Censo Nacional Agropecuario
CNCA	Comisión Nacional de Crédito Agropecuario
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
FEDEARROZ	Federación Nacional de Arroceros
FAO y la Alimentación	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FASECOLDA	Federación de Aseguradores Colombianos
FINAGRO	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IDEAM Ambientales	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
EVA	Evaluaciones Agropecuarias Municipales
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
SUPERFINACIERA	Superintendencia Financiera de Colombia
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
WRSI	Índice de requerimiento de satisfacción de agua

1. Introducción

La producción agropecuaria en Colombia se ve enfrentada a múltiples factores que determinan la viabilidad de las inversiones en el campo. Factores de tipo económico, como: los costos de insumos y mano de obra, los precios de los productos, los mercados, la gestión del productor, el financiamiento y la rentabilidad; de tipo físico, como: el clima, los suelos, la topografía, entre otros; de tipo biológico como: las plagas, las enfermedades, la calidad del material genético; y de tipo tecnológico como: la maquinaria, las prácticas de manejo, los sistemas de riego, etc. La combinación de estos factores determina la existencia de riesgos que impactan las inversiones.

El concepto de riesgo climático implica la presencia de un acontecimiento natural extremo, en parte imprevisible, y una actividad humana susceptible de ser dañada por dicho acontecimiento.

En este sentido, el seguro agropecuario permite al productor asegurado, amparar, mediante el pago de una prima, los riesgos a los que pueden estar expuestas sus inversiones, al transferir el riesgo a una compañía aseguradora.

En Colombia, los antecedentes del seguro agropecuario se remontan al año de 1944 con la expedición de la Ley 100, sobre el régimen de tierras, la cual en su artículo 31 contempló que la Caja de Crédito Agropecuario, Industrial y Minero promovería el seguro de cosecha. No obstante, es sólo hasta 1954 que mediante el Decreto 2102, se faculta a la Caja de Crédito Agropecuario para asegurar las actividades agrícolas y ganaderas, contra la pérdida o daño de las cosechas o productos derivados de estas actividades, y a los créditos agropecuarios en caso del no pago de las deudas (Díaz et al, 2011; Lacouture et al, 1988).

En 1984 la Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero, junto con LA PREVISORA S.A. iniciaron un programa de seguro a la inversión agrícola, que incluía un subsidio a la prima por parte del Estado (Bravo y Camargo, 2013).

Una década después, mediante la sanción de la Ley 69 de 1993, se formalizó el Seguro Agropecuario en Colombia, con la promoción de la oferta de seguros de cosechas, a través de la creación de la Comisión Nacional de Crédito Agropecuario. Esto para centralizar la administración del crédito agropecuario y del Fondo Nacional de Riesgos Agropecuarios, con el fin de fortalecer la oferta del reaseguro para las compañías que ofrecieran seguros. Por su parte la Ley 101 del mismo año autorizó un subsidio sobre las primas, para incentivar el aseguramiento.

El seguro agropecuario en Colombia tiene una baja adopción, ya que de la totalidad del área sembrada¹, aproximadamente el 2,4% está asegurada. Esto indica que ante la ocurrencia de eventos climáticos adversos, muy pocos agricultores están protegidos. Existe entonces, una clara necesidad de aumentar el número de usuarios y cultivos con cobertura del seguro agropecuario, que impulse la

¹ Aproximadamente 7,1 millones de hectáreas sembradas, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario, 2014

motivación de la inversión en el sector, la compensación de las pérdidas ocasionadas por la ocurrencia de eventos climáticos adversos y la reducción del impacto presupuestal, que conlleva la atención por parte del gobierno, ante eventos catastróficos en el sector agropecuario.

FINAGRO, como administrador del Fondo y del Programa de Fomento del Seguro Agropecuario en Colombia, impulsa el estudio y diseño de nuevas estrategias y políticas de incentivo, aseguramiento y regulación, tendientes al desarrollo del seguro agropecuario en el país. Por tal motivo, contrató con SFA CEBAR S.A.S y con la cofinanciación de la Corporación Andina de Fomento CAF, el estudio de “Identificación de oportunidades del seguro agropecuario ante los riesgos climáticos que enfrentan los cultivos de arroz, algodón, maíz, tabaco, caña de azúcar, banano y plantaciones forestales²”.

En el marco de éste estudio se diagnosticó el estado del seguro agropecuario, en cuanto a coberturas, tasas, deducibles, zonas aseguradas, valores asegurados. Se analizaron los estados financieros del ramo agrícola de las compañías aseguradoras; se dimensionaron los riesgos a los cuales están sometidas las inversiones; se contrastó la oferta de seguros, con respecto a la demanda del mercado y las condiciones de los riesgos; y por último, se presentan recomendaciones, estrategias y planes de acción para el mejoramiento del seguro agropecuario.

El presente documento integra brevemente los resultados más relevantes del estudio y se constituye como un soporte para la toma de decisiones de los diferentes actores, que intervienen en el seguro agropecuario en Colombia. Cabe mencionar que si se requiere profundizar en algunos temas presentados, se pueden consultar documentos construidos en el marco del estudio.

² Realizado en el marco de la ejecución del contrato de prestación de servicios N° 078 de 2014, celebrado entre el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario - FINAGRO y SFA CEBAR S.A.S.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Identificar las oportunidades de mejora del seguro agropecuario en Colombia, frente a los riesgos climáticos a los que se exponen los cultivos de banano, caña de azúcar, maíz, plantación forestal, arroz, tabaco y algodón, a partir de la evaluación del período comprendido, entre 2010 y 2014.

2.2. Objetivos específicos

- Analizar las condiciones técnicas de las pólizas emitidas en el período comprendido entre 2010 y 2014.
- Realizar un análisis financiero del ramo agrícola, del período (2010-2014).
- Analizar y evaluar por cultivo y por región los supuestos establecidos para cálculos de las probabilidades de ocurrencia de eventos climáticos y las bases actuariales para la estimación de la prima.
- Comparar hallazgos del estudio con la realidad del seguro agropecuario.
- Realizar recomendaciones y propuesta de plan de acción.

3. Metodología

El resumen ejecutivo es la síntesis de los seis documentos elaborados para el estudio, numerados a continuación:

1. Inventario de las pólizas de seguro agropecuario por cultivo y por región, con la información de tarifas, amparos básicos y amparos adicionales, que ofrece la industria del seguro y reaseguro en Colombia.
2. Análisis financiero del ramo de seguro agropecuario en Colombia, con la estructura de primas: prima pura según riesgos amparados, primas comerciales, primas cedidas, costos operativos e indemnizaciones.
3. Análisis y evaluación por cultivo y por región de los supuestos establecidos, para llevar a cabo el cálculo de las probabilidades de ocurrencia del riesgo cubierto por amenazas climáticas y las bases actuariales para la estimación de la prima.
4. Análisis y evaluación de pertinencia de las condiciones encontradas en los documentos (1) uno y (2) dos, y la estructura de costos calculados en el documento (3) tres.
5. Memorias: Taller participativo para la identificación de los aspectos a resaltar, fortalecer y mejorar del seguro agropecuario en Colombia
6. Recomendaciones por cultivo y región, sobre (1) las condiciones, (2) los riesgos, (3) rango tarifario y (4) valores asegurados a ser cubiertos en las pólizas de seguro agropecuario de los cultivos de banano, caña de azúcar, maíz, plantaciones forestales, arroz, tabaco y algodón.

7. Plan de acción, estructurado por líneas de trabajo, estrategias, actividades y responsables, a partir de los procesos del seguro agropecuario, así: (a) promoción y mercadeo del seguro agropecuario; (b) condiciones de aseguramiento; (c) información para la toma de decisiones de seguro agropecuario; (d) gestión del riesgo; (e) operación del seguro agropecuario y (f) políticas públicas.

3.1. Zonificación del seguro agropecuario

Para efectos del estudio, se realizó la zonificación del seguro agropecuario por cultivo y por región, a partir del inventario de pólizas, las condiciones agroclimáticas y los comportamientos agrícolas culturales de las zonas productoras de plantaciones forestales.

Para la zonificación se utilizaron dos métodos: (1) El método de clasificación climática de Caldas – Lang, para los cultivos de algodón, arroz, maíz, caña de azúcar, tabaco y banano; para las plantaciones forestales se realizó una clasificación que tuvo en cuenta parámetros climáticos y prácticas culturales, asociadas al riesgo de incendios. En la tabla 1 anexa al presente documento se detalla la zonificación por cultivo.

Realizada la zonificación por cultivo, se procedió con la búsqueda y selección de la información climática³.

3.2. Caracterización de la oferta ambiental por zona y demanda agronómica del cultivo

La caracterización de la oferta ambiental por zona, contó con la información climática de las estaciones meteorológicas y la información de las unidades cartográficas de suelos disponibles en los estudios del IGAC⁴. También se consultó información de las zonas susceptibles a inundaciones, proveniente de estudios del IGAC, IDEAM y el DANE, asociados a las inundaciones del fenómeno de “La Niña”, en los años 2010 - 2011.

Para la demanda agronómica por cultivo se consultó información bibliográfica proveniente de diferentes entidades para construir fichas técnicas, en las cuales se describen los parámetros de demanda agronómica y/o requerimientos edafoclimáticos por cultivo.

³ Las variables climáticas consideradas por tener mayor influencia sobre la producción de los cultivos, fueron: Precipitación (mm), temperaturas mínimas, medias y máximas en °C, velocidades del viento medias y máximas (m/s), humedad relativa (%) y brillo solar (horas luz / año).

⁴ Unidad Cartográfica es una colección de áreas definidas y designadas en términos de la(s) clase(s) de suelo(s) que las componen. Cada unidad cartográfica difiere en algún aspecto de todas las otras y tiene una identificación única en el mapa de suelos.

3.3. Análisis de riesgos agroclimáticos

El análisis de riesgo tuvo como punto de partida, la realización del diagnóstico agroambiental⁵, mediante el cual se identificó el comportamiento climático en las zonas de cultivo.

Para déficit o exceso de lluvia, una vez definidos los balances hídricos, para todos los cultivos, se determinó el parámetro denominado WRSI-IRSH, índice de requerimiento de satisfacción de agua⁶. El WRSI, establece en términos porcentuales, el nivel o grado de cumplimiento (satisfacción) de la demanda de agua en el cultivo, en cada una de sus etapas fenológicas, a partir de la oferta ambiental. Toma valores porcentuales de satisfacción (Senay y Verdin, 2003).

3.4. Diálogo, participación y retroalimentación de los actores del seguro agropecuario en Colombia

El estudio llevó a cabo un conjunto de reuniones y talleres de diálogo, discusión y análisis sobre las oportunidades de mejora del seguro agropecuario en Colombia, como un ejercicio de retroalimentación y un valioso insumo para la elaboración del mismo.

Asimismo, se utilizaron herramientas participativas (encuesta de satisfacción, entrevistas, talleres, etc.) con el objetivo de involucrar en el estudio a los diferentes actores del sector (aseguradoras, reaseguradores, gremios de producción agrícola, instituciones públicas y asegurados), y de esta forma valorar sus apreciaciones, análisis y propuestas alrededor del seguro agropecuario en Colombia.

4. Análisis técnico de las condiciones de las pólizas de seguro agropecuario 2010-2014

4.1. Análisis de inventario de las pólizas de seguro agropecuario por cultivo y por región

4.1.1. Comportamiento en área y valor asegurado

El área asegurada creció 133% entre el 2010 y el 2014 (Figura 1)⁷, destacándose, en su orden, por mayor aporte al crecimiento, las plantaciones forestales (700%), el cultivo de arroz (413%) y el cultivo de maíz (50%).

⁵ El diagnóstico agroambiental, usó dos tipos de herramientas: el balance hídrico agroclimático y el balance hídrico de suelo, los cuales fueron calculados y analizados mensualmente.

⁶ El valor de WRSI fue utilizado para determinar la amenaza de ocurrencia de un déficit o de un exceso hídrico. Para esto se calculó la probabilidad de que ocurra un índice inferior al 60% en las etapas fenológicas susceptibles a sequía; y superior al 100% en las etapas susceptibles a exceso.

⁷ Ver documento de anexos

Los cultivos con un crecimiento medio en área asegurada fueron caña de azúcar (41%) y banano (28%). En otro sentido, tabaco (-13%) y algodón (-39%) decrecieron en área asegurada.

Banano con el 28,7% (91.895 Has), tiene la mayor participación del área asegurada de los cultivos analizados, seguido de maíz con 18,98% y de caña de azúcar con 16%. Los cultivos con menor participación son tabaco con 3,7% y algodón con 2,9% (Figura 2)⁵.

Valor asegurado

En la suma del valor asegurado de los cinco años, el cultivo de banano sobresale frente a los demás cultivos, al representar el 55,7%, lo que indica una alta concentración del aseguramiento y del riesgo en este cultivo; le sigue maíz con el 10,7% y caña de azúcar con el 9,8% (Figura 3)⁵.

El valor asegurado total, entre el 2010 y 2014, tuvo un incremento del 125%, al pasar de 254,5 a 573,5 mil millones de pesos corrientes (Figura 4)⁸.

Índice de aseguramiento⁹

En el año 2014, el mayor índice de aseguramiento se presentó en los cultivos de banano y tabaco con 46,8% y 25,5%, respectivamente. Plantaciones forestales es el de menor índice de aseguramiento (3,5%). En los demás cultivos el índice osciló entre 6,8% y 8%. Esto representa una oportunidad importante de mercado para el seguro agropecuario, dado que éste se encuentra en las zonas principales de producción de los diferentes cultivos, sin embargo hace falta una mayor adopción del mismo (Figura 5)⁶.

4.1.2. Tasas comerciales

Las tasas comerciales (valor de la prima) son volátiles en el tiempo y diferenciadas entre aseguradoras, cultivos, zonas e incluso coberturas.

La tasa comercial promedio ponderada 2014, fue del 6%. Las menores tasas se presentaron en plantaciones forestales (1,8%) y en caña de azúcar (2,6%). Las mayores tasas se presentaron en los cultivos de tabaco, arroz y algodón (Figura 6)⁶.

4.1.3. Siniestralidad

El índice de siniestralidad refleja la proporción existente entre el costo de los siniestros ocurridos y pagados, y el valor total de las primas recaudadas.

⁸ Ver documento de anexos

⁹ El índice de aseguramiento corresponde al área asegurada/área total cultivada.

Los cultivos de mayor índice de siniestralidad, durante el período de estudio (2010 – 2014) fueron: arroz, seguido de maíz, algodón y tabaco. Los cultivos con menor índice de siniestralidad fueron plantaciones forestales y caña de azúcar (Figura 7).

Se resalta un comportamiento variable del índice según el cultivo; tal es el caso de arroz y algodón, en los cuales los años de mayor siniestralidad fueron 2014 y 2012, respectivamente; los demás años tuvieron una siniestralidad menor (Figura 7)⁶.

El amparo más afectado para los cultivos de arroz, maíz, algodón y tabaco durante 2013 y 2014, fue el de déficit de lluvia; en plantaciones forestales y caña de azúcar correspondió a incendios, y en banano a vientos fuertes (Figura 8)¹⁰.

4.2. Análisis financiero del ramo agrícola

El análisis financiero se realizó a partir de la información contable, estadística y financiera reportada para el ramo agrícola y para las compañías aseguradoras que operan dicho ramo; adicionalmente se utilizaron los indicadores y razones financieras apropiadas para examinar el negocio asegurador.

La fuente de información usada para el análisis, correspondió a los informes financieros y estadísticos reportados por los aseguradores a la Superintendencia Financiera de Colombia y los informes estadísticos y financieros por ramos de seguros, reportada en el Formato 290 (Superfinanciera, 2015).

Según el análisis financiero, el ramo agrícola tiene una baja participación en el mercado y una baja retención del riesgo (Figura 9)⁸, dado que las aseguradoras retienen solamente entre el 10% y el 15% del riesgo, y entre el 85% y el 90% del riesgo es cedida a las reaseguradoras.

El ramo agrícola ha presentado un aumento del valor de los siniestros, lo que, entre otros factores, está asociado con la selección adversa, que aumenta la siniestralidad y a su vez el resultado financiero del ramo. El resultado técnico¹¹, fue negativo para las aseguradoras, en los años 2011 y 2012, y para las reaseguradoras en el año 2014. (Figura 10)⁸.

¹⁰ Ver documento de anexos

¹¹ Resultado Técnico: Se define como la utilidad operacional o de la actividad aseguradora, incluye todos los ingresos de seguros y reaseguros, menos los egresos de seguros y reaseguros (comisiones y gastos generales).

5. Evaluación y gestión del riesgo agroclimático

La evaluación y gestión del riesgo agroclimático en Colombia, evidencia como elementos de diagnóstico y oportunidad que: (a) La oferta ambiental de las zonas de cultivo aseguradas es altamente variable, aún entre zonas con el mismo cultivo, esto dificulta definir estándares de riesgo generales; (b) es necesario analizar por zona agroecológica, tipo de riesgo, tipo de cultivo y etapa fenológica; (c) hay exceso y déficit de coberturas de acuerdo con el riesgo al que se encuentran expuestos los cultivos; (d) solo existen dos modalidades de seguro, por rendimiento y por planta; (e) un gran reto consiste en fortalecer la investigación agronómica a nivel de variedades vegetales y su adaptación al cambio climático; y (f) la zonificación es un instrumento metodológico importante en el análisis y gestión del riesgo, y en el ordenamiento productivo del suelo en Colombia.

5.1. Costos de producción

La estructura de costos de producción para los siete (7) cultivos depende de la bases de información del Estado y de las estadísticas de los gremios. La información encontrada en las diferentes fuentes, se caracteriza por ser dispersa, elaborada con diferentes criterios técnicos y, en algunas ocasiones, no actualizada. Para efectos del presente estudio se han utilizado aquellas bases de información disponibles y que muestran una mayor solidez en la construcción y obtención del dato.

Por ejemplo los costos de producción y los valores asegurados mínimos y máximos de las diferentes zonas de cultivo, tal es el caso del algodón, en el cual los costos de producción varían entre \$6.863.547 y \$4.231.899 por hectárea (Conalgodón, 2014). Estas diferencias se explican por la diversidad que existe en el país, con respecto a niveles tecnológicos, los costos de los insumos, los costos de la mano de obra calificada y no calificada, y la gestión de los agricultores que se diferencian entre las regiones. Lo anterior ocurre también para los demás cultivos del estudio.

Se explica entonces la necesidad de definir costos de producción de referencia para los diferentes cultivos objeto de aseguramiento en el país, esto debido a que se requiere que la información existente sea mejorada a través de una metodologías más apropiadas para le estimación de costos.

5.2. Rendimiento histórico

El comportamiento del rendimiento de los cultivos es variable y difiere según la zona de producción, el nivel tecnológico del sistema y la cualificación técnica del agricultor. Esto da lugar a una subestimación o sobreestimación de rendimientos, lo cual afecta la asegurabilidad y las condiciones del seguro, toda vez que el

rendimiento garantizado se define, a partir del comportamiento del rendimiento histórico.

En los cultivos evaluados se puede confirmar esto, dado que se evidenció una alta variabilidad en cuanto a éste parámetro; por ejemplo los rendimientos históricos del cultivo de arroz por zona, corresponden a 5.590 Kg/Ha en la zona Centro; 3.640 Kg/Ha para los Llanos Orientales; 3.080 para el Bajo Cauca; 4.550 para la Costa Norte; y 4.680 para la Zona de Santanderes (Fedearroz, 2015). Otro caso similar sucede con el cultivo de algodón, en el cual el rendimiento promedio, según las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVAs) son diferentes, lo que se explica por el uso de tecnologías (riego), los suelos, el clima y el material de siembra, entre otros.

Es importante señalar, que el rendimiento garantizado debe involucrar un parámetro que permita definir el tipo de tecnología utilizada en los cultivos. Los rendimientos presentan diferencias que oscilan entre 2 a 3 toneladas por hectárea entre zonas y tipos de cultivo (secano y riego). Para esto, se requiere tener información de rendimientos históricos de referencia, que sirvan de base para la determinación de los rendimientos garantizados.

5.3. Información agroclimática

En Colombia existen fuentes diversas de información climática, el IDEAM cuenta con una red de 2.715 estaciones¹² en todo el territorio nacional e instituciones gremiales, centros de investigación y empresas privadas poseen redes de información propias.

El uso de la información climática como herramienta en la gestión del riesgo, involucra la participación de actores en la toma de decisiones, respecto a este asunto, se puede afirmar que: Hay ausencia de elementos técnicos en el manejo de la información de parte de los asistentes y asesores en campo; existe poca asistencia técnica y debilidad en la capacitación de los productores agrícolas en temas de interpretación y manejo de la información disponible; los tomadores de riesgos utilizan de una manera limitada la información ambiental para la evaluación y gestión de riesgos.

El fortalecimiento de la red de estaciones climáticas con función agropecuaria es una condición necesaria para la gestión del riesgo, en este sentido, es deseable densificar el número de estaciones agrometeorológicas, así como fortalecer las herramientas de pronósticos en zonas rurales.

¹² De las 2715, el 48,3% son pluviométricas y/o pluviográficas, el 24% limnigráficas y/o limnimétricas, 18,8% climatológicas, el 2,3% agrometeorológicas, el 6,6% restante corresponde a otro tipo de estaciones.

5.4. Riesgos agroclimáticos

El riesgo, se define como la probabilidad de que una amenaza se convierta en un daño, lo cual ocurre cuando la vulnerabilidad de un sistema, es alta. Esto quiere decir que cuando la amenaza y la vulnerabilidad son altas, del mismo modo lo son las probabilidades de riesgo (Peña et al., 2012).

Dado lo anterior, la ecuación del riesgo es:

$$\text{Riesgo}^{13} = \text{Amenaza}^{14} \times \text{Exposición}^{15} \times \text{Vulnerabilidad}^{16}.$$

5.4.1. Déficit de lluvias

El déficit de lluvia o sequía ocurre cuando: se presenta demora en la iniciación de las lluvias, hay períodos secos prolongados o el comportamiento de lluvias es inferior a la media histórica. El déficit puede afectar los cultivos de manera diferencial, dependiendo de la etapa fenológica, la variedad y las prácticas de manejo de los agricultores.

En los cultivos evaluados, en especial arroz, maíz, tabaco, algodón y caña de azúcar, la amenaza de déficit de lluvia tiene una alta probabilidad de ocurrencia y puede afectar de manera drástica los rendimientos.

En arroz, por ejemplo, en la emergencia, en la formación de la plántula y en la etapa de floración, el déficit de lluvias puede reducir en más del 50% el rendimiento del cultivo (Boshell, 1995). En la zona de Cundinamarca-Tolima, hay una probabilidad de déficit de lluvia del 86%, durante la emergencia y de 71%, durante la floración. En la zona de la Mojana, la amenaza de déficit de lluvias es media, con una estimación de la probabilidad de ocurrencia del 28% en emergencia y del 38% en floración. Para las zonas de Magdalena - Guajira y Sabanas del Caribe, se presentan probabilidades entre 52% y 62%.

¹³ Para el presente estudio se evaluaron, para los cultivos de arroz, algodón, maíz, tabaco, caña de azúcar, banano y plantaciones forestales, las amenazas de: déficit y exceso de lluvias, de vientos fuertes, de incendios, de altas temperaturas e inundación, las cuales en niveles dañinos afectan el adecuado crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos.

¹⁴ La amenaza fue calificada a partir de los siguientes parámetros: Muy baja (Probabilidad <5%); baja (probabilidad entre 5% – 15%); media (probabilidad entre 15% - 25%); Alta (probabilidad entre 25%-45%) y muy alta (probabilidad >45%) (Peña et al., 2012).

¹⁵ La exposición es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo (CIIFEN, 2015).

¹⁶ La vulnerabilidad involucra la relación entre la susceptibilidad del sistema y su capacidad de recuperación (CIIFEN, 2015).

La amenaza de déficit de lluvia en las zonas productoras de tabaco es alta, principalmente en la etapa de crecimiento rápido a floración, en las siembras del primer semestre. La probabilidad de ocurrencia es superior en Santanderes – Boyacá (97%), Tolima - Huila (entre el 65% y 88%) y Sabanas del Caribe con 83%.

En caña de azúcar, en la etapa fenológica de rápido crecimiento, la sequía es el factor más determinante en la reducción de la producción, debido a que puede afectarla, aproximadamente en un 33% (Cruz *et al.*, 2008). En la zona de cultivo, Valle Geográfico del Río Cauca, se presenta una amenaza alta, ya que existe entre un 68% a 71% de probabilidad que se presente déficit de lluvias en ésta etapa fenológica. No obstante, este riesgo es mitigado, con el uso de riego, el cual es planificado por medio de balances hídricos. Ésta es una práctica común en la producción de caña de azúcar en el país, la cual reduce el riesgo de afectación de la productividad en los cultivos por efecto del déficit de lluvias.

5.4.2. Exceso de lluvias

La sobresaturación del suelo, asociada a: altas precipitaciones, a una concentración de la lluvia en determinados días y a las características físicas de los suelos, limita el desarrollo del sistema radical y foliar de los cultivos. Esto da como resultado plantas con síntomas de deficiencias nutricionales, enfermedades en las hojas y frutos, desarrollo deficiente de brotes, defoliación, baja producción, baja calidad de los frutos y, bajo condiciones extremas, hasta la muerte de la planta por anoxia.

El exceso de lluvias en la mayoría de cultivos evaluados afecta las etapas fenológicas iniciales y de fructificación, es de resaltar los casos de arroz, maíz, algodón y banano.

En el cultivo de maíz, en la etapa de emergencia las pérdidas en producción están en el orden del 80%, como consecuencia del exceso de lluvias, ya que se afecta el cierre de estomas, se presenta un crecimiento limitado de raíces, tallos y hojas, clorosis y muerte de la planta (Ripusudan *et al.*, 2001). La amenaza es alta en la zona de Altillanura, con una probabilidad de ocurrencia, entre 75% al 78%, para la etapa de emergencia, en los dos semestres del año. Le sigue la zona de Piedemonte con probabilidades entre el 60% y el 85% y la zona de Sabanas del Caribe, cuyas probabilidades oscilan entre 45% y 66%.

El exceso de lluvia en el cultivo de algodón, inhibe el proceso de formación de celulosa en la fibra, reduce la calidad y disminuye el rendimiento. Adicionalmente, el exceso de las lluvias, aumenta la vulnerabilidad de los cultivos a ser atacados por patógenos (CORPOICA, 2012). En la zona de Sabanas del Caribe, la probabilidad de un exceso de lluvias, durante la etapa de maduración, varía entre el 28% y el 53%; en la zona de Cundinamarca- Tolima, la probabilidad está entre el 28% y el 42%; en el Valle del Cauca entre el 32% y 36% y en la zona Huila es del 17%. Por lo anterior la amenaza de exceso de lluvias es de media a alta.

El exceso de lluvias durante el ciclo de cultivo del banano, puede reducir en más del 40% el rendimiento. En la zona de Magdalena- Guajira, la probabilidad de ocurrencia de este evento climático es mayor al 23% (amenaza media), en todas las etapas fenológicas, mientras que en el Urabá, durante las etapas de aparición de tallo floral y floración, la probabilidad es del 74% (amenaza alta).

5.4.3. Vientos fuertes

El viento tiene un efecto sobre el crecimiento y el desarrollo de las plantas, de forma directa o indirecta, lo cual es diferencial de acuerdo con la duración y velocidad del viento y de la especie, la variedad y las características de las plantas.

Las velocidades de viento elevadas tienen un efecto directo, al causar daños mecánicos en cultivos y plantaciones, lo cual ocasiona caídas de frutos y hojas, volcamiento de plantas y, en casos más extremos, ruptura de ramas en árboles. Un efecto indirecto de los vientos, ocurre cuando éstos son secos y calientes; lo cual durante la época de floración en varios cultivos, como los cereales, tienen un efecto perjudicial sobre la polinización, en especial en los estigmas, dado que se seca su líquido adherente y se impide la retención de los granos de polen.

Para el caso de los cultivos evaluados, la ocurrencia de vientos fuertes, afecta directamente los cultivos de maíz, banano y plantaciones forestales.

En el cultivo de maíz, los efectos negativos causados por vientos fuertes, se presentan en etapas fenológicas avanzadas del cultivo. Dado lo anterior se puede presentar volcamiento de las plantas. La mayor amenaza por este evento se presenta, durante la floración y la maduración. La probabilidad de ocurrencia en Sabanas del Caribe está entre el 27% y 45% y en la zona del Valle del Río Cauca, entre el 18 y 48%.

En el cultivo de banano, la ocurrencia de vientos fuertes en las etapas de floración y formación de frutos, afecta notoriamente el rendimiento de las plantaciones. Lo anterior, debido a que algunos racimos llegan a pesar hasta 50 Kg, y ante la presencia de vientos fuertes, la planta se cae y el racimo se pierde. La probabilidad de ocurrencia de vientos fuertes, oscila entre el 13% y el 24%, en especial en la zona de Magdalena-Guajira, donde se presenta la mayor amenaza de ocurrencia en comparación con el Urabá Antioqueño.

En plantaciones forestales las fuertes velocidades del viento, superiores a 60 Km/H, ocasionan daños mecánicos en la parte aérea del árbol, con rotura de ramas y fustes e incluso volcamiento (Serrada, 2008). La amenaza de vientos fuertes en las zonas aseguradas, donde se siembran plantaciones forestales, es baja, dado que la probabilidad de ocurrencia oscila entre 0,1% y 2,5%, en Norte de Santander, y entre 2,5% y 5,6%, en Vichada.

5.4.4. Altas temperaturas

Se consideró el riesgo por altas temperaturas, debido a que su ocurrencia por encima de los límites críticos, afecta las etapas reproductivas y de maduración de granos de los cultivos de arroz y maíz, lo cual reduce el rendimiento de éstos. Se calculó la probabilidad de ocurrencia de temperaturas extremas (superiores a 35 °C), para las etapas fenológicas más susceptibles al evento.

Las altas temperaturas causan estrés térmico sobre las plantas de arroz, ocasionando bandas cloróticas y manchas en las hojas, panoja blanca, reducción en el número de espiguillas y un menor llenado del grano (FAO, 2015). Cortos períodos con altas temperaturas provocan la inviabilidad del polen y por ende la reducción en los rendimientos, por lo que es necesaria la selección de materiales de arroz tolerantes a altas temperaturas.

Las altas temperaturas en arroz, afectan en especial la etapa de floración. En la zona de Cundinamarca-Tolima la amenaza es media, ya que la probabilidad de ocurrencia, se encuentra entre el 22% y 24,6%; en las demás zonas es inferior al 13% (baja amenaza).

En el cultivo de maíz la presencia de temperaturas altas, frecuentemente asociadas con sequías, afecta las etapas de floración y maduración. Lo anterior en los procesos de polinización, fecundación y desarrollo del grano. En las zonas donde se asegura el cultivo de maíz; la amenaza es de baja a media, estando en un rango entre 10% y el 21,6%, exceptuando las zonas de Sabanas de Bogotá, con una probabilidad de alrededor del 0,4% y el Valle del Cauca, con el 1,4% al 2,4%.

5.4.5. Inundaciones

Las inundaciones que ocurren en Colombia, son consecuencia de múltiples factores, dentro de los que se destacan: elementos climáticos, condiciones orográficas y configuraciones de paisaje. La amenaza por inundaciones en varias zonas del país está dada por la alta precipitación, la extensa red de drenajes que transporta agua y sedimentos, a diferentes velocidades y la presencia de planicies de desborde de los grandes ríos de llanura.

Dentro de los cultivos analizados los de mayor exposición a zonas inundables son: caña de azúcar, maíz, arroz y algodón.

Las inundaciones en los cultivos de caña de azúcar, representan un riesgo latente, provocado por el exceso de lluvia o por el desborde de los ríos, corrientes de agua naturales y distritos de riego.

Existen varias herramientas para mitigar los riesgos de inundaciones, como construcción de jarillones, muros de contención, canales de drenaje y bombeo, entre otros. Estas medidas en ocasiones no son suficientes; un ejemplo de esto, fue el impacto que tuvo el fenómeno de “La Niña” ocurrido durante el segundo semestre

de 2010 y el primero del 2011, cuando se inundaron áreas considerables del Valle Geográfico del Río Cauca (12.176 Has), de las cuales 9.937 Has son de vocación y uso agropecuario.

Las zonas más susceptibles están ubicadas en las zonas de inundación del río Cauca y sus afluentes, y representan un área de 7.425 Has (IGAC; IDEAM; DANE, 2011). En las zonas cultivadas en caña de azúcar, existen áreas que no tienen probabilidad de riesgo de inundaciones, toda vez que, están en cotas más altas o en zonas más alejadas al Río Cauca.

Las inundaciones en el cultivo de algodón, reducen el crecimiento e inducen la senescencia de las hojas, lo que reduce el metabolismo de las plantas, provocando una severa caída de los botones, flores y cápsulas.

Una zona susceptible a inundaciones para los cultivos de algodón, arroz y maíz, es Sabanas del Caribe, en el Valle del Sinú, donde el nivel freático es superficial y el exceso de lluvias genera anegamiento. En los departamentos de Córdoba (Cereté, Ciénaga de Oro, Cotorra, Loricá, Momil, Montería, San Carlos, San Pelayo y Valencia), hay un total de 13.677 Has inundables periódicamente.

El cultivo de arroz en la zona de La Mojana está expuesto a una amenaza alta de inundación, inclusive en aquellos lotes que se encuentran a distancias promedio de 4 kilómetros del río. La Mojana es un ecosistema estratégico para el equilibrio natural de tres de las principales fuentes hidrográficas del país: Magdalena, Cauca y San Jorge, se reconoce como una zona altamente riesgosa por los problemas de desbordamiento del Río Cauca.

5.4.6. Incendios

El riesgo de incendio en sistemas agropecuarios está dado por las condiciones ambientales, que permiten que se inicie y propague el fuego. Las principales condiciones ambientales son: La presencia de vegetación que pueda arder; las condiciones meteorológicas que inciden en el inicio y propagación del fuego (temperatura, vientos y precipitación) y la topografía. Dentro de los cultivos analizados los de mayor riesgo a incendios son: caña de azúcar y plantaciones forestales.

Los incendios en caña de azúcar ocurren en suertes¹⁷, por los siguientes factores: (1) por la quema de residuos de poscosecha para renovación, (2), por factores

¹⁷ Suerte: Corresponde a una unidad de manejo agronómico, que se caracteriza por razones de siembra y de cultivo, por tener tres partes precisamente diferenciadas, así: *surco*, que es cada hilera de cultivo; ubicada a 1 ó 1.40 m. de distancia entre surco y surco; *calle*, es el espacio entre surco y surco, y *acequia*, que corresponde a la zanja que bordea a la suerte por sus cuatro costados; por allí corre el agua necesaria para el cultivo de caña de azúcar. Cuando el terreno presenta algún desnivel, la acequia que queda en la parte más baja se denomina acequia recibidora. También, cuando la

naturales como tormentas eléctricas, (3) por manos criminales que suelen encender los cultivos de caña en pie o sus residuos, y (4) por cambios repentinos en la dirección del viento, que pueden causar la quema de áreas vecinas, a las áreas programadas para ésta práctica.

El promedio diario de caña de azúcar quemada es de 55 hectáreas, y alcanza en algunas ocasiones 133 hectáreas diarias, lo que aumenta el riesgo de incendio, siempre y cuando se den las condiciones de temperatura, dirección y velocidad de vientos, que favorezcan la propagación de los incendios.

El riesgo de incendios forestales, de acuerdo con la clasificación¹⁸ realizada por el IDEAM en 2009, para las zonas de estudio, se presenta de la siguiente manera:

En el 48% del área forestal de las zonas evaluadas, predomina un riesgo de incendio denominado como bajo, en el 33,7% es moderado, en especial, en los municipios de Puerto Carreño y La Primavera, en el departamento del Vichada. Esto se debe a la realización de quemas a los pastizales, práctica que de no ser controlada, afecta las plantaciones forestales al propagarse el fuego. Por su parte, la categoría alta de riesgo de incendio, se presenta en un 15,9% del área, en las zonas de Llanos Orientales, en Costa Atlántica y Meta.

6. Principales estrategias de mitigación del riesgo agroclimático

6.1. Disponibilidad y uso de información climática

La disponibilidad y uso de información climática, constituye una herramienta fundamental de mitigación del riesgo en la producción agropecuaria.

suerte es muy extensa, se hace una acequia transversal para facilitar el riego (Centro Virtual Cervantes, 1963).

¹⁸ **Riesgo muy bajo.** El grado de daño que puede llegar a afectar estas áreas con la ocurrencia de un incendio forestal es mínimo.

Riesgo bajo. El grado de daño que puede llegar a afectar estas áreas con la ocurrencia de un incendio forestal es significativo, sin embargo, las consecuencias ambientales, sociales y económicas generadas por estos eventos no son considerables.

Riesgo moderado. El grado de daño que puede llegar a afectar estas áreas con la ocurrencia de un incendio de la cobertura vegetal es medio, que puede ser mitigable.

Riesgo alto. El grado de daño que puede llegar a afectar estas áreas con la ocurrencia de un incendio de la cobertura vegetal tendría graves consecuencias desde el punto de vista económico ambiental y social, sumado a la dificultad de recuperación.

Riesgo muy alto. El grado de daño que puede llegar a afectar estas áreas con la ocurrencia de un incendio de la cobertura vegetal es severo y su recuperación es más compleja.

El conocimiento histórico y oportuno de la ocurrencia de los diferentes fenómenos climáticos brinda herramientas para la adopción de prácticas agronómicas y culturales que mitiguen los riesgos de pérdidas en la producción agropecuaria. Con base en el análisis de la información climática disponible, se debe realizar la selección de la fecha de siembra, la variedad vegetal apropiada, el sistema de siembra y tipo de cultivo, el manejo integrado de plagas, arvenses (malezas) y enfermedades, así como la adecuación de drenajes y canales de riego.

La información climatológica del IDEAM y demás entes oficiales y corporativos, posiblemente son suficientes para adoptar medidas apropiadas, con el fin de evitar o reducir los riesgos de pérdidas en las zonas de cultivo; sin embargo la disponibilidad clara y oportuna de la misma no es satisfactoria, por lo tanto, se requieren herramientas de interpretación y análisis, para que técnicos y agricultores puedan hacer uso eficiente de esta información dentro de su gestión.

6.2. Material vegetal

Esta estrategia se utiliza para la mitigación del riesgo biológico y climático. Corresponde al uso de material de siembra, que cumpla con condiciones de adaptación climática y/o de resistencia o tolerancia a problemas fitosanitarios y del mismo modo exprese rendimientos y calidad competitivos en el mercado.

Por ejemplo del cultivo de banano, existen variedades como la Gran Enano que es resistente a los vientos fuertes, es de porte bajo, lo cual facilita las labores, es moderadamente resistente a sigatoka, susceptible a inundaciones y de gran producción, con frutos de buena calidad en tamaño y grosor. Otra variedad es la William, la cual presenta alta producción y calidad de fruto, resistencia al volcamiento por viento, mayor adaptabilidad a condiciones extremas de clima, suelo y agua, sin embargo presenta susceptibilidad a la sigatoka negra (Cuellar y Morales. 2005).

6.3. Fechas de siembra

Esta estrategia de mitigación consiste en programar las siembras de acuerdo con el historial de lluvias, de temperatura y de brillo solar en las zonas, de tal manera que se sincronizan las etapas fenológicas con la época en la que se presenta la mejor oferta ambiental.

Igualmente, se realiza el ajuste en el cronograma de siembras, de tal modo que se evite que los períodos de sequía, altas temperaturas y baja nubosidad coincidan con etapas fenológicas en las cuales son críticos estos eventos, y por ende afecten los rendimientos.

Un ejemplo claro de esta estrategia es observado en el cultivo de algodón, donde la siembra se realiza en fechas establecidas, mediante resolución oficial del Instituto

Colombiano Agropecuario (ICA), la cual tiene en cuenta especialmente las condiciones de precipitación en cada una de las regiones del país, así: en la región del interior conformada por Tolima, Huila y Cundinamarca, las siembras se inician a mediados de febrero, cuando las lluvias son apropiadas para el proceso de germinación y emergencia, para que las etapas de máxima floración y fructificación, entre los 40 y 100 días de edad del cultivo, reciban las abundantes lluvias de abril y mayo, y que la maduración y cosecha, se cumplan con condiciones de baja humedad o lluvias escasas en junio y julio.

6.4. Densidad de siembra

Es importante que previo a la instalación del cultivo se planee con anterioridad el número de plantas por unidad de área que se requiere para garantizar un rendimiento a cosecha, y que a su vez se reduzcan riesgos de plagas y enfermedades. Se recomienda el uso de semilla certificada, sin semillas de malezas, con 90% de germinación y sembrar a densidades según recomendación técnica.

Para el caso de arroz, por ejemplo se recomienda sembrar a densidades entre 90 – 100 Kg/Ha. El empleo de altas densidades de siembra produce plantas débiles, susceptibles a volcamiento y a los ataques de insectos y enfermedades, especialmente *Pyricularia* y *Rhizoctonia*.

6.5. Sistemas de riego y almacenamiento de agua

El uso de sistemas de riego, es una estrategia de mitigación de déficit de lluvia o sequía, que se fundamenta en la planificación del suministro de agua al cultivo durante la temporada seca, en cuanto a preparación y mantenimiento de la red de almacenamiento de agua y de conducción. Esto se logra a partir del control administrativo de los sistemas de riego, mediante la programación por el método del balance hídrico.

Para el cultivo de algodón, en el Tolima Norte, el riego por gravedad se realiza con la utilización del agua suministrada, por el Distrito del Río Recio y el Río Venadillo en las áreas de Ambalema, Lérída y Venadillo. Aproximadamente, el área regada en esta parte del Tolima Norte alcanza entre el 60% al 70% de las siembras con algodón.

A su vez, el área sembrada de arroz con riego en la zona de Casanare es del 40%. Allí se utiliza riego por inundación a curvas de nivel. En la zona centro del país, el principal sistema de cultivo de arroz es bajo riego (más del 85% del área sembrada); el principal sistemas de riego que se utiliza en los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila, es mediante la inundación.

Para el caso del cultivo de caña de azúcar, el riego se utiliza en un 95% del área total sembrada, los sistemas que se utilizan son por gravedad y aspersión, utilizándose este último cuando se quiere mejorar la eficiencia de aplicación, es decir en épocas secas.

6.6. Canales y sistema de drenaje

Esta estrategia contribuye a la mitigación de riesgo de exceso de lluvias e inundaciones, consiste en la construcción de surcos, jarillones, camellones y canales de drenaje.

En la zona de la Mojana, como estrategia de mitigación se ha construido el dique, y las principales labores realizadas para la mitigación de las inundaciones han sido: Dique fusible y canales de evacuación, canal tablestacado, pilotes metálicos, bolsacretos, gaviones, geotubos y dragado de los ríos, caños y quebradas.

En las zonas productoras de banano se utilizan canales de drenaje, sistemas de bombeo y constantemente se hace la labor de trincheo, la cual consiste en descompactar el suelo cercano de la planta de banano y permitir mejor aireación de éste. Es así como antes de iniciar una plantación de banano, se deben realizar los canales primarios y secundarios de drenaje.

6.7. Estrategias para mitigar incendios

Algunas de las medidas de prevención de pérdidas frente a un conato de incendio son: La siembra en lotes separados por líneas cortafuegos o por barreras cortafuegos de tipo natural (drenajes o coberturas naturales), antrópicas (vías y caminos), entre otras; la preparación de brigadas para control de incendio con trabajadores de la plantación y con vecinos; la concertación con vecinos sobre las precauciones que se deben tener para realizar las quemas; la tenencia de herramientas para combate de incendio.

Para el caso de plantaciones forestales en la Costa Atlántica y los Llanos Orientales, se realizan siembras en lotes separados por líneas cortafuegos o por barreras cortafuegos de tipo natural (drenajes o coberturas naturales), antrópicas (vías y caminos), entre otras. Las líneas cortafuegos son elaboradas con amplitudes mayores (entre 10 y 15 m) en límites con predios vecinos y estas no sólo consisten en el corte de la vegetación, sino que además se hace arado del suelo. Asimismo, se preparan brigadas para control de incendio con trabajadores de la plantación y con vecinos. Por las grandes extensiones, adicionalmente se tienen ronderos motorizados y torres de control, que realizan vigilancia de forma regular y están en capacidad de dar aviso para una reacción oportuna. En algunos proyectos poseen carros de bomberos, los cuales disponen de mangueras y tanques que se pueden movilizar en toda la plantación.

6.8. Manejo integrado del cultivo

El manejo integrado del cultivo con base en criterios técnicos - agronómicos contribuye a la mitigación del riesgo agroclimático mediante:

- Realización oportuna de labores culturales.

- Manejo integrado de arvenses (malezas).
- Manejo integrado de plagas (mitigación del riesgo biológico).
- Manejo integrado de enfermedades (mitigación del riesgo biológico).
- Manejo de la fertilidad del suelo y nutrición vegetal.

Algunos ejemplos relacionados con el manejo integrado de los cultivos y su contribución en la mitigación del riesgo son:

La estrategia de mitigación de vientos fuertes en el cultivo de banano consiste en el amarre de las plantas a cables aéreos implementados en las fincas o amarre en forma de “V” entre las plantas, esta labor se realiza principalmente en el momento del embolse de los racimos, dos semanas después de floración. Si no se realiza la labor de amarre se puede perder entre el 80 y el 100% de la plantación.

En arroz, el suministro de lámina de agua oportuno, es importante para que las plantas de arroz alcancen su máximo desarrollo y potencial genético, reflejado en la producción. En campos bien nivelados, sin presencia de algas, puede establecerse la lámina durante los primeros 20 días después de la siembra.

En el manejo integrado de arvenses es importante que evitar que las malezas no interfieran en el normal desarrollo, especialmente en los períodos críticos de competencia¹⁹. Para el cultivo de maíz es entre los 24 y los 40 días después de germinación; para el cultivo de arroz es entre los 0 y los 72 días después de emergencia; para algodón es hasta los 45 días después de siembra.

¹⁹ Período crítico de competencia: Se define como aquel intervalo de tiempo en el que el cultivo debe estar libre del efecto adverso de las malezas (Juraimi *et al.*, 2009).

7. Recomendaciones y plan de acción

A partir del inventario, diagnóstico, análisis y evaluación del seguro agropecuario en Colombia, se realizaron las siguientes recomendaciones y plan de acción, el cual está estructurado por líneas de trabajo, a partir de los procesos del seguro agropecuario, en el siguiente orden:

1. Promoción y mercadeo del seguro agropecuario.
2. Condiciones de aseguramiento.
3. Información para la toma de decisiones de seguro agropecuario.
4. Gestión del riesgo.
5. Operación del seguro agropecuario en Colombia.
6. Políticas públicas.

Para cada línea de trabajo se definieron objetivos, estrategias, actividades y responsables.

PROMOCIÓN Y MERCADEO DEL SEGURO AGROPECUARIO		
Objetivos		
1. Aumentar, en un período de cinco años, el área asegurada al 50% del área sembrada, en los cultivos de algodón, arroz, banano, caña de azúcar, maíz, tabaco y plantaciones forestales.		
2. Asegurar áreas en cultivos de: café, palma de aceite, cacao, frutales, hortalizas, papa, raíces, plátano, flores, entre otros.		
3. Asegurar, en cinco años, el 10% de las pasturas del país.		
4. Asegurar, en cinco años, el 20% de la población actual de bovinos.		
Estrategias	Actividades	Responsables

1. Vinculación de nuevas compañías de seguro al ramo agropecuario, con la ampliación y modernización de los programas de oferta, mediante procesos de comercialización, adelantados a través de intermediación especializada.	Ampliación y modernización de los programas de oferta.	MADR, FINAGRO, CNCA y FASECOLDA.
	Comercialización, a través de intermediarios de seguros especializados.	FINAGRO, FASECOLDA y aseguradoras.
2. Desarrollo y mejoramiento de productos, mediante.	Diseño e implementación de productos de acuerdo con su método de ajuste (paramétrico o estimación en campo) y con su modalidad.	MADR, CNCA, FASECOLDA y FINAGRO.
	Fortalecimiento de coberturas actuales y otorgamiento de nuevas coberturas para riesgos no cubiertos actualmente.	Aseguradoras y reaseguradoras.
	Diseño e implementación del seguro para cultivos y animales, que hoy no son objeto de aseguramiento.	Aseguradoras y reaseguradoras.
	Definir un portafolio diferenciado de oferta del seguro agropecuario, para grandes, medianos y pequeños productores, por tipo de cultivo y zona.	MADR, FINAGRO, CNCA, aseguradoras y reaseguradoras.
3. Vinculación de nuevos tomadores del seguro agropecuario, en particular: ➤ Empresas agroindustriales o comerciales, que integren productores (ingenios,	Identificar las empresas agroindustriales o comerciales, los gremios, los entes públicos, nacionales y territoriales, los bancos, y otras entidades financieras, que representen actores potenciales de seguro agropecuario.	FINAGRO, FASECOLDA y Aseguradoras.

<p>extractoras, comercializadoras, industrias lácteas, etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gremios de la producción agrícola, forestal y pecuaria. ➤ Bancos y otras entidades financieras (Fondos, empresas de leasing, fiduciarias, cooperativas financieras). ➤ Entes públicos, nacionales departamentales y municipales. 	<p>Impulsar una campaña nacional de promoción de la importancia y las ventajas de tomar colectivamente el seguro agropecuario, como herramienta para la transferencia del riesgo.</p>	<p>FINAGRO, FASECOLDA y Aseguradoras.</p>
	<p>Crear incentivos que generen una mayor motivación de bancos y usuarios de crédito para tomar el seguro (articulación de instrumentos de crédito y seguro).</p>	<p>MADR, FINAGRO y FASECOLDA.</p>

CONDICIONES DE ASEGURAMIENTO		
Objetivo		
<p>Obtener que las tasas, los deducibles, los valores asegurados y los rendimientos ofrecidos por el seguro agropecuario en Colombia, reflejen adecuadamente el riesgo, la tecnología y los costos de producción, por cultivo, zona y asegurado</p>		
Estrategias	Actividades	Responsables
<p>1. Desarrollo de un “Sistema de Información de Riesgos Agropecuarios – SIRAGRO”, que contenga estadísticas relevantes para la construcción de modelos de riesgo y el cálculo adecuado de tasas.</p>	<p>Identificar la información que se requiere, para la determinación de tasas y modelos de riesgo, asociados al clima, la sanidad de plantas y animales, y a mercados.</p>	<p>MADR y FINAGRO</p>
	<p>Identificar las fuentes de información de entidades públicas y privadas, la frecuencia de entrega de la información, la granularidad, la calidad, el procesamiento y la forma de difusión para los usuarios.</p>	<p>MADR y FINAGRO</p>

	Definir la estructura de gestión y administración del "Sistema de Información de Riesgos Agropecuarios".	MADR y FINAGRO
2. Determinación de la probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos.	<p>Realizar zonificación de riesgos agropecuarios por eventos climáticos, para cultivos y animales, definidos en el Fondo Nacional de Riesgos Agropecuarios.</p> <p>Realizar modelos de probabilidades de ocurrencia de eventos climáticos adversos, que afecten cultivos y animales, que no fueron incluidos en el presente estudio.</p>	MADR, UPR, FINAGRO
3. Cálculo y estimación de tasas, de acuerdo con las condiciones agroecológicas de las zonas de cultivo y sistema de producción.	Construir modelos y mapas de riesgo por cultivo y zona.	MADR, UPR, FINAGRO
4. Establecimiento de costos de producción de referencia, que sirvan de base para definir valores asegurados por cultivo, tecnología y zona.	Construir matrices de coeficientes técnicos de referencia por cultivo y vectores de precios de equipos, maquinaria, mano de obra e insumos.	FINAGRO (Responsable de la coordinación con las entidades públicas y privadas generadoras de la información básica).
5. Establecimiento de rendimientos de referencia por cultivo, tecnología y zona, que le sirvan a las compañías aseguradoras para definir, con los ajustes necesarios, los rendimientos garantizados, por asegurado.	<p>Sistematizar y organizar la información histórica de rendimientos por zona y cultivo, registrados por la EVA, los gremios, e integradores de las cadenas productivas.</p> <p>Crear un registro histórico individual de rendimientos de cultivos, como insumo para la definición de rendimientos garantizados por asegurado.</p>	FINAGRO (Responsable de la coordinación con las entidades públicas y privadas generadoras de la información básicas).

INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES DE SEGURO AGROPECUARIO

Objetivo

Diseñar y poner en funcionamiento una Central de Información de Seguro Agropecuario, que sea alimentada por las compañías de seguro que operan el ramo, que contenga, historial de aseguramiento y siniestralidad.

Estrategias	Actividades	Responsables
1. Investigación y definición del marco legal para regular el funcionamiento de la Central de Información del Seguro Agropecuario.	Investigar y definir el marco legal, que regule el funcionamiento de la Central de Información del Seguro Agropecuario.	FASECOLDA, FINAGRO (Coordinación) aseguradoras. y
2. Consulta de modelos de centrales de información de seguros en otros ramos.	Adelantar un estudio de sistematización de modelos de centrales de información de seguros en otros ramos.	FASECOLDA, FINAGRO (Coordinación) aseguradoras. y
3. Definición de la estructura y operación para el funcionamiento de la Central de Información del Seguro Agropecuario.	Realizar un encuentro entre los actores involucrados, para discutir la estructuración y el esquema de funcionamiento de la Central de Información del Seguro Agropecuario.	FASECOLDA, FINAGRO (Coordinación) aseguradoras. y
	Elaborar y firmar acuerdos entre aseguradoras, FASECOLDA, FINAGRO y la entidad encargada de administrar la Central de Información del Seguro Agropecuario, para el suministro, disposición y uso de la información.	FASECOLDA, FINAGRO (Coordinación) aseguradoras. y

GESTIÓN DEL RIESGO		
Objetivo		
Reducir la anti selección y el impacto negativo de eventos catastróficos concentrados en un cultivo y una zona, a través de la diversificación del aseguramiento en cultivos y zonas.		
Estrategias	Actividades	Responsables
1. Reducción de la anti selección y el impacto negativo de eventos catastróficos.	Diversificar y ampliar el aseguramiento en cultivos y zonas.	FINAGRO, FASECOLDA y Aseguradoras.
2. Generación de herramientas técnicas para el análisis, la evaluación y la mitigación del riesgo.	Realizar zonificación de riesgos agropecuarios por eventos climáticos, para cultivos y animales, definidos en el Fondo Nacional de Riesgos Agropecuarios. Realizar modelos de probabilidades de ocurrencia de eventos climáticos adversos, que afecten cultivos y animales, que no fueron incluidos en el presente estudio. Desarrollar un sistema de alertas por cultivo y por zona.	MADR, UPRA, FINAGRO, IDEAM E IGAC.

OPERACIÓN DEL SEGURO AGROPECUARIO
Objetivos
Mejorar la operación en campo del seguro agropecuario (inspección, monitoreo de riesgo y ajuste de pérdidas). 1. Mejorar la operación del seguro agropecuario en procesos de atención de siniestros e indemnizaciones.

2. Definir los parámetros de calidad y oportunidad que permitirán una mejor estructura en la operación de seguro agropecuario, en cuanto a la administración preventiva del riesgo, suscripción, definición de tasas, condiciones, y atención de siniestros.

Estrategias	Actividades	Responsables
1. Diseño de un programa de estudios a nivel técnico y tecnológico, para formación y capacitación de personal especializado en evaluación de riesgos agropecuarios e inspecciones en campo.	Realizar convenios con entidades de educación técnica y tecnológica (SENA), para adelantar procesos de formación adecuada y certificada, de personal especializado en evaluación de riesgos agropecuarios.	SENA, FINAGRO, MADR, FASECOLDA.
	Organizar eventos de capacitación y actualización, de los métodos y herramientas de trabajo en evaluación de riesgos agropecuarios (diplomados, talleres, simposios, seminarios, etc).	MADR, FINAGRO, FASECOLDA, ASEGURADORAS
2. Creación en las carreras agropecuarias de una cátedra o especialización en riesgos y seguros agropecuarios.	Establecer alianzas con universidades y facultades de ciencias agrarias o afines, para diseñar una línea de trabajo académica e investigativa en gestión del riesgo y seguros agropecuarios.	MADR, FINAGRO, FASECOLDA, Universidades públicas y privadas.
	Organizar eventos de capacitación y actualización de los métodos y herramientas de trabajo, en evaluación de riesgos agropecuarios (diplomados, talleres, simposios, seminarios, etc).	MADR, FINAGRO, FASECOLDA, Universidades públicas y privadas.
3. Integración de la operación de los procesos del seguro agropecuario, desde la suscripción hasta la atención de siniestros.	Desarrollar y validar herramientas tecnológicas (aplicativos, plataformas) que permitan la trazabilidad, transparencia y agilidad de los procesos de suscripción, ajuste y atención de siniestros.	Aseguradoras y reaseguradoras.

4. Garantía de eficiencia, transparencia y claridad, en el proceso de operación del seguro agropecuario. De este modo, se brinda un mejor servicio y una mejor evaluación de riesgos.	Fortalecer el área de seguro agropecuario dentro de las compañías de seguros.	Aseguradoras
	Definir los parámetros y estándares de calidad, que favorezcan una mejor estructura en la operación de seguro agropecuario, en cuanto a la administración preventiva del riesgo, suscripción, definición de tasas, condiciones, y atención de siniestros.	FASECOLDA y Aseguradoras.

POLÍTICAS PÚBLICAS		
Objetivos		
<p>1. Fomentar el seguro agropecuario, como un instrumento de gestión del riesgo y protección de la inversión, en las actividades de producción agropecuaria.</p> <p>2. Generar sinergias institucionales, que promuevan una política de protección de la inversión agropecuaria y de la gestión del riesgo de forma integral.</p>		
Estrategias	Actividades	Responsables
1. Adopción de una estrategia nacional de desarrollo y promoción del seguro agropecuario y gestión del riesgo.	Establecer una ruta de articulación y alianza entre las entidades públicas del sector agropecuario en Colombia, para diseñar e impulsar la política nacional de seguro agropecuario.	MADR, FINAGRO y BANAGRARIO.
2. Diseño y ejecución de una política que promueva y facilite la asociación entre crédito y seguro, agropecuarios.	Definir el seguro agropecuario como garantía en operaciones de crédito. Determinar el porcentaje de la cartera en mora explicada por eventos climáticos adversos.	MADR, CNCA y FINAGRO

	Establecer tasas de redescuentos diferenciadas cuando la operación de crédito está respaldada por seguro agropecuario.	
3. Evaluación de la posibilidad que el seguro agropecuario, sea una contra garantía en operaciones de crédito, respaldadas por el Fondo Agropecuario de Garantías –FAG-, y el Fondo Nacional de Garantías.	<p>Establecer un cobro inferior de comisión del FAG, en las operaciones que tengan seguro agropecuario y de las cuales FINAGRO sea beneficiario.</p> <p>Establecer condiciones diferenciales de crédito, para operaciones con seguro agropecuario.</p> <p>Promover, entre los agricultores, el seguro agropecuario en operaciones con FAG.</p>	MADR, CNCA y FINAGRO
4. Fijación de porcentajes diferenciales del Incentivo del Seguro Agropecuario – ISA-, en función de los propósitos de ordenamiento productivo agropecuario.	Otorgar un mayor porcentaje de incentivo en las zonas con mayor potencial productivo, en la conformación de cadenas de valor agropecuarias.	MADR, CNCA y FINAGRO
5. Diseño y aplicación de una política que fomente la creación y operación de sistemas de riego, de drenaje y de protección contra inundaciones.	Revisar y ajustar el Incentivo a la Capitalización Rural - ICR - y el Incentivo al Seguro Agropecuario – ISA - , en la dirección de otorgar apoyos públicos, de forma prioritaria, a aquellas inversiones como riego, drenaje y protección contra inundaciones, que tienen un impacto determinante en la disminución de los riesgos y en la competitividad del sector agropecuario.	MADR, CNCA y FINAGRO
6. Promoción de la investigación en adaptación al cambio climático, en cuanto a materiales genéticos, estrategias de mitigación de riesgos y sistemas de producción agropecuaria	Facilitar espacios de encuentro entre el sector asegurador, los centros de investigación públicos y privados, y las entidades financieras, para socializar los resultados de investigaciones, relacionadas con adaptación al cambio climático y mitigación de los riesgos.	FINAGRO, FASECOLDA y los gremios de la producción agropecuaria.

con tecnologías apropiadas y sostenibles.	Utilizar por parte del sector asegurador, los resultados de las investigaciones para adaptación al cambio climático, como garantías de aseguramiento y herramientas para la suscripción y evaluación del riesgo.	Centros de investigación, Aseguradores, MADR y los gremios de la producción agropecuaria.
	Retroalimentar las investigaciones con los requerimientos e información del sector asegurador, respecto a los riesgos agropecuarios.	Centros de investigación, Aseguradores, MADR y los gremios de la producción agropecuaria.
	Fortalecer la investigación en adaptación al cambio climático, a través de la financiación de estudios en materiales genéticos, estrategias de mitigación de riesgos y sistemas de producción agropecuaria con tecnologías apropiadas y sostenibles.	Centros de investigación, Aseguradores, MADR y los gremios de la producción agropecuaria.
7. Promoción y financiación de estudios que permitan la creación de nuevas modalidades del seguro y amplíen el ámbito subsectorial del seguro agropecuario.	Construir un plan coherente de estudios e investigaciones del seguro agropecuario, en el que se identifiquen e integren conjuntamente las necesidades de los diferentes actores.	MADR, FINAGRO, FASECOLDA y los gremios de la producción agropecuaria.
	Financiar y desarrollar las diferentes actividades del plan de estudios e investigaciones del seguro agropecuario.	MADR, FINAGRO y FASECOLDA.
	Ejecutar los resultados de los estudios e investigaciones.	MADR, FINAGRO, FASECOLDA y

		gremios de la producción agropecuaria.
8. Vinculación del seguro agropecuario a la estrategia de seguridad alimentaria y sustitución de importaciones de materias primas y alimentos.	Establecer un incentivo al seguro agropecuario, preferencial para los cultivos objeto de la estrategia de seguridad alimentaria y sustitución de importaciones de materias primas y alimentos.	MADR, CNCA y FINAGRO.
9. Remoción de las restricciones con respecto a valores máximos asegurados por hectárea, dado que esto puede impedir el ingreso de nuevos cultivos y tecnologías al seguro agropecuario.	Sistematizar y organizar la información histórica de rendimientos por zona y cultivo, registrados por la EVA, los gremios, e integradores de las cadenas productivas.	MADR, CNCA, FINAGRO y gremios de la producción agropecuaria
	Crear un registro histórico individual de costos de producción, como insumo para la definición de valores asegurados.	MADR, FINAGRO y gremios de la producción agropecuaria.
	Dictar una directriz que remueva restricciones, con respecto a valores máximos asegurados por hectárea.	MADR, CNCA y FINAGRO.
10. Desincentivo a la siembra y el aseguramiento de cultivos en zonas donde las condiciones ambientales, económicas o físicas, generan un costo privado y social muy alto.	Ajustar los incentivos públicos agropecuarios como el Incentivo al Seguro Agropecuario - ISA - , Incentivo a la Capitalización Rural – ICR - , Certificado de Incentivo Forestal – CIF- e Incentivo a la Asistencia Técnica – IAT, de tal manera que promuevan el ordenamiento productivo agropecuario nacional, con base en las ventajas competitivas de las regiones, por cadenas de valor.	MADR, CNCA y FINAGRO.

Bibliografía

BOSHELL, F. 1995. El seguro agropecuario en Colombia. Seminario Internacional sobre seguro agropecuario. Agreexpo 95. Santafé de Bogotá, 17 de julio, 1995.

BRAVO, J.; R. CAMARGO. 2013. El seguro agropecuario, el estado actual en Colombia. Gest. Soc., 6(1); 163-178, enero-junio 2013, ISSN 2027-1433.

CHAUDHARY, R; NANDA, J; TRAN, D. 2003. Guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz. Comisión internacional del arroz organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO. Roma, 2003.

CONFEDERACIÓN COLOMBIANA DE ALGODÓN – CONALGODON. 2015. Situación general del cultivo en Colombia. En: <http://www.conalgodon.com/situacion-general-zona-11122012>. Consulta: Mayo 2015.

CORPOICA. 2012. Manejo fitosanitario del cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum*) Medidas para la temporada invernal. Bogotá D.C. Colombia 2012 Código: 00.09.37.12

CRUZ, V.; TORRES, J.S.; BESOSA, T. R y ROJAS, L. R., 2008. Resultados preliminares acerca de la función de respuesta de la caña de azúcar al agua. En: Carta trimestral, 2008, 30:1-2, p 12-16.

CUÉLLAR, J.A., MORALES, M.E. 2005. Efecto de la densidad de siembra y sistema de siembra sobre el rendimiento en Banano *Musa AAA* variedad Williams en la zona bananera del departamento del Magdalena. Universidad del Magdalena. Facultad de Ingeniería.

DÍAZ, A.; C. MORA.; M. PINZÓN. 2011. Seguro agropecuario en Colombia. Experiencias, lecciones y perspectivas. FASECOLDA. Colombia.

FAO, 2015. El daño producido por las heladas: fisiología y temperaturas críticas. EN: <http://www.fao.org/docrep/012/y7223s/y7223s05.pdf>. Consultado en Mayo 2015

FEDEARROZ. 2015. Semillas. En: <http://www.FEDEARROZ.com.co/new/agroquimicos2.php?id=Semilla>. Consultado en abril de 2015.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2011. Memoria técnica. Evaluación, análisis y seguimiento a las afectaciones por inundaciones asociadas al fenómeno de la niña 2010-2011.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, Fondo para el Financiamiento Agropecuario FINAGRO, Corporación Andina de Fomento CAF, Soluciones Financieras Agropecuarias SFA Cebal, AGRORISK, 2015. Inventario de las pólizas de seguro agropecuario por cultivo y por región, con la información de tarifas, amparos básicos y amparos adicionales, que ofrece la industria del seguro y reaseguro en Colombia, Bogotá, 171 p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, Fondo para el Financiamiento Agropecuario FINAGRO, Corporación Andina de Fomento CAF, Soluciones Financieras Agropecuarias SFA Cebal, AGRORISK, 2015. Análisis financiero del ramo de seguro agropecuario en Colombia, con la estructura de primas: prima pura según riesgos amparados, primas comerciales, primas cedidas, costos operativos e indemnizaciones, Bogotá, 40 p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, Fondo para el Financiamiento Agropecuario FINAGRO, Corporación Andina de Fomento CAF, Soluciones Financieras Agropecuarias SFA Cebal, AGRORISK, 2015. Análisis y evaluación por cultivo y por región de los supuestos establecidos, para llevar a cabo el cálculo de las probabilidades de ocurrencia del riesgo cubierto por amenazas climáticas y las bases actuariales para la estimación de la prima, Bogotá, 394 p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, Fondo para el Financiamiento Agropecuario FINAGRO, Corporación Andina de Fomento CAF, Soluciones Financieras Agropecuarias SFA Cebal, AGRORISK, 2015. Análisis y evaluación de pertinencia de las condiciones encontradas en los documentos (1) uno y (2) dos, y la estructura de costos calculados en el documento (3) tres, Bogotá, 104 p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, Fondo para el Financiamiento Agropecuario FINAGRO, Corporación Andina de Fomento CAF, Soluciones Financieras Agropecuarias SFA Cebal, AGRORISK, 2015. Memorias: Taller participativo para la identificación de los aspectos a resaltar, fortalecer y mejorar del seguro agropecuario en Colombia, Bogotá, 39 p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, Fondo para el Financiamiento Agropecuario FINAGRO, Corporación Andina de Fomento CAF, Soluciones Financieras Agropecuarias SFA Cebal, AGRORISK, 2015. Recomendaciones por cultivo y región, sobre (1) las condiciones, (2) los riesgos, (3) rango tarifario y (4) valores asegurados a ser cubiertos en las pólizas de seguro agropecuario de los cultivos de banano, caña de azúcar, maíz, plantaciones forestales, arroz, tabaco y algodón, Bogotá, 28 p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, Fondo para el Financiamiento Agropecuario FINAGRO, Corporación Andina de Fomento CAF, Soluciones Financieras Agropecuarias SFA Cebal, AGRORISK, 2015. Plan de acción, estructurado por líneas de trabajo, estrategias, actividades y responsables, a partir de los procesos del seguro agropecuario, así: (a) promoción y mercadeo del seguro agropecuario; (b) condiciones de aseguramiento; (c) información para la toma de

decisiones de seguro agropecuario; (d) gestión del riesgo; (e) operación del seguro agropecuario y (f) políticas públicas, Bogotá, 20 p.

RIPUSUNDAN, L; GRANADOS, G; LAFITTE, H; VIOLIC, A. 2001. El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción. Grupo de Cultivos Alimentarios Extensivos. Servicio de Cultivos y Pastos. Dirección de Producción y Protección Vegetal de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2001.

SERRADA, R. 2008. Apuntes de Selvicultura. Servicio de Publicaciones. EUIT Forestal. Madrid. Disponible en: (Fecha de consulta: marzo de 2015).

Anexos

Listado de figuras

	Página
Figura 1. Comportamiento del área asegurada (2010 – 2014). Fuente: FINAGRO, 2014.	43
Figura 2. Participación del área asegurada por cultivo (2010 – 2014).	43
Figura 3. Valor asegurado por cultivo (2010 – 2014). Fuente: FINAGRO, 2014. ...	44
Figura 4. Comportamiento del valor asegurado (2010 – 2014). Fuente: FINAGRO, 2014.	44
Figura 5. Índice de aseguramiento, área sembrada y asegurada, año 2014. Fuente: Cadena del Algodón MADR, 2014; Fedearroz, 2015; Augura, 2015; Asocaña, 2014; Fenalce, 2015; DANE, 2014; MADR, 2014; FINAGRO, 2014.	45
Figura 6. Tasas comerciales de seguro agropecuario (2010 – 2014). Fuente: Finagro, 2014	45
Figura 7. Índice de siniestralidad por cultivo (2010 – 2014).	46
Figura 8. Proporción del valor indemnizado por amparo afectado y año, (2010 – 2014). Fuente: Finagro, 2014	47
Figura 9. Primas emitidas y siniestros pagados (2010 – 2014). Fuente: Superfinanciera, 2014	48
Figura 10. Resultado técnico de aseguradores y reaseguro (2010 – 2014). Fuente: Superfinanciera, 2014	49

Listado de Tablas

	Página
Tabla 1. Zonificación por producto agrícola, región y área asegurada (Ha) 2010 – 2014.	41

Tabla 1. Zonificación por producto agrícola, región y área asegurada (Ha) 2010 – 2014.

CULTIVO	ZONA / REGIÓN	ÁREA ASEGURADA (HA)
Algodón	Cundinamarca – Tolima	4.250,9
	Huila	121,5
	Magdalena – Guajira	351,0
	Otros	116,5
	Sabanas del Caribe	4.555,2
Área total asegurada algodón (2010- 2014)		9.395,1
Arroz	Altillanura	11.271,4
	Bajo Cauca	772,4
	Cundinamarca – Tolima	143,7
	Magdalena – Guajira	344,9
	Mojana	12.737,7
	Otros	637,0
	Piedemonte	13.680,1
	Sabanas del Caribe	8.345,6
	Huila	1.076,9
	Valle del Rio Cauca	199,3
	Zona Cafetera	9,0
	Área total asegurada arroz (2010- 2014)	
Banano	Magdalena - Guajira	14.983,6
	Otros	1,0
	Sabanas del Caribe	170,0
	Urabá Antioqueño	76.275,9
	Zona Cafetera	394,2

Área total asegurada banano (2010-2014)		91.824,7
Caña de azúcar	Valle del Río Cauca	51.245,4
Área total asegurada caña de azúcar (2011-2014)		51.245,4
Maíz	Altilanura	1.982,3
	Bajo Cauca	5,1
	Cundinamarca - Tolima	2.001,8
	Otros	666,3
	Piedemonte	4.303,1
	Sabana de Bogotá	906,0
	Sabanas del Caribe	48.470,7
	Urabá Antioqueño	7,0
	Valle del Río Cauca	892,0
	Zona Cafetera	1.349,2
Área total asegurada maíz (2010-2014)		60.583,5
Plantación forestal	Costa Atlántica y Meta	10.410,8
	Llanos Orientales	28.440,3
	Región Andina	6.018,1
Área total asegurada plantación forestal (2010-2014)		44.869,1
Tabaco	Magdalena - Guajira	100,4
	Otros	62,2
	Sabanas del Caribe	830,9
	Santanderes - Boyacá	4.933,7
	Tolima – Huila	5.330,4
	Zona Cafetera / Valle	790,7
Área total asegurada tabaco (2010-2013)		12.048,3

Fuente: FINAGRO, 2014.

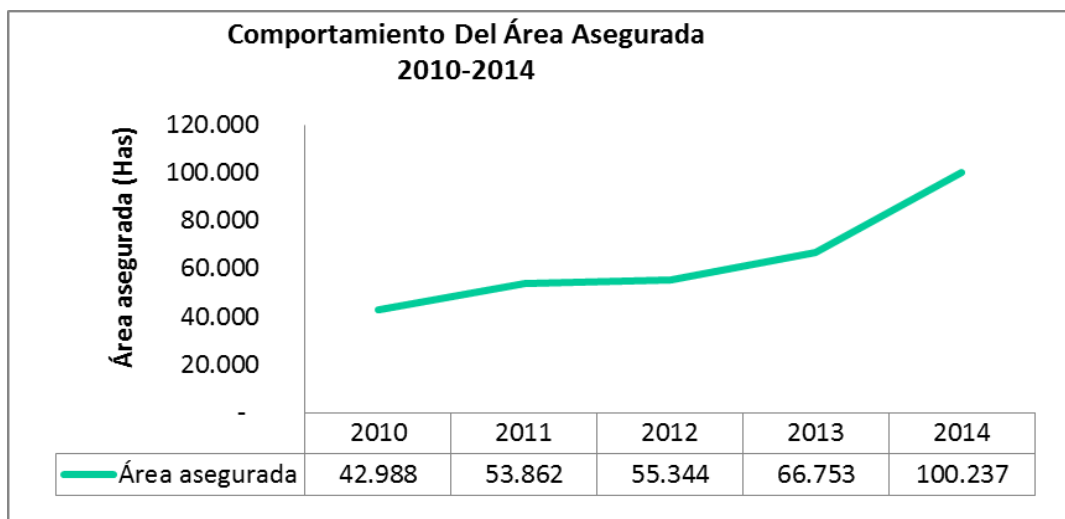


Figura 1. Comportamiento del área asegurada (2010 – 2014). Fuente: FINAGRO, 2014.

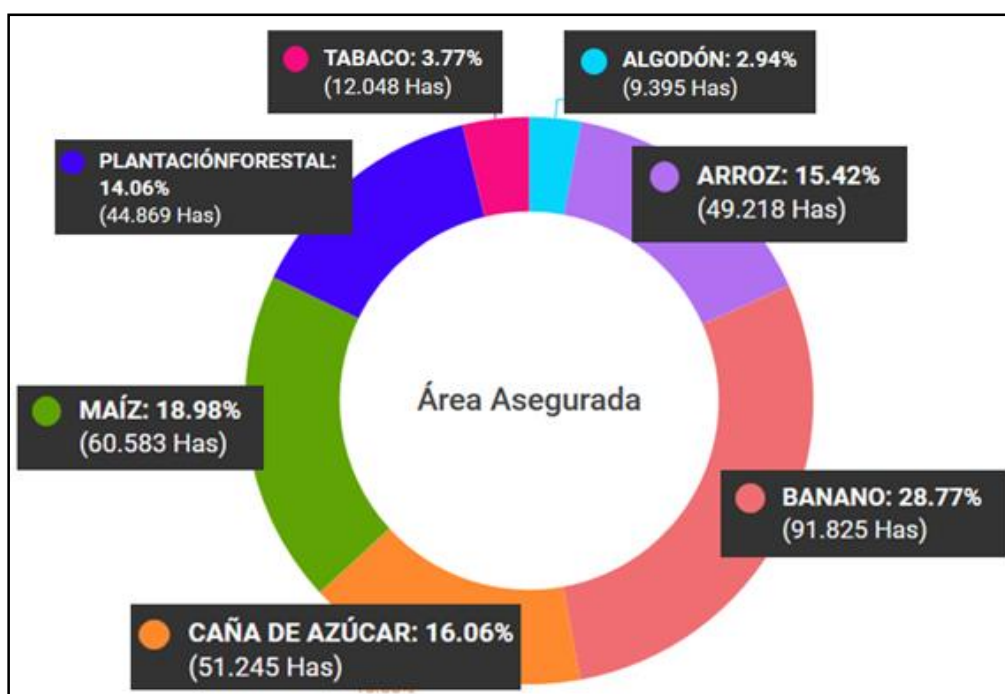


Figura 2. Participación del área asegurada por cultivo (2010 – 2014). Fuente: FINAGRO, 2014.

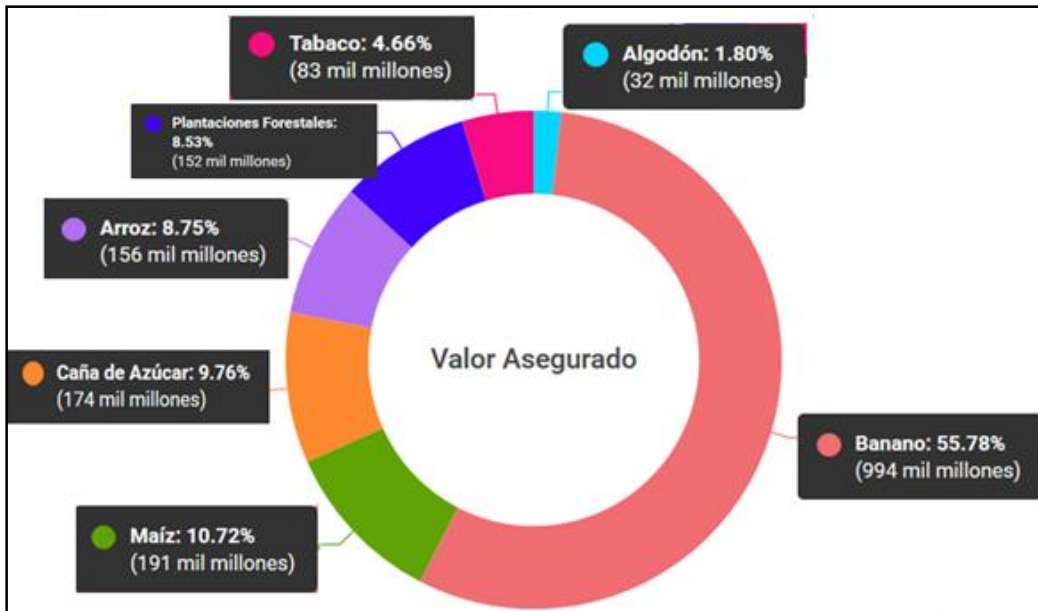


Figura 3. Valor asegurado por cultivo (2010 – 2014). Fuente: FINAGRO, 2014.

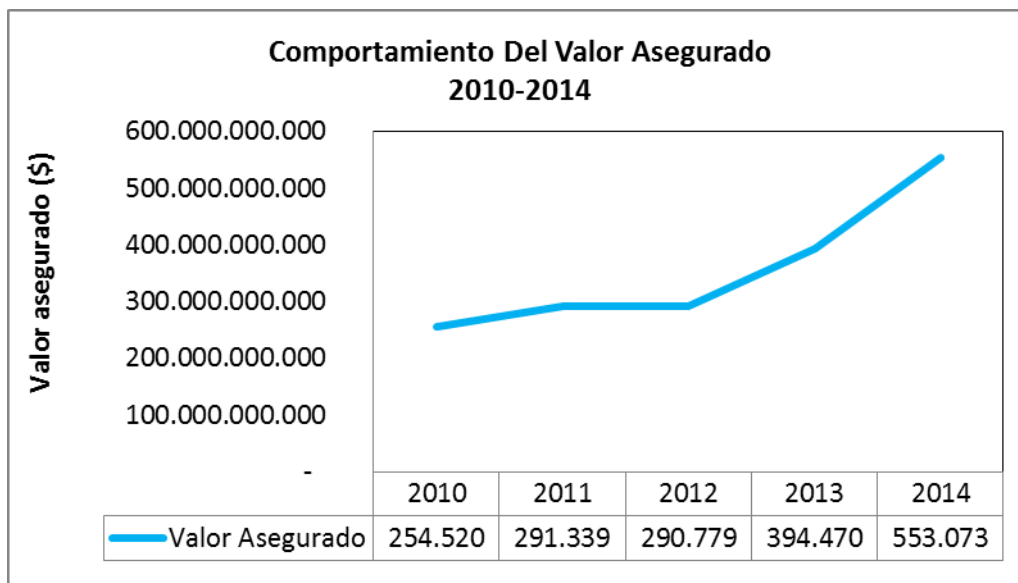


Figura 4. Comportamiento del valor asegurado (2010 – 2014). Fuente: FINAGRO, 2014.

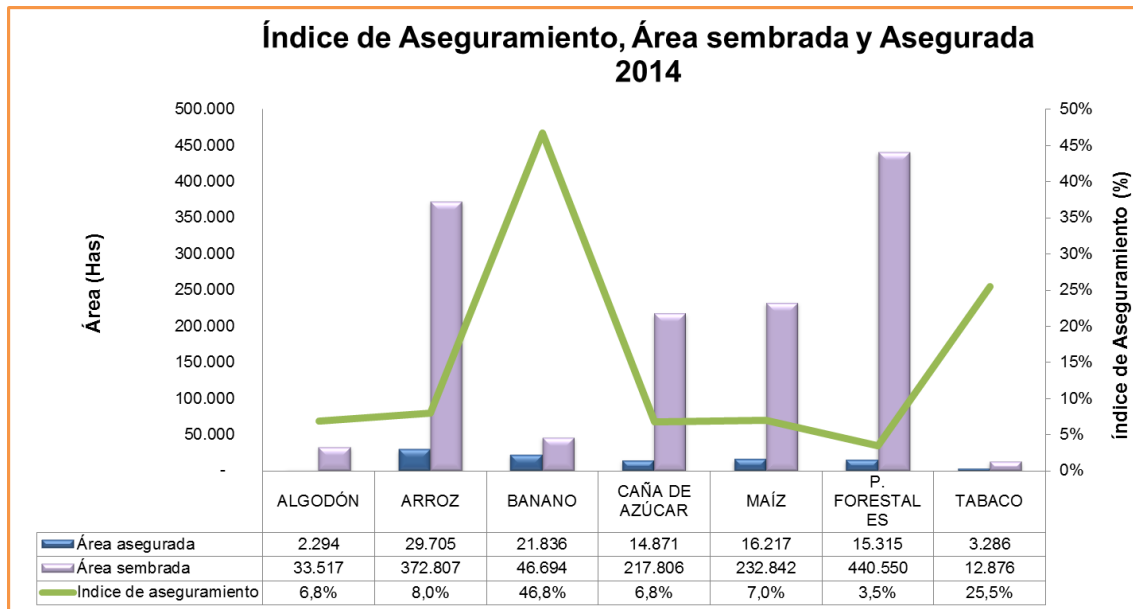


Figura 5. Índice de aseguramiento, área sembrada y asegurada, año 2014. Fuente: Cadena del Algodón MADR, 2014; Fedearroz, 2015; Augura, 2015; Asocaña, 2014; Fenalce, 2015; DANE, 2014; MADR, 2014; FINAGRO, 2014.

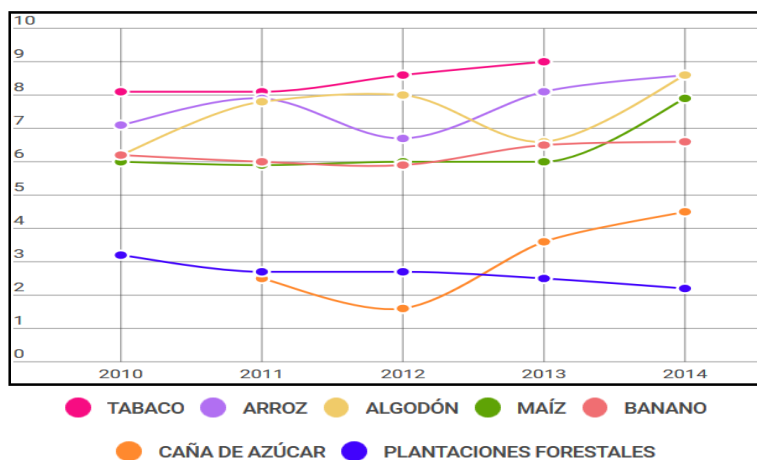


Figura 6. Tasas comerciales de seguro agropecuario (2010 – 2014). Fuente: Finagro, 2014

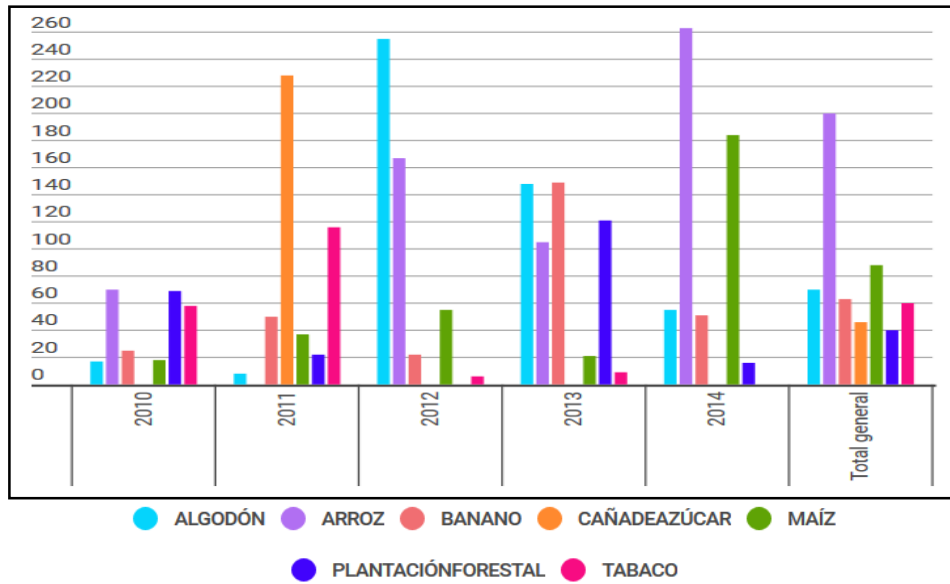


Figura 7. Índice de siniestralidad por cultivo (2010 – 2014).

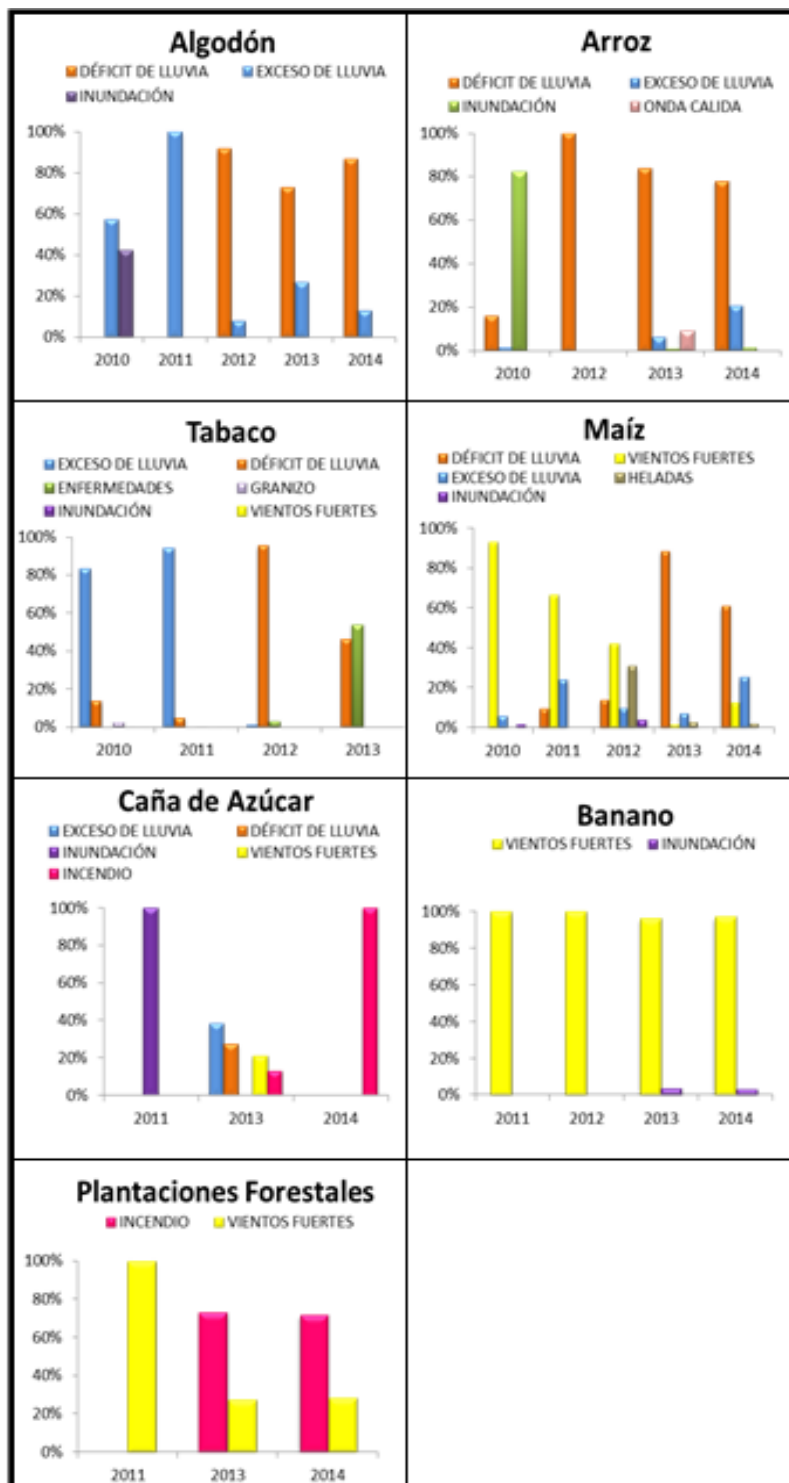
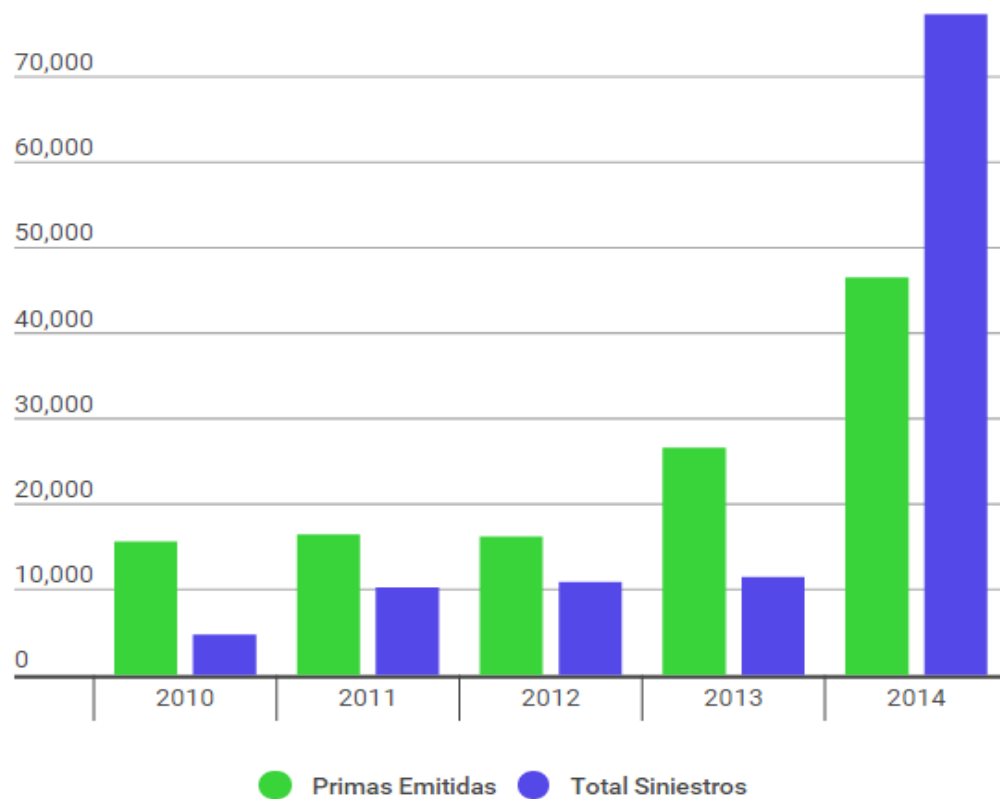
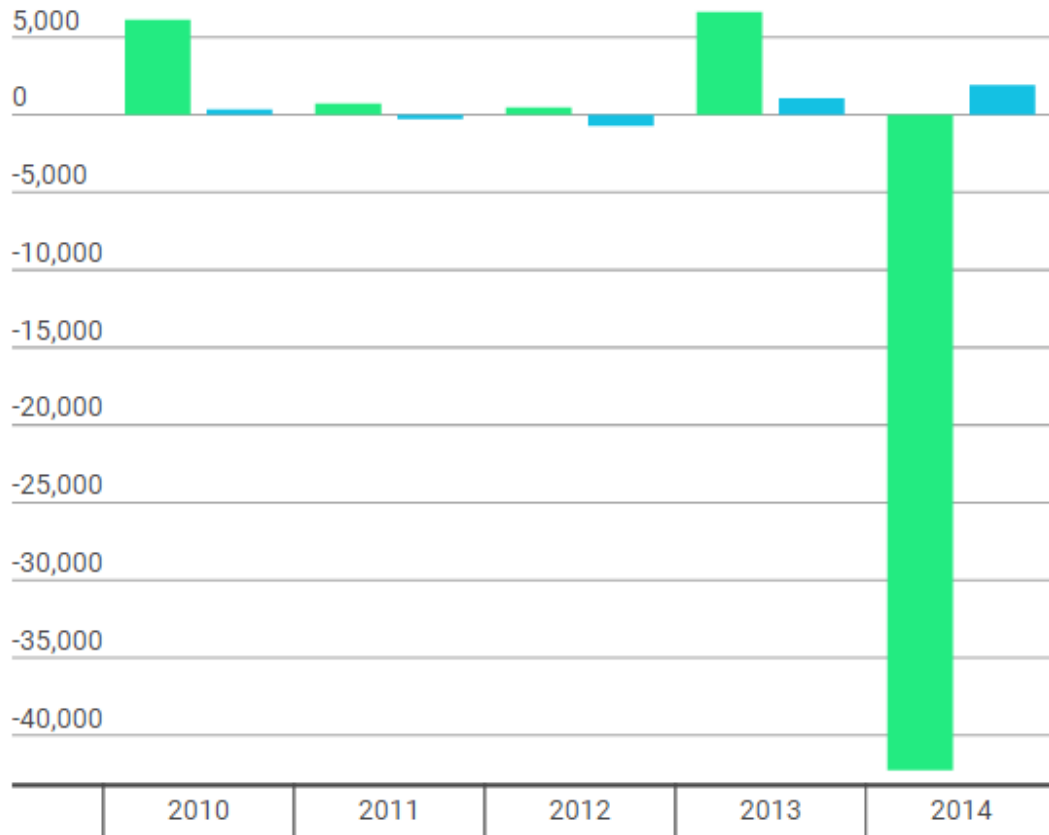


Figura 8. Proporción del valor indemnizado por amparo afectado y año, (2010 – 2014). Fuente: Finagro, 2014



	2010	2011	2012	2013	2014
Primas Emitidas	\$15.617	\$16.475	\$16.197	\$26.630	\$46.509
Total Siniestros	\$4.729	\$10.274	\$10.899	\$11.484	\$77.333

Figura 9. Primas emitidas y siniestros pagados (2010 – 2014). Fuente: Superfinanciera, 2014



● Reaseguro ● Aseguradoras

	2010	2011	2012	2013	2014
Reaseguro	\$6.117	\$712	\$476	\$6.639	-\$42.251
Aseguradoras	\$356	-\$290	-\$731	\$1.059	\$1.926

Figura 10. Resultado técnico de aseguradores y reaseguro (2010 – 2014). Fuente: Superfinanciera, 2014