

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

RECOMENDACIONES Y GUÍAS ESPECÍFICAS PARA LA DISMINUCIÓN DEL
IMPACTO DE LAS INUNDACIONES EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR EN
LA ZONA NORTE (ORANGE WALK Y COROZAL) DE BELICE

Trabajo final de investigación aplicada sometida a la consideración de la Comisión del
Programa de Estudios de Posgrado en Geología, para optar el grado y título de Maestría
Profesional en Gestión del Riesgo en Desastres y Atención de Emergencias

CARMELITA IDALICIA BLANCO

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2019

Dedicatoria

A mis padres Michaela Blanco y Humberto Blanco, mis pilares fundamentales de toda la vida, todo lo que hoy soy es gracias a ellos, los amo.

A mis abuelos Rita Blanco (†) y Encarnación Blanco (†), por creer en mí, por ese gran amor y apoyo incondicional de toda la vida.

A mis hermanas Lupita, Karla y Betty, por ese gran apoyo y motivación, las quiero mucho.

A mi sobrina Khyla, por esa gran motivación y hermoso cariño, te quiero mucho.

Agradecimientos

Primeramente a Dios, por estar conmigo siempre, por la oportunidad de experimentar esta hermosa aventura, y haberme brindado salud, conocimiento y todas las herramientas necesarias para concluir esta carrera.

A mis padres, hermanas y sobrina por esos sacrificios, apoyo y motivación.

Al MSc. Sigifredo Pérez, tutor de tesis, quien desde la primera clase de introducción a la economía de los desastres me inspiró para elegirlo como tutor de tesis, gracias por aceptar, gracias por ese gran apoyo, guía, y paciencia en la realización de este proyecto.

A la MSc. María José Chaves Groh, lectora de tesis, quien desde el curso de Investigación de Práctica I fue como una hermana mayor para mí en la maestría con ese gran apoyo, consejos, motivación, confianza y sobre todo paciencia para poder culminar este proyecto.

Al Dr. Luciano Chi (Ph.D.), lector de tesis, gracias por aceptar ser parte de mi comité y además ser como un segundo tutor en Belice. Gracias por ese gran apoyo, disposición incondicional, guía y paciencia para poder terminar este proyecto.

A MSc. Elena Badilla, representante del Director del Programa de Posgrado y coordinadora de la maestría, por su tiempo, apoyo y guía para poder completar este proyecto.

A Gretel, Sánchez, secretaria del posgrado de Geología, por ser como una madre durante toda la maestría con ese recordatorio de fechas, consejos, tiempo, paciencia y guía para poder concluir este proyecto.

A Dayanna Arce Quesada, hermana del alma, por siempre estar ahí para mí.

A mis compañeros de la maestría por ese gran apoyo y motivación durante toda la maestría.

De manera especial al *Sugar Industry Research and Development Institute* (SIRDI), por ese gran apoyo incondicional, tiempo, información y facilidades brindadas para concluir esta investigación.

A todos los productores de caña de azúcar en la zona norte de Belice que me permitieron llevar a cabo observaciones de campo y entrevistas; a las tres asociaciones de productores de caña de azúcar (PSCPA, BSCFA, CSCPA) por su tiempo e información brindada.

A todas aquellas personas que de una manera u otra contribuyeron en la realización de este proyecto. Muchas gracias.

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Geología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Gestión del Riesgo en Desastres y Atención de Emergencias”.

Doctor Marco Barahona Palomo
Representante del Decano Sistema de Estudios de Posgrado

Magister Sigifredo Pérez Fernández
Profesor Guía

Doctor Luciano Chi Serrano
Lector

Magister María José Chaves Groh
Lectora

M.Sc. Elena Badilla Coto
Representante del Director del Programa de Posgrado

Carmelita Idalicia Blanco
Sustentante

Índice

Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Hoja de abrobación.....	v
Indice.....	vi
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Lista de cuadros.....	xi
Lista de figuras.....	xii
Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1 Justificación.....	5
1.2 Antecedentes.....	8
1.3 Planteamiento del problema.....	11
1.4 Pregunta de investigación.....	12
1.5 Objetivos.....	12
Capítulo 2. Marco teórico.....	13
Capítulo 3. Metodología.....	19
3.1 Enfoque.....	19
3.2 Tipo de investigación.....	19
3.3 Descripción de la estrategia metodológica y uso de técnicas.....	19

Capítulo 4. Diagnóstico de la situación actual del cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.....	22
4.1 La industria azucarera de Belice.....	22
4.2 Impactos de las inundaciones en la industria azucarera de Belice.....	23
4.3 La política pública de Belice frente a la gestión de riesgo en desastres.....	24
Capítulo 5. Preparación y capacidad de respuesta de los productores de caña de azúcar ante inundaciones.....	29
5.1 Instituto de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar (SIRDI).....	29
5.1.1 Organización y funcionamiento.....	31
5.1.2 Estado ante inundaciones de la industria azucarera según (SIRDI).....	34
5.1.3 Preparación ante inundaciones.....	35
5.2 Belize Sugar Cane Farmers Association (BSCFA).....	41
5.2.1 Organización y funcionamiento.....	42
5.2.2 Estado de la industria azucarera según (BSCFA).....	43
5.2.3 Preparación ante inundaciones.....	44
5.3 Progressive Sugar Cane Producer Association (PSCPA).....	45
5.3.1 Organización y funcionamiento.....	46
5.3.2 Estado de la industria azucarera según (PSCPA).....	47
5.3.3 Preparación ante inundaciones.....	48
5.4 Corozal Sugar Cane Producers Association (CSCPA).....	49
5.4.1 Organización y funcionamiento.....	50
5.4.2 Estado de la industria azucarera según CSCPA.....	50

5.4.3 Preparación ante inundaciones.....	53
5.5 Belize Sugar Industries / American Sugar Refinery (BSI/ASR).....	53
5.5.1 Estado de la industria azucarera según (BSI/ASR).....	53
5.5.2 Preparación ante inundaciones.....	56
5.6 Estado de la industria azucarera según los productores en general.....	56
5.7 Respuesta de las diferentes instituciones en la zona cañera ante inundaciones.....	62
Capítulo 6. Recomendaciones y guías específicas para disminuir el impacto de las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.....	66
6.1 Políticas publica.....	66
6.2 Fondos.....	67
6.3 Transferencia de riesgo.....	67
6.4 Preparación y respuesta.....	67
6.5 Capacitación.....	68
6.6 Infraestructura.....	68
6.7 Guías específicas para la disminución de los impactos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.....	69
6.7.1 SIRDI.....	69
6.7.2 Asociaciones de productores de caña de azúcar.....	73
6.7.3 Productores de caña de azúcar.....	77
Capítulo 7. Conclusiones.....	86
Referencias bibliográficas.....	88
Anexos.....	94

Resumen

Entre las actividades productivas del país de Belice está la industria de caña de azúcar. Esta industria, además de aportar al crecimiento del país también contribuye a la mayoría de la población en la zona norte del país con empleo. Sin embargo, a través de los años el cultivo de caña de azúcar se ha visto afectado por inundaciones. El país cuenta con una política pública de gestión de riesgo. Sin embargo, esta política de gestión de riesgo no toma en cuenta el sector azucarero.

Enmarcando dicho contexto, el presente trabajo final de investigación aplicada (TFIA) consiste de recomendaciones y guías específicas para la disminución del impacto de las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.

A través de entrevistas, visitas de campo, revisión bibliográfica y análisis contextual, se pudo recolectar información para realizar un diagnóstico de la situación actual del cultivo de caña de azúcar, determinar la capacidad de respuesta de los productores de caña de azúcar ante inundaciones, y definir el instrumento de planificación ante inundaciones que propuso mecanismos de disminución y organización de la producción de caña de azúcar.

Además, se observó que el sector azucarero no está preparado para afrontar una emergencia ante inundaciones ya que entre los resultados más importantes se señaló que no existe una cultura de preparación y respuesta en dicho sector, no se cuenta con un fondo de emergencia para los productores de caña de azúcar y no existe un buen manejo y disponibilidad de la información en este sector.

Abstract

Among the productive activities of the country of Belize is the sugarcane industry. This industry, in addition to contributing to the country's growth also contributes the majority of the population in the north of the country with employment. However, over the years the cultivation of sugarcane has been affected by floods. The country has a risk management policy. However, this policy does not take into account the sugar sector.

Within the framework of this context, the present Final Applied Research Work (TFIA) consists of specific recommendations and guidelines for the reduction of the impact of floods on sugarcane cultivation in northern Belize.

Information was collected through interviews, field visits, bibliographical review and contextual analysis to make a diagnosis of the current situation of sugarcane cultivation, determine the response capacity of sugarcane producers when it comes to floods, and define a flood planning instrument that proposed mechanisms to reduce and organize the production of sugarcane.

In addition, it was observed that the sugar sector is not prepared to face a flood emergency since among the most important results, it was pointed out that there is no culture of preparedness and response in this sector, there is no emergency fund for sugarcane producers and there is no good management and availability of information in this sector.

Lista de cuadros

Cuadro 1. Impactos directos e indirectos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar en Belice.....	24
Cuadro 2. Objetivos de los planes de la política de gestión de riesgo en Belice y estado de implementación	26
Cuadro 3. Estructura de la división de las sucursales de la zona cañera en los distritos de Orange Walk y Corozal de BSCFA.....	43
Cuadro 4. Zonas dentro de la zona cañera a cargo de los zone managers de PSCPA.....	47
Cuadro 5. Fortalezas y debilidades de SIRDI y las tres asociaciones de productores de caña con respecto a las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar.....	62
Cuadro 6. Resumen de las recomendaciones y guías específicas para la disminución de los impactos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.....	79

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación de Belice.....	2
Figura 2. Área de estudio.....	3
Figura 3. Estructura organizacional de SIRDI.....	30
Figura 4. Muestra de la caña de azúcar en producción por área de zona de trabajo en SIRDI en el norte de Belice.....	32
Figura 5. Área de interés en cultivos de caña de azúcar, Belice.....	37
Figura 6. Contenido de la guía de buenas prácticas agrícolas de cultivo de caña de azúcar en Belice.....	39
Figura 7. Estructura de BSCFA.....	42
Figura 8. Organigrama de la asociación de PSCPA.....	46
Figura 9. Organigrama de la asociación de CSCPA.....	50
Figura 10. Hidrología de Belice.....	52

Figura 11. Inundación en parcelas en BSI/ASR en temporada de lluvias aún con establecimiento de drenajes.....	54
Figura 12. Manejo inadecuado de las malezas en los drenajes en las parcelas de cultivo de caña de azúcar de BSI/ASR en Tower Hill 23, Orange Walk.....	55
Figura 13. Drenaje con plantas y malezas entre las parcelas de cultivo de caña de azúcar de BSI/ASR en Tower Hill 34, Orange Walk.....	55
Figura 14. Cultivo de caña de azúcar en etapa de germinación, inundado y sin drenajes en el distrito de Corozal.....	57
Figura 15. Cultivo de caña de azúcar en etapa de crecimiento, inundado y sin drenajes en el distrito de Corozal	57
Figura 16. Tipo de drenaje realizado a mano por productores pequeños de caña en el distrito de Corozal.....	58
Figura 17. Parcela de cultivo de caña de azúcar de un productor de Santa Marta, Orange Walk, en terreno bajo y cerca de un cuerpo de agua.....	59
Figura 18. Parcela de cultivo de caña de azúcar de un productor de Santa Marta, Orange Walk, en terreno cerca de un cuerpo de agua.....	59

Figura 19. Parcela de cultivo de caña de azúcar de un productor de Santa Marta, Orange Walk, en terreno cerca de un cuerpo de agua	60
Figura 20. Observación del nivel de agua alcanzada por una inundación en el año 2014 en San Román, Orange Walk.....	61
Figura 21. Plantación de caña de azúcar en el área de Chulul, San Román, distrito de Orange Walk	61

Lista de abreviaturas

ASR	American Sugar Refinery
BNHMP	Belize National Hazard Mitigation Plan
BSCFA	Belize Sugar Cane Farmers Association
BSI	Belize Sugar Industry
CDERA	Caribbean Disaster Emergency Response Agency & Caribbean Development Bank
CSCPA	Corozal Sugar Cane Producers Association
CARICOM	Caribbean Community and Common Market
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAO STATS	Food & Agriculture Organization of the United Nations Statistics
FFS	Farmer Field School
GIS	Geographic Information System
IDB	Interamerican Development Bank
IICA	Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture
IFRC	Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja
IPDM	Integrated Pest Disease Management
NEMO	National Emergency Management Organization
MAF	Ministry of Agriculture & Fisheries
MIP y E	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades
PSCPA	Progressive Sugar Cane Producers Association
SIRDI	Sugar Industry Research and Development Institute
SIB	Statistical Institute of Belize
SIMIS	Sugar Industry Management Information System
UE	Unión Europea
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction

Capítulo 1. Introducción

Cada año, los desastres de origen natural y de origen antrópico provocan grandes pérdidas en vidas humanas, propiedad y capacidad productiva en muchos países (Caribbean Disaster Emergency Response Agency & Caribbean Development Bank, 2006). De acuerdo con Meza (2013) los desastres vinculados al clima representan el 88% de todos los eventos y causan el 72% de las pérdidas económicas.

De acuerdo a Ponvert-Delisle *et al.* (2007) una de las ramas de la economía productiva de un país, que con mayor severidad es impactada por los desastres, es la agricultura. Los elementos de este sector son vulnerables a la acción de los fenómenos naturales como los vientos, las temperaturas extremas, las inundaciones, entre otros.

Actualmente este sector se encuentra ante un importante reto de lograr sistemas productivos más resilientes, que sean a la vez más productivos y eficientes, preserven la base productiva de recursos naturales y los servicios eco-sistémicos, y que tengan la capacidad de soportar riesgos, choques y variabilidad climática a largo plazo (FAO, 2016).

Sin embargo, esto no podrá lograrse sin el desarrollo de medidas específicas en reducción del riesgo de desastres que involucren sistemas de información en gestión del riesgo, tecnologías, prácticas productivas, uso más sostenible de los recursos naturales, así como cambios considerables en términos de gobernanza, legislación, políticas e inversión pública y privada (FAO, 2016).

Tomando en cuenta lo anterior, la presente investigación se enfoca entre los distritos de Orange Walk y Corozal (17°30'-18°15'N, 88°10'-88°20'W) de Belice (Figura 1 y Figura 2), un país ubicado en América Central que cada año se ve afectado por desastres de origen natural, normalmente eventos hidrometeorológicos, que a la vez se han

presentado como uno de los retos mayores para el desarrollo de la agricultura en el país (Ministry of Agriculture & Fisheries (MAF), 2011).

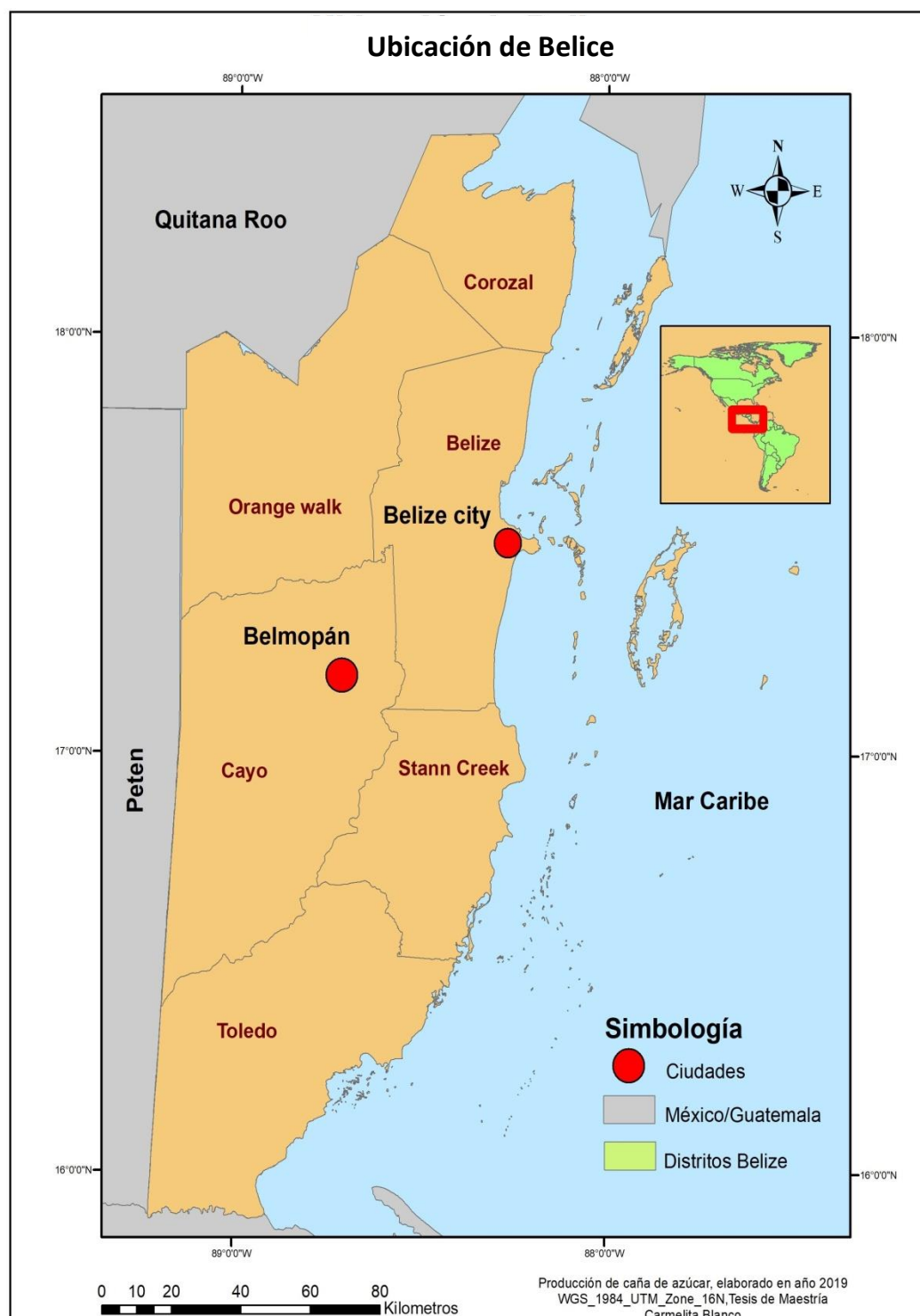


Figura 1: Ubicación de Belice. Elaborado por Geógrafo Juan Carlos Robles

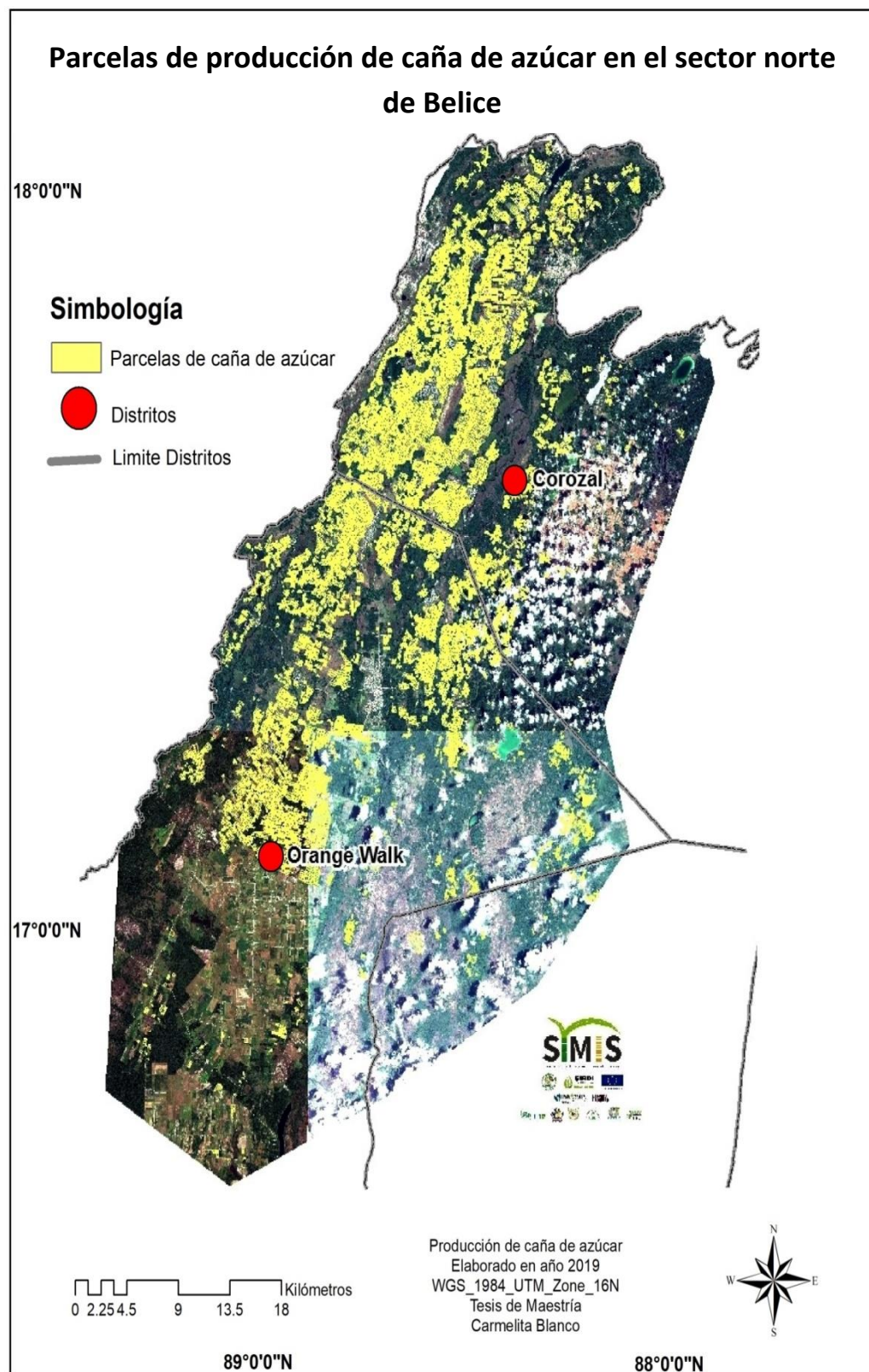


Figura 2: Área de estudio. Fuente: SIMIS, 2019 (Diseño cartográfico: Geógrafo Juan Carlos Robles)

La vulnerabilidad del sector agrícola en Belice no solamente se debe a su localización y amenazas hidrometeorológicas, sino también a la deficiencias de los mecanismos actuales de reducción y respuesta al riesgo de desastres para mitigar los impactos de los mismos (MAF, 2011).

En este contexto, el objetivo general del estudio consiste en “generar recomendaciones y guías específicas para la disminución del impacto de las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar en la zona norte (Orange Walk y Corozal) de Belice”, ya que entre las amenazas hidrometeorológicas en dicha área, se encuentran las inundaciones que cada año afectan la producción de caña de azúcar en el norte del país.

Los resultados de este estudio se presentan en cuatro capítulos. En el primer capítulo se realiza un diagnóstico de la situación actual del cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice, incluye el estado de la industria azucarera y su contribución al sector agrícola e ingreso nacional y un abordaje general sobre la política pública de gestión del riesgo en el país. En el segundo capítulo se analiza el proceso de preparación y capacidad de respuesta ante inundaciones de los productores de caña de azúcar, incluyendo el nivel de organización de los actores en la industria azucarera ante inundaciones.

El tercer capítulo corresponde a las recomendaciones y guías específicas que derivan de esta investigación, involucrando no solamente casos de mitigación para tratar de disminuir el problema, sino también políticas y estrategias para abordar el tema. El cuarto capítulo sintetiza las conclusiones basadas en el cumplimiento de los objetivos de investigación.

1.1 Justificación

Un desastre es una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa una gran cantidad de pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para afrontar la situación utilizando sus propios recursos (Baas *et al.* 2009). Así bien, existen dos principales tipos de desastres, los de origen natural y de origen antrópico. El desastre de origen natural es un evento repentino y terrible en la naturaleza (como huracán, tornado e inundación) que resulta en daños graves y muertes (Webster, 2017). Por otra parte, el desastre de origen antrópico es producto directo de las actividades humanas como derrames tóxicos, contaminación del suelo, aire y agua, y desechos radioactivos (Chaparro & Renard, 2005).

Los desastres de origen natural en América Latina y el Caribe han causado aproximadamente 11 mil millones de dólares americanos en daños en el sector agrícola entre los años 2003 y 2013 (FAO, 2017). Por ejemplo, en Jamaica, el Huracán Dean dejó 3 715 millones de dólares en pérdidas en el año 2007, y en Belice el Huracán Richard 19 millones de dólares en el año 2010 (NEMO, 2010). De este modo se confirma que los desastres no solamente generan pérdidas de vidas humanas, también generan pérdidas económicas que también afectan el desarrollo de un país.

El área de estudio de la presente investigación se enfoca en Belice. Este es un pequeño país ubicado en América Central y limita al norte con México, al oeste y sur con Guatemala y al este con el mar Caribe. Su clima se clasifica como un clima subtropical con una temporada lluviosa entre junio y noviembre, y una temporada seca entre marzo y mayo.

Se localiza en la región tropical de Huracanes del Atlántico, que lo hace un país vulnerable no solamente a huracanes sino que también a inundaciones (Guha & Hoyois, 2012).

De acuerdo al Statistical Institute of Belize (SIB) (2014), Belice tiene una población aproximadamente de 358 899 habitantes. Tiene dos ciudades principales, la ciudad de Belice y la ciudad de Belmopan, capital del país. A través de los años, Belice ha experimentado una importante transformación económica, principalmente debido a la creciente industria del turismo y el descubrimiento comercial de petróleo en 2005 (World Bank, 2017).

Para el año 2016, las actividades que aportaban al producto interno bruto del país fueron: agricultura 9%, pesca 3%, minería 7%, agua y electricidad 5%, construcción 3%, venta al por mayor y al por menor 16%, hoteles y restaurantes 4%, transporte y comunicación 10%, servicios privados 16%, servicios de gobierno 10% y de impuestos menos subsidios en productos 17% (SIB, 2016).

A partir de lo anterior, se hará énfasis en el sector agrícola debido a que el gobierno de Belice apuesta a ese sector para impulsar el crecimiento económico, el desarrollo y la reducción de la pobreza (Martin & Manzanero, 2010). Según SIB (2016), la actividad agrícola se distribuyó de la siguiente manera: 12% caña de azúcar, 7% cítricos, 33% banano y 47% otros cultivos y horticultura.

Sin embargo, a través de los años se ha visto un alto nivel de vulnerabilidad de este sector debido a la devastación causada por los impactos del Huracán Dean en el 2007, la tormenta tropical Arthur en el 2008, y el Huracán Earl en el 2010 (Martin & Manzano, 2010).

Esta investigación se centra en el sector de azúcar debido a la importancia que tiene esta actividad productiva en las divisas del país. En los últimos diez años, el azúcar representó en promedio el 7,8% del producto interno bruto y el 34% del total de divisas como porcentaje de las exportaciones agrícolas (SIRDI, 2016). Además, el 15% de la fuerza de trabajo depende de esta industria como fuente de empleo (SIRDI, 2016).

La estructura de la industria azucarera de Belice incluye tres actores principales: los productores de caña de azúcar, el procesador o ingenio, y el gobierno de Belice, principal responsable de incentivar la inversión en este sector y regularlo, además de desarrollar otras tareas que facilitan el manejo y operación de la industria (Kambon *et al.* 2007).

De este modo, la producción de azúcar continúa siendo una actividad económicamente importante para Belice, con una contribución significativa al sector agrícola, ingreso nacional y exportación (Kambon *et al.* 2007).

Sin embargo, en los últimos años los productores de caña de azúcar han sido afectados por el aumento en los costos de producción debido a pérdida de cultivos y la baja calidad de los mismos, como consecuencia de los desastres de origen natural tales como las inundaciones.

En el recuento de daños y pérdidas causados por los desastres de origen natural en el sector azucarero, se identifica el impacto del Huracán Dean en el 2007, donde en total se generaron daños y pérdidas de forma directa de \$4 200 000 USD y \$7 209 820 USD de forma indirecta, generando un total de \$11 409 820 USD (NEMO, 2007).

Por tal motivo, la presente investigación pretende analizar el impacto de las inundaciones sobre la producción de caña de azúcar en la zona norte de Belice dado que este fenómeno no afecta solamente a los productores de caña y el sector azucarero, sino que

también afecta a la economía del país por la disminución en la productividad de la caña de azúcar y en las exportaciones de este producto, lo cual se refleja en los indicadores económicos del país y en la estabilidad económica de sus habitantes.

Es decir, los impactos no se pueden analizar de forma separada, ya que la economía del país es un problema del Estado, y del sector productivo y no solo del sector azucarero. Por lo tanto, reduciendo los impactos de las inundaciones se generara mejor producción en el sector azucarero, lo cual significa mayor ingreso económico para el país y de sus habitantes.

Con esta investigación también se pretende identificar las fortalezas y debilidades que tienen las tres asociaciones de productores de caña de azúcar ubicados en la zona norte de Belice para responder ante las inundaciones. Con esta información se generarán recomendaciones y guías específicas para disminuir el riesgo, beneficiando la producción y la industria azucarera en general y a los productores en particular.

Finalmente, esta investigación pretende ser un estudio piloto que genere conocimientos que beneficien al sector cañero, pero que también pueda ser replicado en otras áreas del sector agrícola del país que enfrente los impactos de las inundaciones.

1.2 Antecedentes

Las inundaciones son un tema ampliamente abordado a nivel mundial, generalmente por los impactos que generan. Ramos (2009) indica que entre los impactos comúnmente generados por las inundaciones están las pérdidas de vidas humanas, daños en las viviendas e infraestructura, desarrollo de virus y bacterias que provocan infecciones y enfermedades, pérdida de cosechas y del patrimonio de la población expuesta y vulnerable, así como la interrupción de servicios básicos entre otros.

En el año (2015) Gamarra elabora un análisis sobre el impacto de inundación visto desde el contexto económico del sector agrícola en Paraguay, donde abordó la situación antes de verse afectado por una inundación, así como durante la emergencia y los resultados posteriores al evento, desde una perspectiva de impacto, gestión y de procesos para la toma de decisiones. El mayor problema identificado ante las inundaciones fue la debilidad en la preparación y mitigación de los productores para enfrentar las inundaciones.

El estudio realizado por Gamarra (2015) es pertinente para este trabajo final de graduación ya que no solamente se abarca desde la perspectiva de impactos generados por las inundaciones, sino que también se considera la perspectiva de gestión y toma de decisiones, como elementos fundamentales para gestionar el riesgo de dicho fenómeno.

Por otra parte, Vásquez (2007) en una investigación llevado a cabo en la región Chorotega, en Costa Rica, considera que las inundaciones son un serio problema que afecta la economía de los productores de la región, ya que las mismas provocan pérdidas cuantiosas en las actividades agropecuarias, donde se han invertido fuertes sumas de dinero. Así mismo la mano de obra se paraliza, lo que genera crisis, y más pobreza social en los sectores agrícolas y rurales.

Así, las inundaciones, además de generar pérdidas en los cultivos, también generan pérdidas en las inversiones en el manejo agronómico como preparación del suelo, agroquímicos, riego, entre otros insumos de producción. Adicionalmente hay una reducción en la calidad del azúcar debido a disminución en la cantidad de sacarosa (Vásquez, 2007). Rudon (2013) menciona que existe una caída en la producción y calidad de la caña de

azúcar, resultando en serias pérdidas para los productores como lo experimentado con la inundación que afectó la zona norte de Belice en el año 2013.

Labarta *et al.* (2007) han investigado a agricultores permanentes, que han producido por muchos años y conocen el comportamiento de los cuerpos de agua como ríos, así como las particularidades de la agricultura bajo condiciones propias, dados los peligros ante inundación. Así bien, se consideran las prácticas y experiencias que han adquirido estos productores, para analizar los impactos que se presentan y también considerar las buenas practicas llevadas a cabo para gestionar este riesgo y encontrar alternativas o modos de mejoramiento.

Por lo tanto para analizar los impactos que generan estas inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar, se considera de suma importancia saber cuál es la percepción que tienen los productores sobre las inundaciones, considerando sus posibilidades de apoyo o gestión.

El Ministerio de Agricultura y Pesca de Belice (MAF) y la Organización de las Naciones Unidas (UN) realizaron una sistematización de experiencias enfocadas en el tema alimentario y en la agricultura. Esta sistematización titulada *Plan of Action for Disaster Risk Reduction* es del año 2011. En ella se analizaron las capacidades locales frente a los huracanes y los impactos que han dejado en Belice. El plan tuvo como objetivo fortalecer la prevención de desastres, mitigación de riesgos y preparación en la agricultura y pesca, así como mejorar la coordinación para la gestión de riesgo en desastres con otros sectores de desarrollo de Belice.

Además, este plan da cuenta de la necesidad de una acción de gestión de riesgo en la agricultura. Por lo tanto, también hace énfasis en los desastres que han afectado al sector agrícola, no solo en términos económicos, sino también sobre los mismos productores agrícolas.

1.3 Planteamiento del problema

La producción de caña de azúcar es una de las principales actividades agrícolas en Belice (Chi *et al.* 2017). La industria proporciona empleo, captación de divisas así como otros beneficios sociales y ambientales.

La industria se encuentra en la zona norte de Belice denominada la ‘zona cañera’, e incluye los distritos de Orange Walk y Corozal. Ambos distritos son los principales proveedores del cultivo de caña de azúcar para el ingenio BSI/ASR. Actualmente el área de producción cañera es de aproximadamente 32.110.52 ha (SIMIS, 2017).

De acuerdo con MAF (2011), a través de los años, el cultivo de caña de azúcar ha sido afectado por inundaciones, huracanes y tormentas tropicales que han causado pérdidas económicas para el país. Además, actualmente la vulnerabilidad de este sector no solo se debe a su ubicación geofísica y a los riesgos hidrometeorológicos, sino también a las deficiencias de los mecanismos actuales de reducción y de respuesta al riesgo de desastres para mitigar de manera efectiva los impactos (MAF 2011).

1.4. Pregunta de investigación

De acuerdo con lo expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se puede disminuir el impacto de las inundaciones en la producción de caña de azúcar en la zona norte de Belice?

1.5 Objetivos

Objetivo general

Generar recomendaciones y guías específicas para disminuir el impacto de las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.

Objetivos específicos

- a. Realizar un diagnóstico de la situación actual del cultivo de caña de azúcar, con el fin de identificar su posible afectación en caso de inundación.
- b. Determinar la capacidad de respuesta ante inundaciones de los productores de caña de azúcar, con base en el estudio de sus niveles de preparación y organización.
- c. Elaborar un plan participativo de prevención de inundaciones en el área de estudio para disminuir la afectación de esta amenaza sobre la producción de caña de azúcar.

Capítulo 2. Marco teórico

El concepto de las inundaciones se puede definir de diferentes maneras; en términos de un fenómeno natural o de implicaciones humanas y el medio ambiente (Guinea, 2014). Sin embargo, en el presente estudio se tomará como referencia el concepto establecido por Salas & Jiménez (2013):

“Una inundación es aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura”.

De este modo se puede decir que la inundación se presenta como desastre cuando afecta a la sociedad, el medio ambiente, y además genera destrucción o pérdida tanto en vidas como en bienes materiales.

El concepto de desastre para este estudio toma en cuenta las definiciones de tres diferentes fuentes. Se toma como punto de partida la definición de Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC) (2018) en donde un desastre se define como:

Un evento calamitoso, repentino o previsible, que trastorna seriamente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales que desbordan la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación a través de sus

propios recursos. Aunque frecuentemente están causados por la naturaleza, los desastres pueden deberse a la actividad humana (IFCR, 2018.).

Por otra parte, el United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) (2009) define el desastre como:

Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos.

Por su parte el Belize National Hazard Mitigation Plan (BNHMP) (2006), define el desastre como:

Un evento natural o creado por el hombre que causa impactos negativos intensos en las personas, bienes y servicios, y ambiente, superando la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Con base en lo expuesto, se eligió más de una definición para conocer la perspectiva de organizaciones internacionales y así compararlas con la del BNHMP para aprovechar el aporte tanto a nivel internacional como a nivel nacional. Con esto se observó que la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna, Roja y BNHMP coinciden en mencionar que el desastre, además de ser de origen natural, también puede ser de origen antrópico; mientras que el UNISDR solo menciona la definición de desastre en general.

Aunque no es mencionado de forma directa en las definiciones del desastre, la vulnerabilidad juega un papel muy importante en la ocurrencia de un desastre, ya que las condiciones de vulnerabilidad inciden directamente en los impactos de un desastre.

Para tener una mejor comprensión de la vulnerabilidad se toman como referencia tres fuentes especializadas. Según Rivero (2008), la vulnerabilidad se entiende como debilidad, y la poca capacidad de resistencia y recuperación de las personas y la comunidad frente a un fenómeno amenazante. Por su parte, Ruiz (2011) indica que las vulnerabilidades son “las características de una persona o grupo y su situación, que influyen en su capacidad de anticipar, lidiar, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza” (citando a Wisner *et al.* 2004).

Por otra parte, el BNHMP (2006), define la vulnerabilidad de la siguiente manera: *“La medida en que una comunidad, estructura, servicio o región geográfica es probable que sea dañada o perturbado por el impacto de un peligro en particular”*.

Dicho esto, a pesar que las tres definiciones coinciden en tomar en cuenta el impacto de una amenaza, solamente Rivero y Ruiz mencionan la capacidad de recuperación entre sus definiciones. Esto se considera importante resaltar ya que siendo BNHMP parte de la política nacional ‘la capacidad de recuperación’ debe considerarse en su definición.

Entre las definiciones expuestas anteriormente, es importante tomar en cuenta el ‘impacto’ debido a que existe un vínculo entre ‘impacto’ y ‘desastre’, es decir, que cuando ocurren desastres se generan impactos. Por lo tanto, se puede considerar el impacto como “impresión o efecto muy intensos dejados en alguien o en algo por cualquier acción o suceso” (Libera, 2007).

Por otra parte, Ponvert-Delisle *et al.* (2007) definen el impacto como “el efecto que causa un desastre sobre el medio ambiente, las personas o cosas, o la huella que queda marcada en ellos”. Por su parte a diferencia de Libera (2007), Ponvert-Delisle *et al.* (2007) van más allá que solo una simple definición de ‘impacto’ en general, estos autores mencionan que existen diferentes tipos de impactos en el campo de los desastres: los directos e indirectos.

De acuerdo a Ponvert-Delisle *et al.* (2007) los impactos directos e indirectos se definen de la siguiente manera:

Directo (inmediato): cuando los daños se producen desde el mismo momento en que el fenómeno natural causante del desastre, comienza a producirse pudiendo durar hasta que se apliquen las medidas de reconstrucción o rehabilitación (p.184).

Indirecto (a más largo plazo): cuando persisten más allá del plazo (p.184).

Es importante señalar estos tipos de impactos debido a que en el momento que ocurren los desastres normalmente se considera la palabra ‘impacto’ como término general sin tomar en cuenta que los impactos pueden ir más allá algo inmediato. Es decir que normalmente se le da mayor importancia al impacto directo porque es lo que se ve de inmediato, en comparación con el impacto indirecto que a veces no se toma en cuenta debido a su ocurrencia de largo plazo.

Además, los impactos causados por desastres también hacen nacer los conceptos de daños y pérdidas. De este modo, considerando la parte económica de los desastres, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial (2010) define ‘daño’ y ‘pérdidas’ de la siguiente manera:

Daño: destrucción total o parcial de los activos físicos existentes en la zona afectada. El daño ocurre durante o inmediatamente después del desastre y se cuantifica en unidades físicas (esto es, metros cuadrados de vivienda, kilómetros de carreteras, etc.) (p.2).

Pérdidas: cambios de los flujos económicos derivados del desastre. Estos ocurren desde el momento del desastre hasta que se alcanza la recuperación económica y la reconstrucción plena, y en algunos casos pueden durar varios años. Característicamente las pérdidas incluyen la disminución de la producción de los sectores productivos (agricultura, ganadería, pesquería, industria y comercio) y la reducción de los ingresos y el aumento de los costos de operación de la prestación de servicios (educación, salud, agua y saneamiento, electricidad, transporte y comunicaciones).

La UNISDR (2009) define la gestión del riesgo como:

“el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales”.

Por su parte, el BNHMP (2006) define como:

“La gestión sistemática de las decisiones administrativas, la organización, habilidades operacionales y responsabilidades para aplicar políticas, estrategias y prácticas para la reducción del riesgo”.

Con base en lo anterior la gestión del riesgo se concentra en la toma de decisiones para prevenir, mitigar y planificar el desarrollo minimizando los riesgos. Por lo tanto, también considera el análisis y la evaluación del riesgo para producir estrategias o acciones que reduzcan o transfieran el riesgo.

De este modo, la UNISDR (2009) menciona que “la gestión del riesgo es un tema fundamental para sectores tales como el suministro de agua y de energía, al igual que para la agricultura, cuya producción resulta afectada directa o indirectamente por episodios meteorológicos y climáticos extremo”.

Capítulo 3. Metodología

3.1 Enfoque

El enfoque de esta investigación es cualitativo ya que de acuerdo con Hernández *et al.* (2010), prioriza comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación se considera analítico, ya que tiene como objetivo analizar un evento y comprenderlo en término de sus aspectos menos evidentes. Pretende encontrar pautas de relación internas en un evento, a fin de llegar a un conocimiento más profundo de dicho evento, que la simple descripción (Hurtado 2000).

3.3 Descripción de la estrategia metodológica y uso de técnicas

La estrategia metodológica de esta investigación se construye a partir de cuatro momentos que permiten la consecución de los objetivos propuestos.

Primer momento

Se utilizó la revisión bibliográfica que comprendió la recolección, selección y sistematización de información bibliográfica, con el propósito de determinar el diagnóstico de condiciones presentes del cultivo de caña de azúcar. Dicha técnica también aportó en la elaboración de un plan participativo de prevención de inundaciones en el área de estudio.

Segundo momento

Este momento correspondió a la toma de datos en campo, mediante la observación participativa y el uso de entrevistas semi-estructuradas.

La observación participativa se llevó a cabo en recorridos realizados con los productores de caña de azúcar y expertos de SIRDI. Esta observación tuvo como propósito conocer con más detalle, los impactos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar. Los hallazgos de la observación se registraron en una hoja de cotejo (Anexo 1) donde se tomó nota sobre las experiencias y referencias que brindaron las personas participantes y del contexto.

Con el propósito de identificar la posible afectación de las inundaciones sobre los cultivos de caña de azúcar, y analizar la capacidad de organización, preparación y respuesta de los productores de caña de azúcar, se complementó la información recolectada en la observación con entrevistas semi-estructuradas dirigidas a líderes/representantes de las tres asociaciones de productores de caña de azúcar: (*Belize Sugarcane Farmers Association (BSCFA)*, *Progressive Sugar Cane Producers Association (PSCPA)* y *Corozal Sugar Cane Producers Association (CSCPA)*), al Director, ingenieros agrónomos, y extensionistas de SIRDI, y al representante de BSI/ASR (Anexo 2).

Tercer momento

Este momento correspondió a la sistematización y análisis de la información recopilada, así como la elaboración del diagnóstico de situación del cultivo de caña de azúcar e inundaciones. Para este propósito se establecieron categorías de análisis derivadas de los dos primeros objetivos específicos. Para el primer objetivo se definió: producción de

caña de azúcar, inundaciones y pérdidas/ afectación. Para el segundo objetivo: preparativos ante inundaciones, organización y respuesta de los productores ante las inundaciones.

Cuarto momento

En el cuarto momento se llevó a cabo la elaboración del plan participativo de prevención de inundaciones para la disminución de la afectación sobre la producción de caña de azúcar. Esto se realizó a través de un taller participativo donde se analizaron los resultados de los momentos anteriores y se enriqueció con los aportes de expertos de SIRDI, asociaciones de productores de caña de azúcar y Belize Sugar Industry/American Sugar Refinery (BSI/ASR). Como resultado de este taller se realizó un plan participativo que incluyó un documento de planificación intersectorial. En este plan se definen las responsabilidades y los mecanismos de actuación para reducir los impactos de las inundaciones en la producción de caña de azúcar y posicionar el enfoque de riesgos para la continuidad del negocio.

Capítulo 4. Diagnóstico de la situación actual del cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.

4.1 La industria azucarera de Belice

La producción de caña de azúcar continua siendo una de las principales actividades agrícolas en Belice, con una contribución significativa al sector agrícola, ingreso nacional y captación de divisas a través de las exportaciones (Statistical Institute of Belize, 2015).

Actualmente, aproximadamente 5 628 productores cultivan caña de azúcar en Belice, de los cuales el 60% son hombres y el restante 40% son mujeres (Chi *et al.* 2017). La producción total de la industria para la zafra 2016-2017 fue de 1 313 255 toneladas de caña y 135 400 toneladas de azúcar (SIMIS, 2017).

Es importante señalar que el 77% de los productores son considerados pequeños, que entregan volúmenes menores a las 200 toneladas de caña por ciclo y con un rendimiento promedio estimado de 44 t ha⁻¹ (De León & González, 2011). Esto es mucho menor que el promedio regional (74,2 t ha⁻¹) y mundial (70,9 t ha⁻¹) (FAOSTAT, 2015).

Belice consume cerca de 10% de la azúcar producida, comercializa cerca del 50% de su producción total a la Unión Europea y Estados Unidos, y el restante de la producción es vendido al CARICOM (European Commission, 2013).

La producción del cultivo de la caña de azúcar enfrenta periódicamente grandes inundaciones (COWI, 2017). Entre las inundaciones que más impacto han generado al cultivo en la zona de estudio han sido causadas por los huracanes Keith y Dean en los años 2000 y 2007, respectivamente. Sin embargo, también se han presentado tormentas tropicales, depresiones tropicales y ondas tropicales (como el de septiembre del 2013).

Los cultivos de caña de azúcar se encuentran distribuidos en los distritos de Orange Walk y Corozal, que conforman la franja cañera de Belice. En general, los cañaverales se encuentran establecidos en terrenos bajos, algunos se encuentran cerca de los ríos, lagunas u otros cuerpos de agua. Sin embargo también existe cultivo de caña de azúcar en terrenos altos, pero sin sistema de riego para suplir la demanda de humedad que requiere el cultivo durante la época de verano.

Por lo tanto, los cultivos que se encuentran cerca de los ríos, lagunas y otros cuerpos de agua, y en terrenos bajos, son los más afectados cuando ocurren las inundaciones. Algunos cultivos que no se encuentran en terrenos bajos y cerca de cuerpos de agua, también se han visto afectados, sobre todo cuando se presentan huracanes u otros eventos meteorológicos.

4.2 Impactos de las inundaciones en la industria azucarera de Belice

Entre los impactos que han generado las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar se encuentra el bajo rendimiento del cultivo (reducción en la calidad) y la baja productividad. Esto se debe a que en el momento que ocurren las inundaciones, las aguas permanecen en el campo por un periodo de aproximadamente dos semanas, y en algunos casos hasta por dos a tres meses. Estas pérdidas pudieran ser parciales o totales, dependiendo de la etapa fisiológica del cultivo. El efecto se evidencia en la reducción de crecimiento del cultivo o la muerte del mismo.

A continuación, en el (cuadro 1) se presentan los impactos (directos e indirectos) de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar en Belice. Como consecuencia de los impactos directos, se evidencia la presencia de plagas (Mosca pinta), cultivos secos y la necesidad de aplicación de fertilizantes.

Cuadro 1. Impactos directos e indirectos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar en Belice.

Directos	Indirectos
Destrucción de los cultivos de caña de azúcar que quedan cubiertos total o parcialmente por agua por más de dos semanas e incluso meses, a consecuencia del estrés hídrico excesivo.	Presencia de plagas como consecuencia del exceso de humedad persistente en el terreno ej. Mosca Pinta (<i>Aenolamia spp.</i>).
Afectación al desarrollo vegetativo general de la planta (Chaves 2016)	Después de la inundación el suelo se seca causando que también el cultivo se seque.
Socavamientos de estructuras importantes como los "sugar roads" que dan servicio al cultivo de caña de azúcar.	Pérdida en el rendimiento de la caña de azúcar y de la producción.
Erosión y pérdida de la capa fértil del suelo.	Necesidad de la aplicación de fertilizantes para reponer la pérdida de nutrientes y materia orgánica, que conlleva a costos adicionales.

4.3 La política pública de Belice frente a la gestión de riesgo en desastres

La política de gestión de riesgo en Belice fue creada en el año 2000, como consecuencia de los impactos producidos por el huracán Mitch en el año 1998. Esta política consiste de tres partes: *Belize Disaster Preparedness and Response Act (2000)*, *The National Hazard Mitigation Policy*, y *National Hazard Mitigation Plan*.

El *Belize Disaster Preparedness and Response Act del 2000*, es la legislación principal que rige la gestión del riesgo de desastres en el país y reconoce que Belice tiene responsabilidades ambientales nacionales e internacionales (MAF, 2011). Esta legislación estableció el *National Emergency Management Organization* (NEMO) como una agencia gubernamental para coordinar la política general relacionada con la mitigación, la preparación, la respuesta y la recuperación ante emergencias y desastres.

El *National Hazard Mitigation Policy*, se creó en el 2004, con el propósito de proporcionar un enfoque integrado para la gestión del riesgo y el desarrollo sostenible; tanto a nivel nacional, de distrito y comunitario.

Por otra parte, en el 2007 se adoptó el *National Hazard Mitigation Plan*, vigente por 10 años. Este Plan enfatiza un enfoque multisectorial, integrado y coordinado para la mitigación de riesgos. Tiene los mismos dos objetivos que el *National Hazard Mitigation Policy*, mencionado anteriormente.

Como se puede ver, el marco nacional actual para la mitigación del riesgo de desastres y la preparación tiene un enfoque muy limitado, en cuanto al sector agrícola se refiere. Sin embargo, en agosto del 2011 se creó el *Plan of Action* por parte del Ministerio de Agricultura y Pesca, con el apoyo de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

El *Plan of Action* se desarrolló de acuerdo con las prioridades establecidas en el Marco de Acción de Hyogo (HFA), 2005-2015. Este Plan buscaba contribuir a la construcción de un sistema integral de gestión del riesgo de desastres en Belice, y reducir las vulnerabilidades subyacentes de las personas y los sectores agrícolas en el país (MAF, 2011).

Este *Plan of Action* se creó debido a que en el 2007, el Huracán Dean de categoría 5 afectó el norte del país. Esto generó pérdidas económicas de 7 millones de dólares, principalmente por los daños directos, provocados por la acción del viento e inundaciones (MAF, 2011). Además, en junio del 2008, la tormenta tropical Arthur también afectó la agricultura lo cual reforzó la necesidad de fortalecer las capacidades de preparación en este sector.

Por lo tanto, el *Plan of Action* tiene como propósito fortalecer las contribuciones sectoriales en el Ministerio de Agricultura para la reducción de riesgo en desastres, e incluso en el contexto del cambio climático. Además, propone coordinar con otras partes interesadas en la reducción del riesgo de desastres, para garantizar la integración efectiva de la reducción del riesgo de desastres y la protección contra las catástrofes naturales en todos los niveles.

Sin embargo el *Plan of Action* nunca llegó a implementarse. Por lo tanto no existe una política pública sobre la gestión de riesgo en el sector de agricultura, y si no existe en dicho sector, es importante mencionar que tampoco existe una política pública de gestión de riesgo para el sector de caña de azúcar.

Cuadro 2. Objetivos de los planes de la política de gestión de riesgo en Belice y estado de implementación

Nombres de los planes	Objetivos	Estado de implementación
<p><i>Belize's Disaster Preparedness and Response Act (2000)</i></p>	<p>✓ proporcionar una organización más eficaz de la mitigación, la preparación, la respuesta y la recuperación ante</p>	<p>implementado actualmente</p>

	emergencias y desastres en Belice; y para atender asuntos relacionados con el mismo o incidentales al mismo	
<i>Belize National Hazard Mitigation Policy</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ potenciar el desarrollo social y económico sostenible, y la gestión ambiental, a través de la integración de la reducción de riesgos de riesgo en los procesos de desarrollo nacional ✓ Desarrollar la capacidad de las instituciones nacionales para implementar programas de manera más efectiva y proyectos para reducir la vulnerabilidad de la nación y las personas a los peligros naturales y tecnológicos 	implementado actualmente
<i>Plan of Action</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer una configuración institucional efectiva para la gestión de riesgo en Agricultura y Pesca ✓ Mejorar el conocimiento y el acceso de las comunidades locales a información sobre el 	nunca se implementó

	<p>clima y mensajes de alerta temprana adaptados a las necesidades de los productores agrícolas y las comunidades de pescadores</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Mejorar la gestión del conocimiento y la sensibilización en la agricultura y la pesca✓ Mejorar la aplicación de las intervenciones de buenas prácticas a nivel local para aumentar la resiliencia contra los peligros naturales y los riesgos climáticos✓ Reducir los impactos y pérdidas en la agricultura y la pesca	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Capítulo 5. Preparación y capacidad de respuesta de los productores de caña de azúcar ante inundaciones.

Para conocer más a fondo y abordar de forma eficiente las afectaciones de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar, se considera importante conocer el nivel de organización que existe entre los actores que participan en la industria cañera, ya que ahí radica una clave importante no sólo de coordinación, sino también para la generación y disponibilidad de la información.

Si bien la generación de información relacionada con las inundaciones es fundamental para la toma de decisiones, en este estudio se ha constatado que dicha información aún no se ha generado. En el caso de las asociaciones, tiene que ver con su reciente formación, por lo que carecen de datos históricos.

A continuación se presenta el estado de organización de las diferentes asociaciones de productores de caña de azúcar, así como de otras instituciones, ante inundaciones en cultivo de caña de azúcar.

5.1 Instituto de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar (SIRDI)

El Instituto de investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar (SIRDI) (por sus siglas en inglés), fue establecido en el 2009 y se ampara en la Ley de la Industria Azucarera del 2001 (SIRDI, 2016). Tiene como misión contribuir al desarrollo de la industria de caña de azúcar para que sea eficiente, globalmente competitiva y sostenible, en alianza con sus socios estratégicos.

Como parte de la colaboración que brinda a la industria azucarera, genera conocimiento y ofrece asistencia técnica a los productores de caña de azúcar.

Este instituto está constituido por: programas técnicos; una unidad de planificación, monitoreo y evaluación; y un área de servicios administrativos y financieros (Figura 3). Como se puede observar en la figura 3, SIRDI no cuenta con un departamento encargado de la gestión del riesgo, y que le dé seguimiento a las amenazas que enfrenta el cultivo de la caña de azúcar en la zona norte del país. Sin embargo, indirectamente SIRDI aborda el tema de riesgo durante las actividades que realiza en el campo con los pequeños productores, por ejemplo, en las escuelas de campo, seminarios, reuniones y talleres. Para una mejor comprensión del trabajo que realiza SIRDI en este ámbito, se procedió a conocer cómo funcionan los departamentos mencionados.

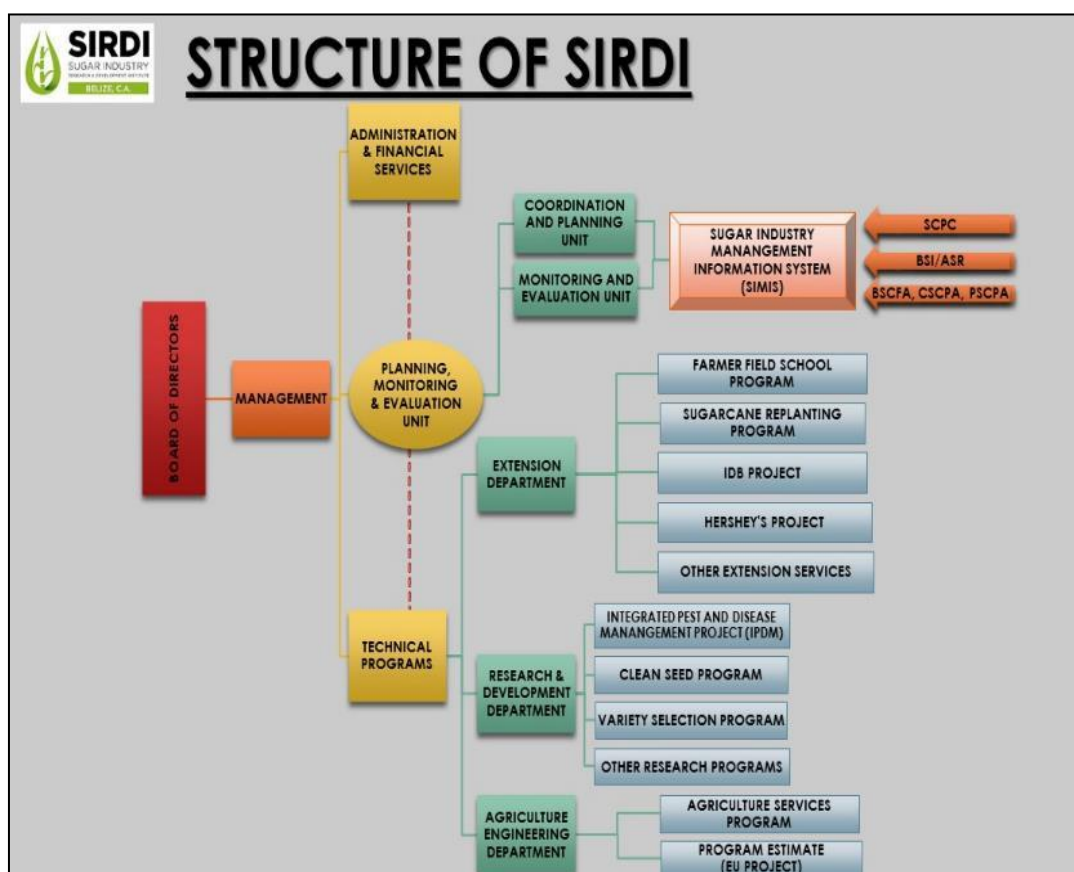


Figura 3: Estructura organizacional de SIRDI. Fuente: SIRDI, 2017

5.1.1 Organización y funcionamiento

El departamento de extensión cuenta con una coordinadora y 18 técnicos de campo. Tiene la responsabilidad de atender las 12 zonas de trabajo de SIRDÍ (tal como se muestra en la Figura 4) y brindar asistencia técnica que incluye desde la selección de sitio donde se lleva a cabo el cultivo, el establecimiento del mismo, la recomendación de óptimas prácticas agronómicas y la cosecha.

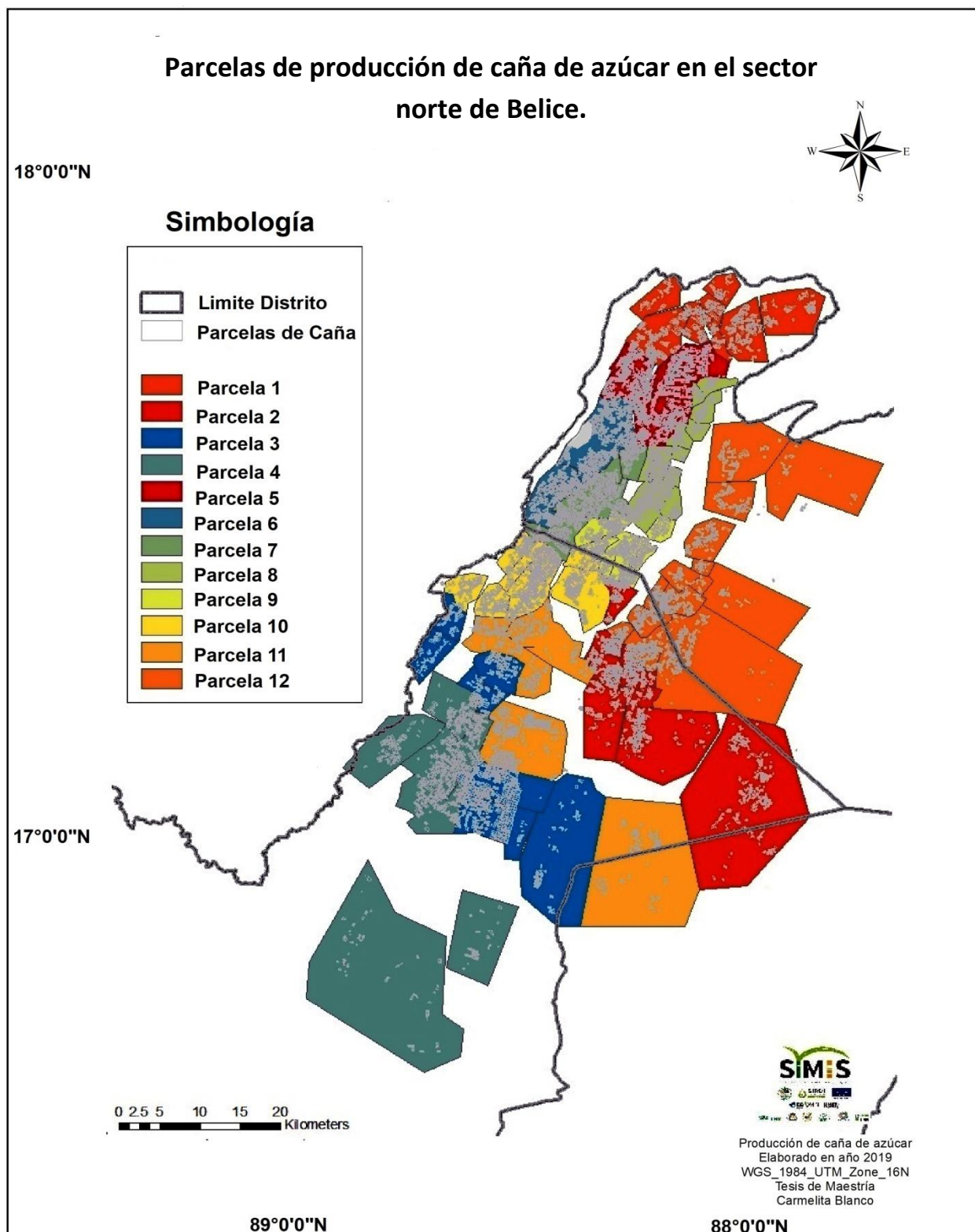


Figura 4: Muestra de la caña de azúcar en producción por área de zona de trabajo en SIRDÍ en el norte de Belice. Fuente: SIMIS, 2019 (Diseño cartográfico: Geógrafo Juan Carlos Robles)

Cabe indicarse que, dentro del departamento de extensión, se llevan a cabo campañas informativas dirigidas a los productores. Este departamento también cuenta con asistencia para escoger la variedad de semilla que sea más adecuada para resistir a la humedad y a las inundaciones.

Con el propósito de generar información fidedigna y oportuna, SIRDI y otros actores interesados crearon, en el año 2013, el *Sugar Industry Management Information System* (SIMIS). Este sistema de información fue diseñado para facilitar la transformación de la industria azucarera de Belice (SIRDI, 2017).

SIMIS identifica a los productores de caña y con esta información genera una base de datos. De este modo se pretende dar lugar a un sistema de información de gestión de la industria azucarera completamente funcional.

El departamento de investigación y desarrollo es responsable de la implementación de proyectos de investigación en buenas prácticas del cultivo, nutrición, desarrollo de nuevas variedades, manejo integrado de plagas y enfermedades, que luego son transferidos a los productores a través del departamento de extensión.

Por otra parte, el departamento de ingeniería agrícola tiene como objetivo introducir tecnologías efectivas y eficientes diseñadas, para ayudar a los productores de caña de azúcar del norte de Belice a ser más productivos (SIRDI, 2017).

Para esto, el énfasis de su quehacer está en la preparación de la tierra y en el mantenimiento de retoños (SIRDI, 2017). Cabe mencionar que entre los servicios de maquinaria agrícola que brinda SIRDI se encuentra la preparación de suelo donde se lleva a cabo el subsolado, el arado, el refinado, el surqueo, la cobertura, la labranza mínima y la aplicación de herbicidas. Para el mantenimiento de retoños se lleva a cabo la alineación de

residuos, la fertilización, el cultivo, el amontonamiento, la aplicación de insecticidas y herbicidas. En prácticas integradas de manejo de plagas, se lleva a cabo el acordonamiento y picado de rastrojo y la rastra fitosanitaria.

5.1.2 Estado ante inundaciones de la industria azucarera según (SIRDI)

Como parte de la metodología de trabajo y análisis de la situación de riesgo de la industria azucarera ante inundaciones, se entrevistaron a todos los técnicos de campo de SIRDI, debido a su conocimiento del área y contacto directo con los productores de caña de azúcar.

De este modo, cada técnico ha acumulado conocimiento y experiencia sobre la zona cañera en general, su zona de trabajo en particular, y sobre las ventajas y desventajas que tiene tanto el cultivo de caña de azúcar, como los productores de caña.

De acuerdo con la información suministrada por los técnicos de campo, los cultivos de caña de azúcar en la zona norte se encuentran en terrenos bajos y altos. Estos se encuentran a lo largo de los ríos *New River* y *Río Hondo* y cerca de otros cuerpos de agua como lagunas y aguadas. Generalmente, entre un 30-60% de los cultivos son afectados cada año por inundaciones en temporadas de lluvia. Las parcelas afectadas permanecen inundadas entre dos a tres días; pero en casos extremos pueden permanecer así por semanas y hasta tres meses.

De acuerdo con su experiencia, los extensionistas señalan que las áreas más afectadas son las aldeas de Caledonia, Libertad, Patchakan y San Víctor en el distrito de Corozal; San Román, Douglas, San Juan y Freshwater Creek, parte de Carmelita y Trinidad en el distrito de Orange Walk.

Al igual que en otras zonas visitadas, debido a la falta de financiamiento y de la maquinaria necesaria, estas parcelas no cuentan con sistemas de drenaje adecuados. A lo

sumo existen pequeños drenajes hechos a mano por los propios productores cuando se presenta la inundación. Sin embargo, estos drenajes no suelen ser lo suficientemente adecuados para que el agua pueda fluir fuera de la parcela inundada. En este caso, normalmente se dice que *'no hay donde drenar el agua'*.

Cabe indicar que si bien los cultivos de caña de azúcar que se encuentran en terrenos bajos y cerca de cuerpos de agua son los que constantemente se ven afectados por las inundaciones, también algunos sitios altos se inundan debido la compactación y saturación del suelo, y el tipo de infraestructura que se desarrolla a su alrededor. Además, en algunos casos, la frontera cañera se ha saturado, con lo cual escasean terrenos aptos para el cultivo, ubicados en zonas altas, por lo que los productores se ven en la necesidad de utilizar terrenos bajos.

5.1.3 Preparación ante inundaciones

Según lo expuesto por Gamarra (2014) el problema mayor de las inundaciones desde una perspectiva de impacto, gestión y de procesos para la toma de decisiones, es la debilidad en la preparación y mitigación de los productores para enfrentarlas.

Actualmente SIRDI está implementando el proyecto *'Drainage Master Plan'*. Este proyecto tiene el objetivo de reducir el impacto de las inundaciones. En el marco de este proyecto se llevaron a cabo estudios que permitieron priorizar las zonas más afectadas para implementar drenajes, mejorar las prácticas de cultivo y aumentar la productividad.

Para este proyecto, SIRDI solicitó financiamiento a la Unión Europea, a fin de reasignar una parte del financiamiento del *Accompanying Measures for Sugar Protocol Countries* (AMSP) para la implementación del *Drainage Master Plan*.

Entre los requisitos para llevar a cabo este proyecto, fue necesario hacer un levantamiento de datos topográficos, para definir el área de interés. El área de interés como

se puede ver en la Figura 4, se determinó debido a que el financiamiento obtenido para el *Drainage Master Plan* no es lo suficiente para cubrir toda la zona cañera. Por lo tanto, se tuvo que determinar las zonas más afectadas por las inundaciones para implementar el proyecto de drenaje en la zona cañera.

En la Figura 5, se muestra el área de interés (AOI). La línea roja representa el área priorizada para el plan de drenaje en la zona cañera.

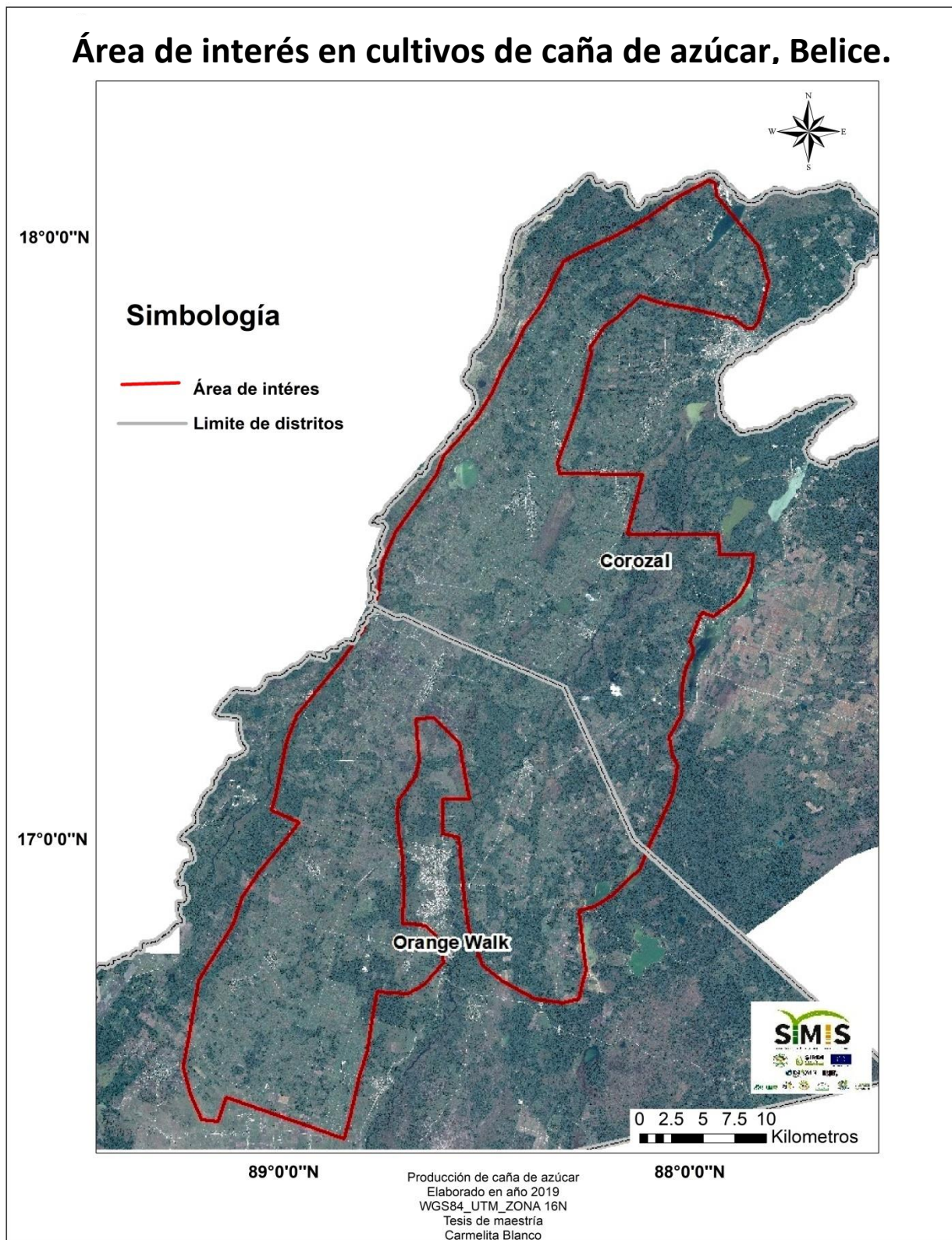


Figura 5. Área de interés en cultivos de caña de azúcar, Belice. Fuente: SIMIS, 2018 (Diseño cartográfico: Geógrafo Juan Carlos Robles)

En tal sentido, resulta importante destacar que SIRDÍ está a cargo (a través de SIMIS) de manejar el Sistema de Información Geográfica (SIG) (ráster y vectoriales), datos topográficos e hidrológicos en conexión con el diseño de la cuenca. Las cuencas hidrográficas y áreas de captación son identificadas en el SIG utilizando *Digital Elevation Model* (DEM).

En dicho DEM se identificaron las cuencas primarias y secundarias de drenaje natural que afectan las áreas de interés. Además se señalaron las áreas de captación que se extienden fuera de las áreas del cultivo de caña. Las redes de drenaje principales se destacaron para que tenga lugar el diseño de ingeniería (COWO, 2017).

SIRDÍ actualmente implementa un programa de escuela de campo (*Farmer Field School*) dirigida a productores de caña de azúcar. Esta escuela fue creada para concientizar a los productores sobre prácticas agrícolas eficientes, a través de nuevas tecnologías. La Escuela consta de diferentes módulos, establecidos en la guía de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de caña de azúcar en Belice (Figura 6).

Uno de los temas relevantes dentro de la guía es la selección de sitio y preparación del suelo para el establecimiento del cultivo. En este sentido indica que se debe evitar sembrar en áreas bajas y en zonas de riesgo. Para áreas bajas se indica que cuando hay zonas de encharcamiento es necesario drenarlas aprovechando la inclinación natural del terreno. En las zonas de riesgo indica que se debe alejar la siembra para evitar que se inunden (p.16). Además, señala que una buena preparación de suelo puede aumentar la capacidad de infiltración y descompactar el suelo (p.20).

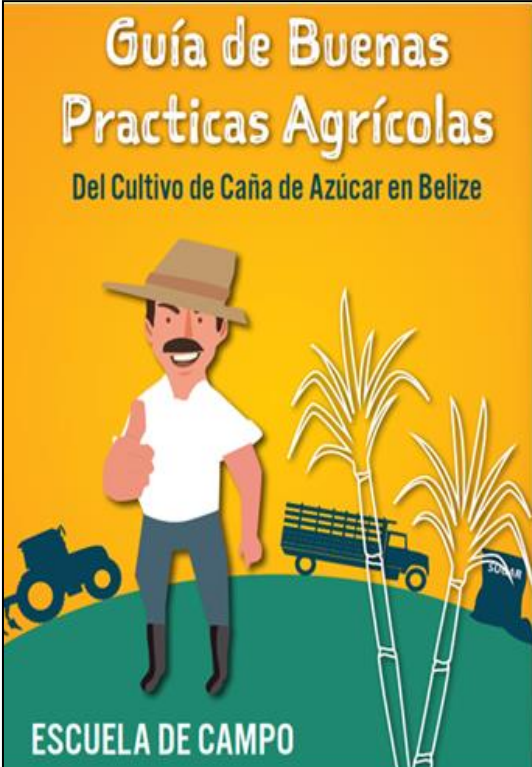
Guía de Buenas Prácticas Agrícolas Del Cultivo de Caña de Azúcar en Belize		Contenido	
		Buenas Prácticas Agrícolas	
		Selección del Sitio y Preparación de Suelo	Página 12
		La Siembra de Caña de Azúcar	Página 22
		Nutrición de la Caña de Azúcar	Página 31
		Manejo de los Invasores en la Caña de Azúcar	Página 38
		Calibración del Equipo	Página 53
		Pre-Cosecha y Cosecha	Página 57
		Mantenimiento de Retoños	Página 64
		Seguridad Ocupacional	Página 69
		Inclusión de mujeres y jóvenes	Página 80
		Sostenibilidad del medio ambiente cañeros	Página 84
Números y Datos	Página 92		
Anexo	Página 100		

Figura 6: Contenido de la guía de buenas prácticas agrícolas del cultivo de caña de azúcar en Belice. Fuente: SIRD, 2018

Dentro de la preparación del suelo, se realiza el *subsoiling* lo cual es una práctica para prevenir compactación de los suelos. Esta práctica se considera importante para tratar de disminuir las inundaciones debido a que a pesar de las características del terreno donde está el cultivo, si el terreno está compactado contribuye al estancamiento del agua, por lo tanto no fluye y causa que el terreno se inunde.

Por otra parte, SIRD implementa el proyecto financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) denominado “*Creating a Sustainable Sugarcane Industry in Northern Belize*”. Este proyecto incluye cuatro componentes: mejorar la productividad de los productores de caña y grupos de cosecha, desarrollar un sistema de información de gestión a nivel industrial, creación de capacidad para agricultores y organizaciones de

agricultores, y gestión del conocimiento y estrategia de comunicación. Estos componentes apoyan la capacitación de los técnicos, no solo de manera sostenible, sino que también los prepara para tomar decisiones a futuro con base en el conocimiento y la experiencia adquirida.

A partir de sus experiencias, los técnicos de campo destacan la relevancia de la escuela de campo ya que propone recomendaciones para seleccionar el sitio de siembra y la preparación del suelo.

Por otra parte, los técnicos del departamento de extensión señalaron que los productores carecen de estrategias de respuesta frente a las inundaciones. En este sentido hacen referencia a una actitud de resignación por parte de los productores, quienes consideran que las inundaciones no se pueden evitar, por lo tanto aceptan sus pérdidas (los productores de caña siempre dicen que nada se pueda hacer (técnicos de SIRDI com. pers. 2017)).

Incluso algunos productores terminan sus labores antes del comienzo de las lluvias, y dejan la cosecha para el próximo año a pesar de la afectación de la inundación en la calidad y productividad. Es decir, dejan el cultivo en etapa de crecimiento para no correr el riesgo de enfrentar una pérdida total. Así solo se verían afectados en la calidad del cultivo, dependiendo del tiempo que permanezca el agua en las parcelas.

Otros productores optan por hacer drenajes artesanales cuando ven sus siembras inundadas, a pesar de que estos drenajes puedan inundar las parcelas vecinas mientras que otros hacen drenajes profundos sin salidas para que fluya el agua, pero cuando el agua se escurre, el drenaje se llena hasta rebalsar y al final termina inundando la parcela.

Además, en momentos donde se pronostican huracanes, tormentas tropicales o lluvias que puedan generar inundaciones en el país, hay productores que cortan y venden las semillas antes de la inundación.

Entre estos productores también hay algunos que tienen la capacidad/opción de abandonar el terreno donde el cultivo es afectado por inundaciones y lo utilizan para otra actividad. Otros productores deciden aceptar la pérdida y cosechan lo que pueden sacar de sus parcelas en momentos que son afectados por la inundación.

5.2 Belize Sugar Cane Farmers Association (BSCFA)

La asociación de productores de caña de azúcar BSCFA se formó en el año 1959, con el fin de apoyar a los pequeños y medianos productores de caña de azúcar para aumentar su nivel de productividad.

Tiene como misión mantener la industria azucarera como uno de los pilares de la economía de Belice, respondiendo a los cambios en el mercado y las nuevas tecnologías, unida como una sola entidad para obtener el control de la producción, procesamiento y comercialización y proporcionar mejores servicios a sus miembros y representarlos eficiente y efectivamente (BSCFA, 2017).

Esta Asociación funciona de acuerdo con el siguiente organograma (Figura 7):

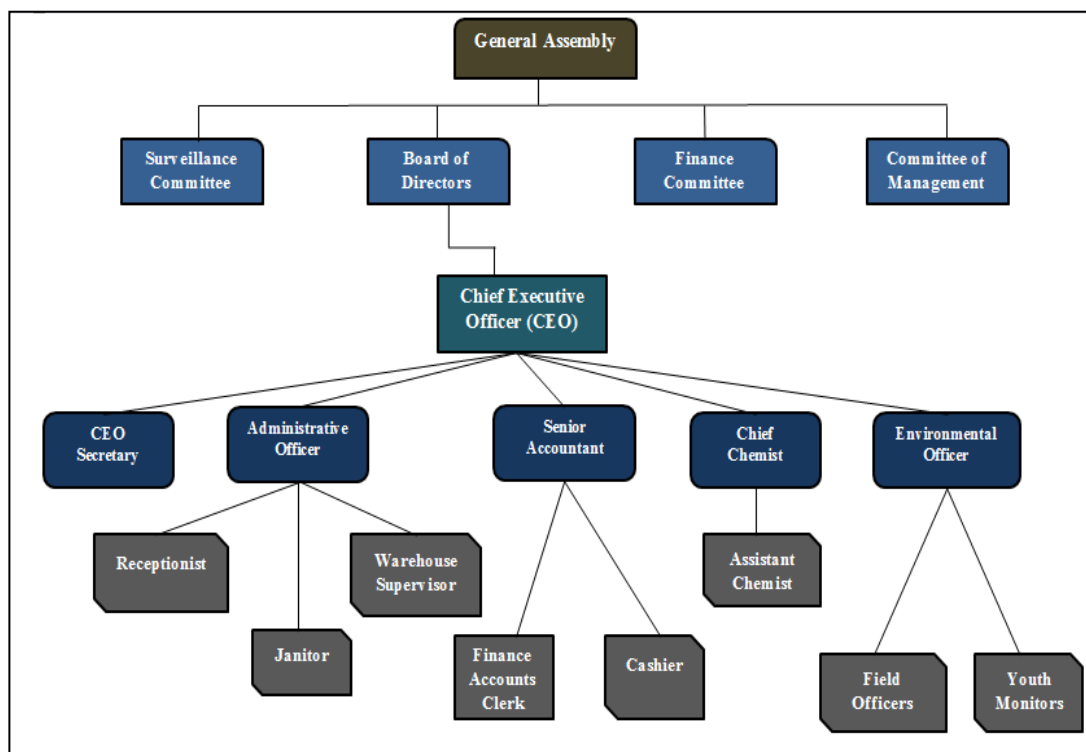


Figura 7: Estructura de BSCFA. Fuente: BSCFA, 2018

5.2.1 Organización y funcionamiento

Igual que en el caso de SIRDI, la BSCFA no cuenta con un departamento responsable para la gestión de riesgo en su estructura organizacional. Para hacer frente a las inundaciones, la BSCFA cuenta con el departamento de ambiente. Este departamento es el responsable de desarrollar e implementar proyectos ambientales y sociales, por ejemplo, en el ámbito del cambio climático, salud y seguridad del trabajador, y proporción de agua para cortadores de caña en el campo (BSCFA, 2017).

En el caso de los *field officers*, son responsables de visitar y brindar apoyo técnico a los productores de caña dentro de la asociación. Esta asociación está dividida en 18

sucursales dentro de la zona cañera (cuadro 2). Esto es importante señalar ya que cada asociación tiene sus propias sucursales dentro de la zona cañera.

Cuadro 3: Estructura de la división de las sucursales de la zona cañera en los distritos de Orange Walk y Corozal de BSCFA.

División	Sucursal	Área
Orange Walk	Progreso	Progreso, Nancy Pery, Copper Bank, Chunox, Little Belize.
	San Estevan	San Estevan, Narrows.
	San Lázaro	San Lázaro, Trinidad, August Pine Ridge y San Felipe.
	Yo Creek	Yo Creek, San Antonio y Santa Cruz.
	San Román	San Román, San Luís.
	Orange Walk	Orange Walk, Tower Hill, Chan Pine Ridge, Santa Martha.
	Douglas	Douglas, San Juan.
	San José	San José, San Pablo.
	Guinea Grass	Guinea Grass, Shipyard, Carmelita y Tiger Creek.
Corozal	San Joaquín	San Joaquín, Calcutta, Carolina y Aventura.
	Corozal	Sta. Elena, Consejo, Chan Chen, San Antonio y Paraíso.
	Pachakan	Pachakan, San Pedro, Cristo Rey, Yo Chen.
	Louisville	Louisville, Concepción, San Román y Santa Clara.
	Caledonia	Caledonia
	San Víctor	San Víctor y Buena Vista
	Libertad	Libertad y San Francisco
	San Narciso	San Narciso
	Xaibe	Xaibe, San Andrés y Ranchito

5.2.2 Estado de la industria azucarera según (BSCFA)

De acuerdo a los *field officers* o extensionistas de la BSCFA, también sus productores asociados han sufrido pérdidas debido a las inundaciones en sus parcelas

durante los últimos años. Estos problemas se han presentado en áreas cerca del río en las aldeas de San Joaquín y Caledonia en el distrito de Corozal; así como en San Román, Douglas, y San Estevan en el distrito de Orange Walk.

Cabe indicarse que entre los principales impactos de las inundaciones, está el problema de la mosca pinta (*Anaelomia* sp.). Una plaga que se presenta debido a la humedad del terreno.

5.2.3 Preparación ante inundaciones

A pesar de que los cultivos de los productores asociados se han visto afectados por inundaciones, la asociación aún no cuenta con preparativos específicos ante inundaciones. A lo sumo, sus técnicos de campo proveen recomendaciones básicas para que los productores reduzcan los impactos de esta amenaza.

Aún cuando los técnicos han constatado el impacto de las inundaciones sobre los cultivos de caña de azúcar, llama la atención sobre la resignación con la que responden los productores. Desde su experiencia, la razón por la cual no existe un grupo principal de productores que reporten esta afectación, se debe a que consideran “que es cosa de la naturaleza y nada se puede hacer” (productores com. pers. 2017)

Sin embargo, la BSCFA ha unido esfuerzo con SIRDI, así como otras instituciones, para llevar a cabo el proyecto de ‘*Drainage Master Plan*’. Por lo tanto toman este proyecto como un modo de preparativo para abordar el tema de las inundaciones sobre el cultivo de caña.

Otra estrategia considerada ha sido el uso de seguros para cultivos. En este sentido BSCFA ha contemplado el uso de paquetes de seguros, que no solamente proteja los cultivos, sino también a los productores de caña. Sin embargo, este proceso ha presentado

limitantes por parte de las compañías de seguros ya que no tienen claridad sobre cómo tratar con los reclamos en caso de un desastre que afecte al cultivo.

Este desconocimiento se debe a que sería primera vez que las instituciones de seguros estarían incursionando en la protección de cultivos, ya que sus áreas de protección usualmente han sido seguros de salud/vida, vehículos e infraestructura.

Otra limitante para impulsar este mecanismo de transferencia de riesgos es la forma de pago por parte de los productores, ya que la mayoría no cuenta con recursos suficientes para financiarlos (productores com. pers. 2017).

5.3 Progressive Sugar Cane Producer Association (PSCPA)

Antes del 2015, la ley de azúcar del 2001 no permitía la formación de asociaciones de productores de caña de azúcar aparte de la BSCFA. Sin embargo, en el 2015 el Ministerio de Agricultura, a petición de la industria azucarera, propuso una enmienda a dicha Ley, lo cual fue aprobado y estableció al PSCPA. Actualmente, cuenta con aproximadamente 1 077 productores de caña.

Su misión es fomentar el aumento de la producción a través de la dedicación y el compromiso, mediante la implementación de las mejores prácticas agronómicas, a través de métodos ambientales, sistemáticos y sostenibles; promoviendo la participación de sus membresías a través de la transparencia, la responsabilidad y la honestidad en su administración, procurando el bienestar y el crecimiento económico para las partes interesadas de la industria (PSCPA, com. pers., 2017).

5.3.1 Organización y funcionamiento

La PSCPA se organiza de la siguiente forma:

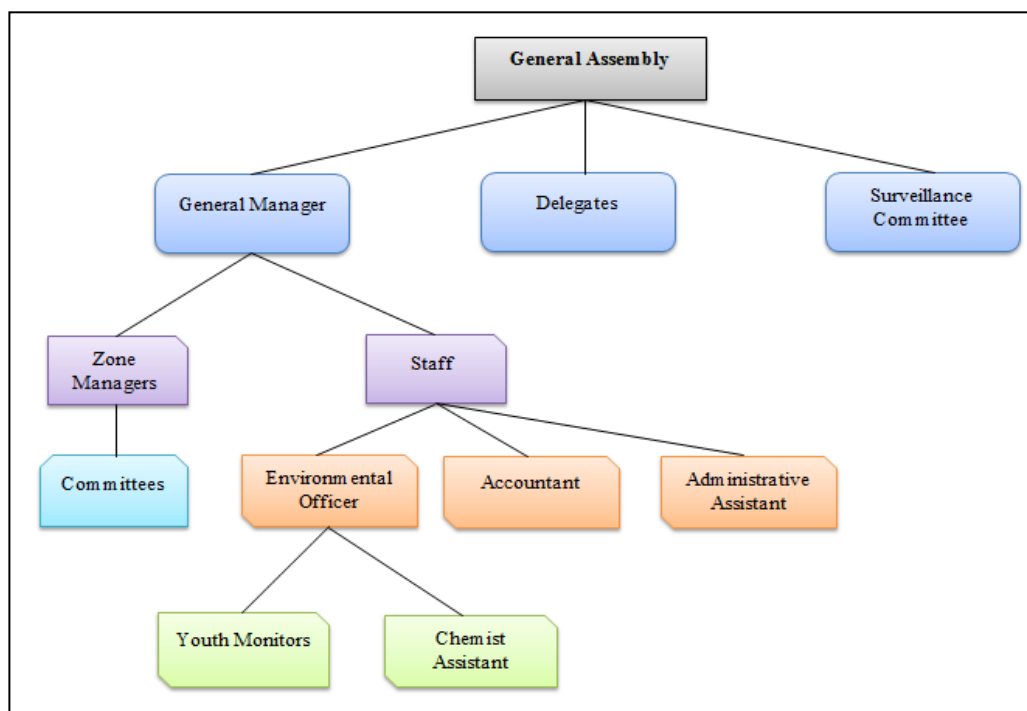


Figura 8: Organigrama de la asociación de PSCPA. Fuente: PSCPA, 2018

Con relación a la gestión del riesgo, el PSCPA tampoco cuenta con una unidad especializada.

“Aún no tenemos un departamento responsable para la gestión de riesgo debido a la falta de finanza en este momento. Sin embargo, al momento tratamos de gestionar los riesgos todos juntos como una asociación” (PSCPA, com. pers. 2017).

No obstante, en el organigrama de esta asociación se puede apreciar que existe una sección con el nombre de ‘*zone managers*’. Estos ‘*zone managers*’ son los responsables de dar seguimiento a las diferentes zonas productivas, de acuerdo con el registro de productores que forman la asociación (Cuadro 4). Cada zona de PSCPA, además de *zone managers*, también cuenta con comités que trabajan junto con los *zone managers*.

Por otra parte, bajo la sección de ‘*staff*’ se encuentra el ‘*environmental officer*’, responsable de llevar a cabo proyectos sociales y ambientales que beneficien a los productores de caña y a la zona cañera en su totalidad. Entre los proyectos que desarrollan destaca: el proyecto piloto de bio-plaguicida, el proyecto de bio-fertilizante, y la capacitación en herbicidas e insecticidas.

El cuadro 4 indica las cinco zonas de trabajo de PSCPA dentro de la zona cañera. La zona 4 corresponde al distrito de Corozal y las otras zonas se ubican en el distrito de Orange Walk.

Cuadro 4: Zonas dentro la zona cañera a cargo de los zone managers de PSCPA.

Fuente: PSCPA, 2018

Zone 1	San Román
	Orange Walk
Zone 2	San Estevan
Zone 3	Guinea Grass
	Douglas
	San José
Zone 4	Patchakan
	Cristo Rey
	San Pedro
	Louiseville
	Caledonia
Zone 5	Orange Walk
	Guinea Grass
	San José

5.3.2 Estado de la industria azucarera según (PSCPA)

De acuerdo al señor Cosme Hernández, director de PSCPA, los lugares en la zona norte donde el cultivo de caña de azúcar se ha visto afectado por inundaciones son las aldeas de San Román, Guinea Grass, San Estevan en el distrito de Orange Walk y cultivos

que se encuentran cerca de la reserva de *Freshwater Creek*, en el distrito de Corozal. Estas áreas se encuentran en terrenos bajos y además, algunas parcelas se encuentran cerca del Río Hondo como San Román, del *New River* como en el caso de Guinea Grass y parcelas cerca de la reserva de *Freshwater Creek*.

“Los cultivos de caña de azúcar que se encuentran en las aldeas de San Román y Guinea Grass están ubicados en terrenos bajos y cerca de los ríos. El problema es que no hay lugar donde salga el agua de las parcelas” (PSCPA, com. pers., 2017).

Además, a pesar de que estas zonas son las que comúnmente se inundan, cuando se presentan lluvias fuertes a causa de huracanes, tormentas y depresiones tropicales, hasta los terrenos de cultivos que no se encuentran cerca de cuerpos de agua también son afectadas. Por ejemplo, en el año 2011, a causa de la tormenta tropical Harvey, hubo problemas de inundaciones en toda la zona cañera.

5.3.3 Preparación ante inundaciones

PSCPA es la asociación de productores más nueva; por esa razón sus representantes plantean que aun no se encuentra preparada para tratar los efectos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar.

“PSCPA solamente tiene poco tiempo de haberse formado. Se formó en el 2015 y desde entonces hemos estado trabajando en proyectos relacionados con la ‘mosca pinta’ y con respecto a la preparación ante inundaciones que afectan el cultivo de caña, te voy a ser honesto, no estamos preparados” (PSCPA, com. pers. 2017).

Sin embargo, actualmente participan con SIRDI y las otras instituciones en la implementación del proyecto del *Drainage Master Plan* para la zona norte de Belice. Además, la asociación tiene interés en implementar seguros para el cultivo de caña de

azúcar; sin embargo, al igual que en BSCFA, los productores no pueden asumir el costo del aseguramiento.

“Viendo que los productores de caña corren con riesgos de pérdidas en sus cañales y no solamente de inundación, me interesó averiguar sobre el Seguro para los cultivos de caña. En las compañías de seguros que existen aquí en el norte, me mencionaron que no aseguran los cañales. Luego decidí averiguar sobre seguros de Sagikor y me mencionaron que si estarían interesados en brindar Seguros para el cultivo de caña, pero cuando me mencionaron los precios para ese tipo de Seguros me di cuenta que es un precio elevado que los productores de caña no podrían pagar debido a los precios bajos del azúcar” (PSCPA com. pers. 2017).

Por otra parte, PSCPA recibe apoyo de *Fair Trade* (Comercio Justo) para impulsar capacitación en el manejo de herbicidas e insecticidas, bioplagueadas y biofertilizantes. Pero aún el *Fair Trade* no ha brindado apoyo para tratar los efectos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar.

5.4 Corozal Sugar Cane Producers Association (CSCPA)

La asociación CSCPA fue creada el 15 de enero del 2015. Tiene como misión contribuir al desarrollo, sostenibilidad socioeconómica y el bienestar de los pequeños productores de caña de azúcar y sus familias (CSCPA 2018). Actualmente esta asociación cuenta con 638 productores de caña de azúcar afiliados.

5.4.1 Organización y funcionamiento

El CSCPA funciona según el siguiente organigrama (Figura 9):

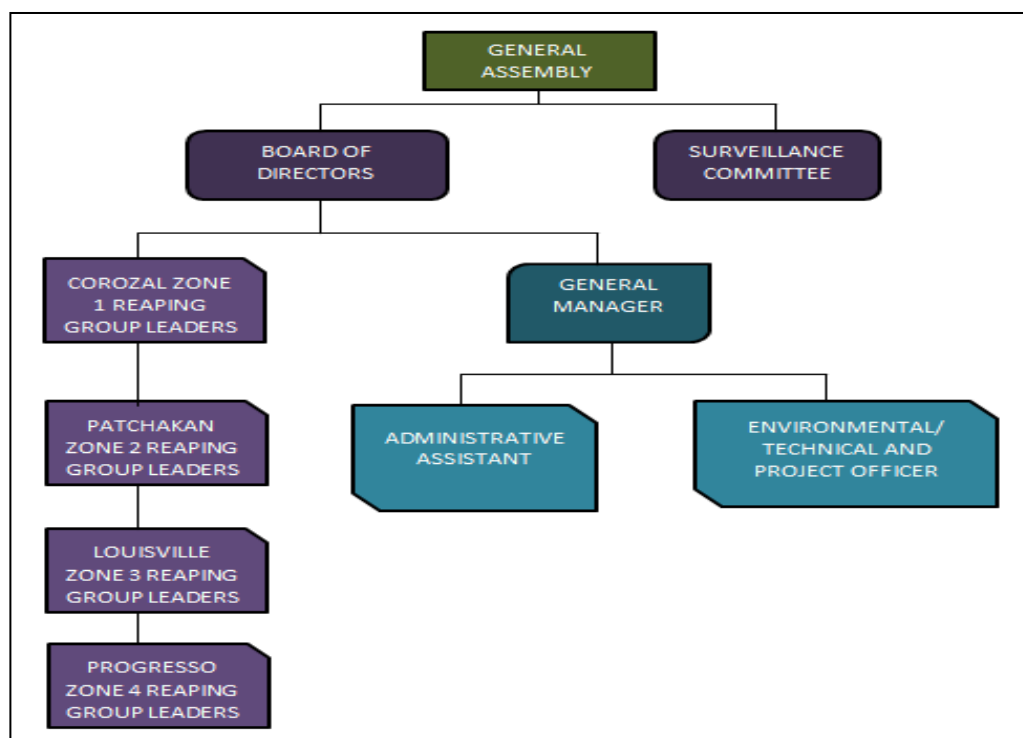


Figura 9: Organigrama de la asociación de CSCPA. Fuente: CSCPA, 2018

EL CSCPA tampoco cuenta con un departamento responsable de la gestión de riesgo. Esta asociación cuenta con 4 zonas o sucursales en la zona cañera de Corozal. Cada zona está formada por los productores y cuenta con sus propios líderes de grupos.

En el CSCPA el técnico oficial también es responsable de llevar a cabo proyectos ambientales y sociales que aporten al desarrollo de la asociación, de los productores de caña y de la industria azucarera.

5.4.2 Estado de la industria azucarera según CSCPA.

De acuerdo con el señor Leonardo Folgarait, representante de CSCPA, la zona cañera se ha visto afectada por inundaciones en las áreas de San Víctor, Caledonia y

Patchakan. Además las parcelas propensas a inundaciones en la zona cañera son las parcelas que se encuentran cerca de *Río Hondo* y otros cuerpos de agua como se muestra en la Figura 10.

En la Figura 10, se muestra el Río Hondo y el *New River*. El *Río Hondo* es el río que se encuentra entre México y Belice. Como se mencionó anteriormente, parcelas cerca de estos cuerpos de agua son más propensas las inundaciones.

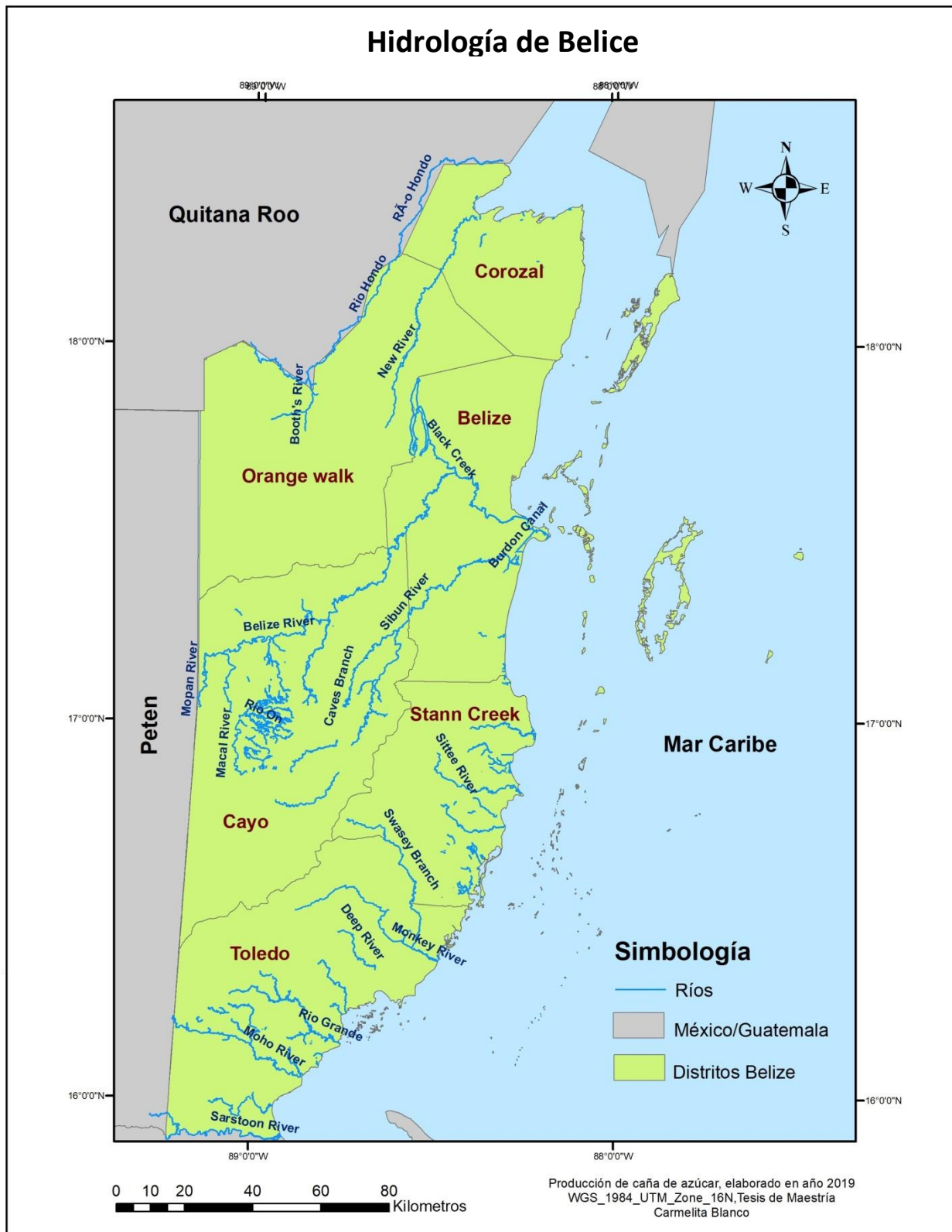


Figura 10. Hidrología de Belice. Elaborado por Geógrafo Juan Carlos Robles

Además, en esta zona las inundaciones no solamente se presentan por aguas que nacen directamente de la zona norte del país, sino que también se ven afectados por caudales que tienen origen en las montañas del territorio mexicano.

“Aguas que vienen desde las montañas de México rebalsan el Río Hondo y las parcelas que se ubican cerca de este río son afectadas por las inundaciones. Por otra parte cuando las sabanas, lagunas y otros cuerpos de agua en la zona también se rebalsan, toda esa agua fluye fuera de esos cuerpos de agua y las parcelas que se encuentran alrededor son afectadas” (CSCPA, com. pers. 2018).

5.4.3 Preparación ante inundaciones

El CSCPA indica que a pesar de que la zona cañera se ha visto afectada por inundaciones, aún no cuentan con preparativos específicos ante inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar. Sin embargo, como las otras asociaciones, también forma parte del *Drainage Master Plan* en colaboración con SIRDI.

En el caso de esta asociación, cuentan con un mapa de la zona cañera donde solamente se incluye parcelas de productores del distrito de Corozal. Además, están resaltados los cuerpos de agua junto con las llanuras de inundación. Por lo tanto, en caso que se presenten inundaciones, ya se sabrá cuáles parcelas serán las primeras en ser afectadas o cuáles podrían ser las más afectadas.

5.5 Belize Sugar Industries / American Sugar Refinery (BSI/ASR)

Belize Sugar Industries (BSI) se fundó en 1963 y produce azúcar en el pueblo norteño de Orange Walk desde 1967 (ASR Group, 2018).

5.5.1 Estado de la industria azucarera según (BSI/ASR)

Para la observación participativa se realizaron visitas de campo en los cultivos de caña de azúcar, incluyendo los que se encuentran en los terrenos de BSI/ASR. Se observó

que BSI/ASR es la única organización en la zona cañera que cuenta con drenajes debidamente establecidos en sus parcelas de producción. Sin embargo, como se puede observar en la Figura 11, a pesar de la existencia de drenajes primarios y secundarios, en los terrenos de cultivo de caña de azúcar de BSI/ASR, persisten problemas de inundación en algunas parcelas.



Figura 11. Inundación en parcelas en BSI/ASR en temporada de lluvias aún con establecimiento de drenajes. Fuente: BSI/ASR, 2017

En algunos casos esto se debe a la falta de mantenimiento adecuado en los drenajes. Como se observa en la Figura 12 y 13, se deja crecer zacate y otras plantas dentro y a lo largo del drenaje en temporadas no lluviosas. Esta situación conlleva a problemas de inundaciones en las parcelas durante la temporada de lluvia, ya que se obstruye el flujo normal del agua, causando acumulación de agua.



Figura 12. Manejo inadecuado de las malezas en los drenajes en las parcelas de cultivo de caña de azúcar de BSI/ASR en Tower Hill 23, Orange Walk, Belice. Fuente: BSI/ASR, 2017



Figura 13: Drenaje con plantas y malezas entre las parcelas de cultivo de caña de azúcar de BSI/ASR en Tower Hill 34, Orange Walk. Fuente: BSI/ASR, 2017

Además de la falta de mantenimiento, la observación permitió identificar que existen problemas de planificación y construcción de los drenajes. Por ejemplo, la

alcantarilla que está cerca de las comunidades de Guinea Grass, Orange Walk, es muy pequeña para la cantidad de agua que fluye hacia ella.

5.5.2 Preparación ante inundaciones

A pesar que en BSI/ASR no existe un departamento responsable para la gestión de riesgo, la organización busca prevenir las inundaciones construyendo buenos drenajes para sus cañaverales (Cawich com. pers. 2017).

Esta organización cuenta con maquinaria y otros recursos propios para llevar a cabo excavaciones entre sus parcelas antes, durante y después de que se presentan las inundaciones. Por otra parte, también cuentan con estaciones meteorológicas entre sus zonas de cultivo.

5.6 Estado de la industria azucarera según los productores en general

Por otra parte, las parcelas que pertenecen a pequeños productores no cuentan con infraestructura de drenajes (Figuras 14 y 15). En la mayoría de los casos, al momento que ocurren las inundaciones algunos productores hacen el drenaje a mano para permitir que el agua fluya fuera del terreno, y quede atrapada en la parcela el menor tiempo posible (Figura 16).

Cuando los pequeños productores realizan drenajes artesanales también se han generado conflictos, debido a que el drenaje hace fluir el agua fuera de su parcela pero en muchos casos la parcela del vecino es afectada. Además, existen casos donde los drenajes hechos a mano no tienen la estructura adecuada; por lo tanto, esto también contribuye a las inundaciones, porque no existe o se interrumpe el desagüe natural.



Figura 14: Cultivo de caña de azúcar en etapa de germinación, inundado y sin drenajes en el distrito de Corozal. Fuente: Propia, 2017



Figura 15: Cultivo de caña de azúcar en etapa de crecimiento, inundado y sin drenajes en el distrito de Corozal. Fuente: Propia, 2017



Figura 16: Tipo de drenaje realizado a mano por productores pequeños de caña en el distrito de Corozal. Fuente: Propia, 2017

Según Daniel Villanueva, extensionista de SIRDI, existen productores de caña de azúcar que no le dan el debido mantenimiento a sus parcelas, o bien, mantienen prácticas inadecuadas u obsoletas y se niegan a aceptar cambios agronómicos para mejorar la producción de sus cañaverales. Este tipo de problemas agrava la compactación de los suelos y en consecuencia, las inundaciones.

En el trabajo de campo también se identificó que algunos productores tienen cultivos en terrenos muy bajos y cerca de cuerpos de agua. En la figura 16 se puede observar plantaciones de caña de azúcar en terrenos que contienen sitios bajos, que frecuentemente son las más afectadas por inundación. Por otra parte, en la figura 18 se observa una plantación de caña de azúcar cerca de un cuerpo de agua en la aldea de Santa Marta, distrito de Orange Walk. El productor de este terreno mencionó que en los tres días

de lluvia que se presentaron en el mes de octubre de 2017, sus plantaciones de caña en este terreno se vieron severamente afectados por inundación.



Figura 17: Parcela de cultivo de caña de azúcar de un productor de Santa Marta, Orange Walk en terreno bajo y cerca de cuerpos de agua. Fuente: Propia, 2017



Figura 18. Parcela de cultivo de caña de azúcar de un productor de Santa Marta, Orange Walk, en terreno cerca de un cuerpo de agua. Fuente: Propia, 2017 (Ver anexo 3 para ubicación de esta foto)



Figura 19: Parcela de cultivo de caña en el área de San Román, Orange Walk que fue afectada por inundación en el 2014. Fuente: Propia, 2017

Además se realizó una visita de campo a la aldea de San Román, distrito de Orange Walk. Según la información suministrada por los productores de esta zona, sus plantaciones de caña de azúcar (que se encuentran a lo largo del camino principal en la entrada a la aldea), cada año son afectadas por inundaciones, esto representa aproximadamente 4,05 ha (Figura 19). Incluso en el 2014 hubo una inundación que alcanzó casi 2 m de altura (Figura 20).

Entre otros terrenos afectados en San Román, también está el área de “Chulul” que fue inundada en el año 2017 como resultado de dos días de lluvias intensas (Figura 21).



Figura 20. Observación del nivel de agua alcanzada por una inundación en el año 2014 en San Román, Orange Walk. Corresponde aproximadamente a 2 metros sobre el nivel del suelo. Fuente: Propia, 2017



Figura 21: Plantación de caña de azúcar en el área de Chulul, San Román, distrito de Orange Walk. Fuente: Propia, 2017

Por su parte en la aldea de San Estevan, distrito de Orange Walk, los productores indicaron que sus plantaciones de caña de azúcar son afectados por inundaciones de vez en cuando, dependiendo de la cantidad de lluvia que reciben. Normalmente, su producción es

de aproximadamente 30-40 toneladas de caña de azúcar por 0,40ha. Sin embargo a causa de las inundaciones, su producción puede disminuir hasta 15 toneladas de caña de azúcar por 0,40ha.

5.7 Respuesta de las diferentes instituciones en la zona cañera ante inundaciones

A continuación se presentan las fortalezas y debilidades de SIRDI y las diferentes asociaciones de productores de caña de azúcar, a excepción de BSI/ASR debido a que es una empresa privada lo cual dificultó la obtención de información pertinente al tema. Para cada institución se resumieron las principales fortalezas y debilidades con respecto a las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar.

Cuadro 5: Fortalezas y debilidades de SIRDI y las tres asociaciones de productores de caña con respecto a las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar.

Fortalezas	Debilidades
SIRDI cuenta con estaciones meteorológicas automatizadas para medir precipitación, temperatura, radiación solar, humedad relativa en diferentes puntos dentro de la zona cañera.	No cuenta con un plan de preparación específico ante inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar.
SIRDI cuenta con un departamento responsable para el levantamiento de información de campo (equipos, SIG, Base de datos).	No cuenta con un procedimiento establecido para declarar estado de emergencia en la zona cañera.

<p>SIRDI es el responsable de la planeación e implementación del <i>Drainage Master Plan</i> para la zona cañera, que busca hacer mejor uso del agua así como reducir inundaciones.</p>	<p>La industria azucarera no cuenta con los recursos económicos para la implementación del plan.</p>
<p>SIRDI cuenta con un mapa del área de interés para el proyecto de drenaje</p>	<p>Las asociaciones no cuentan con equipo para la generación de los mapas de sus productores.</p>
<p>SIRDI cuenta con departamentos de manejo de información e investigación y desarrollo para la implementación del plan.</p>	<p>No se cuenta con los recursos económicos para llegar a todos los cañeros de la zona</p>
<p>SIRDI cuentan con capacitaciones continuas para los técnicos de los distintos departamentos que posteriormente capacitarían a los productores.</p>	<p>No se puede llegar al 100% de los productores por falta de recursos económicos.</p>
<p>SIRDI realiza actividades en conjunto con las asociaciones de productores de caña y otras partes interesadas en temas de buenas prácticas en el cultivo de caña de azúcar.</p>	<p>No todos los productores toman en cuenta al 100 % estas buenas prácticas en el cultivo de caña.</p>
<p>SIRDI implementa una escuela de campo para los productores de caña de azúcar por zona y por asociación, que incluyen 12 temas relacionado al manejo y cultivo de la caña.</p>	<p>El instituto no cuenta con recursos necesarios para la implementación de escuelas en más zonas de trabajo.</p>

Solamente BSCFA cuenta con un presupuesto en caso de emergencia ante desastres de origen natural, para apoyo de sus productores.	PSCPA y CSCPA no cuentan con un presupuesto en caso de emergencia ante desastres de origen natural.
Las tres asociaciones de productores de caña participan en el proyecto de <i>Drainage Master Plan</i> , que busca reducir el impacto de las inundaciones en sus cultivos.	Las tres asociaciones de productores de caña no cuentan con un plan de preparación ante inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar.
Las tres asociaciones de productores de caña cuentan con personal de apoyo para el levantamiento de información de campo.	Las tres asociaciones de productores de caña no cuentan con un departamento responsable para la gestión de riesgo.
Solamente CSCPA cuenta con un mapa donde se identifican las zonas afectadas por las inundaciones.	Las tres asociaciones de productores de caña tienen alta dependencia financiera ante organizaciones internacionales (Comercio Justo).
	Las tres asociaciones de productores de caña no cuentan con un procedimiento establecido para declarar estado de emergencia en la zona cañera.
	Las tres asociaciones de productores de caña presentan falta del almacenamiento y disponibilidad de información ante inundaciones sobre el cultivo de caña.

En general cuando los cultivos son afectados por inundaciones y otras amenazas, las asociaciones de productores de caña normalmente brindan apoyo a través de la entrega de fertilizantes y programas de resiembra. Sin embargo, bajo estricta supervisión y manejo adecuado de dichos insumos, para su aplicación en los campo de cultivo.

Se pudo constatar que en las tres asociaciones de productores de caña existe la falta de información para abordar el estado de respuesta ante inundaciones sobre el cultivo. Esto se debe a que aún no se genera esa cultura de levantamiento de información y reportes por parte de los productores de caña. Pocos son los productores que mantienen un historial de todas las prácticas agronómicas sobre sus cultivos que se podrían utilizar para la toma de decisiones en el futuro.

“Muy pocos son los productores que llevan/tienen un historial del mantenimiento de sus cañales que incluya las pérdidas generadas por las inundaciones, quema y plagas. Aún existe la cultura por parte de los productores que si se generan pérdidas de los cañales ya nada se puede hacer. Todo esto conlleva a que no se genere o pueda existir la información” (PSCPA com. pers. 2017).

Capítulo 6. Recomendaciones y guías específicas para disminuir el impacto de las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.

Este capítulo contiene las recomendaciones y guías específicas para la disminución del impacto de las inundaciones sobre el cultivo de caña en la zona norte de Belice. Cabe señalar que estas recomendaciones y guías específicas surgen a partir de lo encontrado en esta investigación.

Además, en el caso de las recomendaciones (apartado 6.1), éstas son de carácter general y abarcan desde nivel de Estado hasta llegar a los productores de caña de azúcar.

Por otra parte, las guías están más dirigidas a actores específicos iniciando con SIRDÍ como se puede ver en el apartado 6.7. Esto se debe a que cada actor dentro de la industria azucarera juega un rol importante que contribuye al existir de la industria azucarera.

6.1 Políticas públicas

- a. Dado que el sector azucarero aún no cuenta con una política pública de gestión del riesgo, es necesario la formulación e implementación de una por parte del Ministerio de Agricultura. Es fundamental que esta política establezca con roles, responsabilidades y tareas claramente definidas.

Con esta política se busca responder a la necesidad de abordar de forma integral la gestión del riesgo en la industria azucarera.

6.2 Fondos

- a. En vista que los productores de caña de azúcar no cuentan con un fondo de emergencia, se recomienda que se genere uno por parte del Estado para que pueda ser utilizado por los productores de caña de azúcar cuando se vean afectados por las inundaciones.
- b. Se recomienda establecer un fondo presupuestario por parte de las instituciones dentro del sector azucarero para fortalecer sus capacidades en el tema de gestión del riesgo en desastre (en este caso relacionarlo con el cultivo de caña de azúcar).
- c. Dado que las asociaciones PSCPA y CSCPA no cuentan con un fondo de riesgo, es necesario que generen uno como el caso de BSCFA.

6.3 Transferencia de riesgo

- a. Es necesario que tanto el Estado como el sector privado en el sector azucarero exploren formas de transferencia de riesgo, para así evitar que todo el peso de las pérdidas recaigan sobre el productor de caña de azúcar.

6.4 Preparación y respuesta

- a. En vista que no existe una cultura de preparación y respuesta ante inundaciones sobre el cultivo de caña en el sector azucarero, se recomienda desarrollar esta cultura iniciando con las asociaciones de productores de caña, para luego transmitirla a los productores de caña.
- b. Se recomienda promover en los productores de caña de azúcar la importancia de llevar a cabo un mantenimiento adecuado del suelo para evitar la compactación de los mismos que conllevaría a la acumulación de agua en sus parcelas.

6.5 Capacitación

- a. En vista que la gestión de riesgo aún no se ha desarrollado en el sector azucarero, se recomienda llevar a cabo campañas para la prevención de inundaciones en los medios de comunicación, medios sociales, así como en instituciones educativas como y escuelas y colegios.
- b. Es necesario fortalecer las capacidades de los productores de caña de azúcar para implementar la gestión de riesgo en desastres (inundación sobre el cultivo de caña) y adaptar sus sistemas productivos.
- c. Debido que en momentos que se presentan las inundaciones algunos productores hacen drenaje a mano, que en la mayoría de los casos afectan las parcelas de los vecinos o en otros términos tienden a empeorar la situación, se recomienda diseñar programas de asesoría técnica para los productores de caña en tema de riego y drenaje, que ayudarían a hacer fluir el agua fuera de las parcelas. Esto se puede realizar con el apoyo del Ministerio de Agricultura.
- d. Para zonas de cultivos de caña propensos a inundaciones, se recomienda que los productores escojan bien la variedad de semilla que van a utilizar.
- e. Se recomienda cambio de calendarios de siembras para las zonas más afectadas por las inundaciones, para que en temporada de lluvia las pérdidas sean mínimas.
- f. Es necesario reducir conflictos entre los productores de caña que comparten la misma zona y promover trabajo en equipo para abordar la afectación de las inundaciones en la zona que comparten.

6.6 Infraestructura

- a. Al momento de construir drenajes se debe tener un amplio conocimiento de la zona en donde se van a construir, por ejemplo los drenajes naturales, desagües

principales y prevenir interrupción, ya que cuando esto no se toma en cuenta, se empeora la situación de las inundaciones.

- b. En vista que se observó drenajes pequeños para la cantidad de agua que fluye hacia ellos se recomienda asegurar que los drenajes sean del tamaño adecuado para que tengan la capacidad de desagüe suficiente y así evitar el estancamiento del agua dentro del cañaveral. Esto se puede llevar a cabo conociendo la cantidad de agua que fluye dentro de estos drenajes, principalmente cuando se presentan las inundaciones.

Se recomienda llevar a cabo un buen mantenimiento de los drenajes y desagües en los cañaverales que ya existen antes de la temporada de lluvia, para así evitar la obstrucción y conseguir que el agua fluya con facilidad. Además, mientras dure la lluvia también es importante monitorear los drenajes y las alcantarillas para asegurarse que existan obstrucciones en el flujo de las aguas.

6.7 Guías específicas para la disminución de los impactos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.

6.7.1 SIRDI

El Instituto de Investigación y Desarrollo de la caña de azúcar juega uno de los roles más importantes dentro de la zona cañera. Esto se debe a que siendo un instituto de investigación y desarrollo, es uno de los impulsores/bases para promover el uso y actualización de nuevas prácticas y tecnologías que aporten al desarrollo para mejorar la industria cañera.

Para este Instituto las principales recomendaciones son:

- a) *Capacitación del personal principalmente en gestión de riesgos ante inundaciones en el cultivo de caña.* Antes de llevar a cabo la divulgación de la información y generar mejoras en el tema de riesgos ante inundaciones en el cultivo, es necesario que el personal del instituto sea el primero en adquirir el conocimiento y sensibilizarse sobre la importancia del tema, para luego transmitirlo eficazmente a los productores y a otras partes interesadas. Entre las oportunidades que existen para llevar a cabo esto está la capacitación por parte de especialistas en el tema.
- b) *Fortalecimiento de la investigación.* Como instituto de investigación una de las principales ramas debe ser la investigación. Por lo tanto, tomando en cuenta el riesgo de las inundaciones en el cultivo de caña, es importante estar pendiente del monitoreo del clima. Dicho esto, se puede considerar tener más de una estación meteorológica en la zona cañera.

Además, hay que considerar y explorar más la tecnología para que de alguna forma también se diseñe un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para el cultivo de caña en caso de inundaciones. Es necesario tomar en cuenta que no solamente eventos meteorológicos que afectan directamente a Belice generan inundaciones en el cultivo de caña, sino también otros eventos meteorológicos que afectan a los países vecinos. Todo este desarrollo de sistemas tecnológicos se puede llevar paso a paso, iniciando con investigación propia por el departamento de SIMIS en el área tecnológica. Además, existen capacitaciones por expertos en el área que también se pueden llevar a cabo.

- c) *Manejo y disponibilidad de la información.* Al fortalecer la investigación se aumentará la disponibilidad de la información. Sin embargo, además del aporte que

puede brindar la tecnología para generar nueva información, también se debe aprovechar el recurso humano, en este caso al departamento de extensión. Los extensionistas a través del trabajo de campo y sus experiencias con los productores de caña, también contribuyen a la creación de la información.

De este modo es importante que se generen reportes sobre inundaciones que han afectado y afectan a los productores y la zona cañera. Por ejemplo, el departamento de extensión debe hacer evaluaciones tanto cualitativas como cuantitativas sobre los daños causados. Estos reportes deben ser revisados, analizados y difundidos para el beneficio de la zona cañera y futuros estudios en tema. Esto se debe a que actualmente no existe información suficientemente disponible en el tema, ya que no se ha generado la costumbre de generar y resguardar información.

- d) *Desarrollo de mapas de riesgo*. La disponibilidad de SIRDI de brindar mapas se puede aprovechar para compartir y educar aún más a los productores de caña sobre el riesgo que presentan las inundaciones para sus cultivos.

Es importante tomar en cuenta que no todos los productores de caña tienen el mismo nivel de educación y experiencia; por lo tanto, es necesario establecer estrategias adecuadas para compartirles la información de manera amigable y oportuna. Además, es importante que estos mapas estén disponibles para la toma de decisiones oportuna, tanto para las diferentes instancias estatales como para las instituciones privadas dentro del sector azucarero.

- e) *Aprovechar el Farmer Field School*. Una forma de transferir el conocimiento a los productores de caña sobre cómo prevenir las inundaciones de sus cultivos se puede

hacer a través del uso del *Farmer Field School*. En este caso es importante resaltar algunas prácticas en la guía de ‘Buenas prácticas agrícolas’, como ‘la selección de sitios y preparación del suelo’ ya que en la mayoría de los casos no es tomado en cuenta seriamente. Por otra parte, a través de este *Farmer Field School* es importante que los productores conozcan los riesgos que asumen si no toman en cuenta estas recomendaciones.

- f) *Tener una persona o un comité a cargo.* Es necesario tener una persona o comité a cargo para darle seguimiento a las situaciones de emergencia que se presenten en la zona cañera principalmente (inundaciones sobre el cultivo de caña). Además tendría la responsabilidad de asegurar que las medidas recomendadas/sugeridas se implementen y al final evaluar el estado de la situación para mejorar poco a poco.
- g) *Contar con un procedimiento establecido para declarar estado de emergencia para el cultivo de caña de azúcar.* Con la información que suministra las estaciones meteorológicas, los recursos tecnológicos y los reportes del departamento de extensión, se debe contar con un procedimiento para declarar estado de emergencia para el cultivo de caña de azúcar. De este modo, los comités a cargo en las asociaciones de productores junto con los productores de caña, sabrán el estado de la situación del cultivo.

De igual forma se debe establecer un procedimiento para comunicar a la población si se presenta una emergencia en el cultivo de caña.

- h) *Realizar simulaciones y simulacros junto con los productores y las asociaciones de productores de caña.* Estas simulaciones y simulacros se pueden llevar a cabo para aplicar los procedimientos de preparación y respuesta. Este tipo de actividades se

deben realizar anualmente para evaluar las fortalezas y debilidades e identificar oportunidades de mejora.

6.7.2 Asociaciones de productores de caña de azúcar

Cada una de las tres asociaciones tiene su propia misión; sin embargo, todas tienen que velar por sus miembros productores. Por lo tanto, todo lo relacionado con las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar y sus impactos, debe ser un tema prioritario en todo su quehacer.

- a) *Capacitación del personal de las asociaciones sobre gestión del riesgo principalmente sobre las inundaciones y su afectación en el cultivo.* Para tratar con los productores temas relacionados con el riesgo de inundación y su afectación sobre el cultivo de caña de azúcar, es necesario que el personal de las asociaciones atienda estos temas y se forme para luego compartir esto con los productores.
- b) *Tener mapas de riesgos actualizados.* Se deben elaborar y tener a mano mapas de riesgo donde se identifiquen las zonas del cultivo, los caminos y demás elementos relevantes, que en caso de una inundación podrían ser afectados. Por otra parte la actualización de los mapas es muy importante, ya que con los años pueden variar las características de los terrenos, debido a la misma afectación de las inundaciones o por el accionar del hombre.
- c) *Crear un comité dentro de las asociaciones, que esté a cargo de preparativos y respuesta ante inundaciones en el cultivo de caña de azúcar.* Este comité debe incluir personas con habilidades de planificación, logística, operación y manejo de finanzas. Es importante tener claro que el comité no puede trabajar por sí solo, por

lo tanto, ellos deben rendir informes sobre su quehacer y también trabajar junto con los departamentos de la asociación.

- d) *Efectuar una revisión detallada de las condiciones de los 'sugar-roads'*. Una vez formado el comité dentro de las asociaciones, ellos deben inspeccionar las condiciones de los caminos donde se encuentran las zonas más afectadas por las inundaciones. Esta revisión se debe llevar a cabo antes y después de los eventos, para tomar las medidas necesarias que aseguren la transitabilidad de estos caminos.
- e) *Contar con empresas con maquinaria de construcción y equipo propio para responder a las inundaciones en los cultivos de caña de azúcar*. Antes de que se presenten las inundaciones, el Comité debe contar con los datos de los responsables de la maquinaria (nombre, cargo que ocupa y número de teléfonos) para contactarlos/localizarlos en caso de ser necesario. Esto es necesario para que antes de que se presente la temporada de lluvia, se preparen los terrenos donde se encuentran los cultivos para habilitar las salidas de agua.
- f) *Contar con recursos y personal a cargo para asistir/atender cuando se presente la emergencia*. Para esto es necesario contar con personas y equipos disponibles para atender la emergencia. Entre los recursos se debe contar con vehículo institucional para además, realizar inspecciones y personal en el campo para hacer las evaluaciones preliminares (levantamiento de daños).
- g) *Después de la afectación de las inundaciones sobre el cultivo de caña, llevar a cabo reuniones*. Estas reuniones servirían para ver cuáles fueron los aciertos y carencias en los procedimientos que se llevaron a cabo para atender la emergencia y serán un valioso insumo para actualizar periódicamente los procedimientos.

- h) *Implementación de evaluación y documentación de daños.* Las evaluaciones deben ser tanto cualitativas como cuantitativas por parte de las asociaciones. Esto también aportará a la generación de la información para futuros estudios relacionados con el tema.
- i) *Cuantificación de los daños para solicitud de cooperación.* Una vez realizada la evaluación y conociendo la afectación, se podrá identificar el tipo de apoyo que se requiere. Dependiendo de los daños se podrá decidir si se requiere apoyo a nivel local, nacional o internacional.
- j) *Implementar una revisión detallada de la cobertura.* Esto es necesario ya que hay ríos y otros cuerpos de agua alrededor de los cañales. Por lo tanto, es necesario verificar que estén libres de obstrucciones. También hay que considerar alternativas para las fincas que no tienen sistemas de drenaje.
- k) *Solicitud de financiamiento al Estado o a los organismos internacionales, específicamente para apoyar a los productores de caña afectados por las inundaciones.* Una de las principales limitaciones que tienen los productores de caña de azúcar para prepararse y responder mejor a las inundaciones, es la falta de financiamiento. Por lo tanto, a través del Estado o las mismas asociaciones de productores, se puede solicitar apoyo internacional para diseñar e impulsar proyectos de prevención de inundaciones en el cultivo de caña.
- l) *Considerar proyectos a futuro relacionados con el riesgo de inundación sobre el cultivo.* Para diseñar e impulsar estos proyectos se requiere contar con el apoyo de los *environmental officers* para identificar a los productores de caña con los cultivos más afectados por inundaciones.

m) *Llevar a cabo simulaciones y simulacros.* Las asociaciones deben realizar ejercicios de simulación y simulacro por lo menos una vez al año. Estos ejercicios son necesarios para dar seguimiento a los protocolos diseñados, así como para identificar sus fortalezas y debilidades, así como las propias fortalezas y debilidades de las asociaciones para hacer frente a las inundaciones.

Entre otros temas a tratar, es importante que las asociaciones además consideren lo siguiente, con respecto a los productores de caña de azúcar:

- a) *En el momento de atender o trabajar con los productores de caña en el tema, no utilizar lenguaje técnico.* Usualmente cuando se llevan a cabo eventos o reuniones, se utilizan términos que a veces los productores de caña no conocen. Por lo tanto, al momento de llevarse a cabo dichas reuniones sobre la gestión del riesgo asociado a inundaciones en el cultivo de caña, se pueden aprovechar imágenes, ejemplos de la vida real de los productores, y utilizar lenguaje amigable.
- b) *Crear cultura de generación de la información.* Es necesario generar información, principalmente en temas de afectación de los cañales por eventos hidrometeorológicos, especialmente por inundaciones. Esta información puede generarse desde los departamentos ya existentes en las asociaciones.
- c) *Disponibilidad de la información para los productores de caña.* Una vez generada la información se debe divulgar a los productores de caña. Hay que recordar que los productores solamente conocen sus experiencias en los cañales y lo que ven y escuchan de los medios de comunicación. Por lo tanto, si existe información más allá, es importante que la conozcan. Esto además representa

parte de las responsabilidades que la Asociación asume con sus asociados, ellos confían/esperan que se les brinde apoyo.

d) *Establecimiento de sistemas de comunicación.* En caso de presentarse una emergencia relacionada con las inundaciones en el cultivo de caña en la zona, es importante tener claro la transmisión/flujo de la información, tanto entre las asociaciones de productores, como entre los productores de caña. La comunicación es una de las claves para el mejoramiento de proceso. Por ejemplo, es importante que los productores reporten a sus respectivas asociaciones cuando sus cultivos se hayan visto afectados por las inundaciones.

6.7.3 Productores de caña de azúcar

Tomando en cuenta que los productores de caña de azúcar son el pilar de industria, es necesario que participen activamente en la disminución del impacto de las inundaciones sobre el cultivo. Entre los temas que se deben trabajar con ellos se identifican los siguientes:

a) *Conocimiento sobre el riesgo de las inundaciones y sus impactos sobre el cultivo de caña.* Entre los productores de caña existe la percepción de que una vez que se presentan las inundaciones ya nada se puede hacer, que no se puede evitar y lo tienen que aceptar.

Sin embargo, la mayoría de productores de caña desconoce que sus propias prácticas agrícolas agravan riesgo de inundación para sus cultivos. Por ejemplo, al sembrar cerca de ríos y otros cuerpos de agua. Por lo tanto, es

necesario que conozcan prácticas alternativas que contribuyan a la prevención y fortalezcan sus capacidades de resiliencia.

También es importante que los productores conozcan mecanismos de transferencia de riesgo de los cultivos ante inundaciones, y exijan asesoría y apoyo a sus respectivas asociaciones.

b) Importancia de tomar en cuenta el análisis de costo en los cultivos de caña. En la mayoría de los casos, los productores de caña no consideran importante tener un historial de inversiones en sus cultivos. Por lo tanto, cuando se presentan las inundaciones no conocen con exactitud las pérdidas que se generaron. Esto sucede porque la plantación de caña es algo que han hecho toda su vida para llevar alguna forma de ingreso en el hogar, y no ven la necesidad de llevar un inventario, solamente procuran continuar con la rutina de sembrar, atender y cosechar.

c) Trabajo en equipo, principalmente entre productores de terrenos vecinos. No es necesario depender del gobierno para incorporar la gestión del riesgo en la actividad productiva. De hecho, una clave fundamental está en la propia comunidad. Por ejemplo, brindarse colaboración en el uso de equipo (uso de maquinaria, mano de obra entre otros) antes, durante y después de que se presentan las inundaciones.

Estar conscientes de que las inundaciones no afectan a un solo productor, abre la oportunidad de diseñar un plan de trabajo consensuado. Esto se puede hacer entre productores que tienen parcelas vecinas. De este modo, con una buena organización y un buen plan de trabajo se podrá optimizar el uso de maquinaria, experiencia y otros recursos.

Cuadro 6. Resumen de las recomendaciones y guías específicas para la disminución de los impactos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar en la zona norte de Belice.

Actores	Recomendaciones
Generales	<p>Política pública</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Es necesario la formulación e implementación de una política pública de gestión de riesgo para sector azucarero. <p>Fondos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se recomienda generar un fondo de emergencia por parte del Estado para poder asistir a los productores de caña de azúcar en momentos que se presenten las inundaciones. ✓ Se recomienda establecer un fondo presupuestario por parte de las instituciones dentro del sector azucarero que sea utilizado para capacitaciones. <p>Transferencia de riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Es necesario que tanto el Estado como el sector privado en el sector azucarero exploren formas de

	<p>transferencia de riesgo.</p> <p>Preparación y respuesta</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se recomienda desarrollar una cultura de preparación y respuesta por parte de las asociaciones de productores de caña de azúcar y así poder transmitirla a los productores de caña de azúcar. <p>Capacitación</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Es necesario fortalecer las capacidades de los productores de caña de azúcar para implementar la gestión de riesgo en desastres.✓ Se recomienda diseñar programas de asesoría técnica para los productores de caña en tema de riego y drenaje que ayudarían a hacer fluir el agua fuera de las parcelas. <p>Infraestructura</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se recomienda tener amplio conocimiento de la zona cañera donde se van a construir drenajes.✓ Se recomienda llevar a cabo un buen
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>mantenimiento de los drenajes y desagües en los cañaverales que ya existen antes de la temporada de lluvia.</p>
Actores	Guías específicas
SIRDI	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es necesario primero llevar a cabo capacitaciones en gestión de riesgo ante inundaciones sobre el cultivo de caña al personal de SIRDI para transmitirlo a las instituciones del sector azucarero y así poder llegar poco a poco a los productores de caña de azúcar. ✓ Como instituto de investigación es de suma importancia fortalecer la investigación, principalmente en el tema de gestión de riesgo ante inundaciones. Además es necesario explorar más la tecnología para estar actualizado principalmente con sistemas de alerta temprana. ✓ Es necesario generar una cultura de la generación y disponibilidad de la

	<p>información. Esto servirá para beneficio de futuros estudios en el tema.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se debe aprovechar el <i>Famer Field School</i> como forma de transmitir conocimiento a los productores de caña de azúcar principalmente en maneras de cómo prevenir las inundaciones de sus cultivos de caña.✓ Se recomienda tener un comité a cargo de la gestión de riesgo y así poder darle seguimiento al tema. Con esto también es necesario contar con un procedimiento para poder declarar estado de emergencia en la zona azucarera.
	<ul style="list-style-type: none">✓ Es necesario capacitar al personal de las asociaciones de productores de caña de azúcar sobre la gestión de riesgo ante inundaciones sobre el cultivo de caña para poder llegar a los productores de caña de azúcar.

<p>Asociaciones de productores de caña de azúcar</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Se considera importante que las asociaciones tengan mapas de riesgo (actualizados) así tener amplio conocimiento de las zonas de cultivos que son afectadas.✓ Como el caso de SIRDÍ, también es importante de cada asociación tenga un comité a cargo de preparativos y repuesta ante inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar. Esto es necesario para que se pueda llevar a cabo el monitoreo y actualización de medidas para reducir la afectación que causa la inundación sobre el cultivo de caña de azúcar.✓ Las asociaciones también deben de estar preparados para contar con empresas con maquinaria de construcción y equipo propio para responder a las inundaciones en los cultivos de caña de azúcar, y recursos y personal a cargo para asistir/atender cuando se presente la
------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Después de la afectación de las inundaciones sobre el cultivo de caña, es necesario llevar a cabo reuniones para poder evaluar y documentar daños. ✓ Por otra parte, debe considerarse que al momento de transmitir información a los productores de caña de azúcar no se debe utilizar lenguaje técnico ya que hay que tomar en cuenta que en momentos de reuniones se utilizan términos que los productores de caña no conocen.
<p>Productores de caña de azúcar</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es necesario que los productores de caña de azúcar tengan conocimiento sobre el riesgo de las inundaciones y sus impactos sobre el cultivo de caña ya que la mayoría desconocen que sus propias prácticas agrícolas agravan riesgo de inundación para sus cultivos. ✓ Es importante tomar en cuenta el

	<p>análisis de costo en los cultivos de caña para luego conocer con exactitud las pérdidas que se generan después de la inundación.</p> <p>✓ Es necesario trabajar en equipo, principalmente entre productores de terrenos vecinos para evitar conflictos sobre cañales en momentos que se presentan las inundaciones.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Capítulo 7. Conclusiones

De acuerdo con los resultados de esta investigación, la industria cañera de la zona norte de Belice no está preparada para afrontar una emergencia ante inundaciones. Esto se debe a una serie de debilidades, por ejemplo, por parte del Estado no existe una política pública de gestión del riesgo para el sector agrícola, menos aún para el sector azucarero.

Esto lleva a que no existe una cultura de preparación y respuesta ante las inundaciones en el sector azucarero o en otras palabras, no permite que se desarrolle la gestión del riesgo en este sector. Por ejemplo, no se cuenta con una declaración de emergencia para el sector cañero.

Además, las asociaciones de productores no cuentan con recursos de prevención, mitigación y preparación para hacer frente a las inundaciones, ni han incorporado departamentos para la gestión del riesgo ante inundaciones. Solo en el caso de SIRDI se abordan estos temas indirectamente a través de la escuela de campo, reuniones, talleres y con el apoyo a través de SIMIS.

No existe una cultura del manejo y disponibilidad de la información por parte de las asociaciones en el tema de la gestión de riesgo. Solamente SIRDI está iniciando evaluación y documentación de daños en el sector cañero.

Los productores de caña de azúcar no tienen conocimiento sobre la gestión de riesgo. A pesar que sus cañales se ven afectados por las inundaciones, no existe una cultura de llevar análisis de costos ya que de esto han vivido toda su vida y cuando se presentan las inundaciones solamente asumen sus pérdidas con la idea de que es ‘cosa de la naturaleza’.

La falta de finanzas constituye otra limitante importante para el sector cañero. No existe un fondo por parte del Estado para apoyar a los productores de caña en caso de

desastres. De acuerdo con las observaciones de campo, el cultivo de la caña de azúcar es afectado por las inundaciones que pueden representar hasta la pérdida total de la producción. Cuando esto ocurre, los productores asumen todas las pérdidas.

Las asociaciones de CSCPA y PSCPA no cuentan con un presupuesto en caso de emergencia ante desastres de origen natural. Solamente la asociación de BSCFA cuenta con un presupuesto en caso de emergencia ante desastres de origen natural que fue aprobado en noviembre de 2017 por los miembros de la asociación.

Otra debilidad importante es la falta de infraestructura de drenajes en la zona cañera. Por lo tanto, en muchos casos los productores se ven obligados a llevar a cabo drenajes artesanales que generan conflictos entre vecinos cuando se presentan las inundaciones.

Solamente BSI/ASR cuenta con infraestructura de drenajes en sus plantaciones, sin embargo, aún sufren inundaciones debido al manejo inadecuado de las estructuras. En el caso de las alcantarillas también hay problemas cuando no se realizan en las dimensiones correctas.

Por tal motivo y por conciencia de la problemática de las inundaciones en la zona cañera por parte de SIRDI, se está trabajando para minimizar el impacto a través de programas como es el *Drainage Master Plan*.

Para disminuir el problema de las inundaciones en dicho sector, no solamente basta con medidas de mitigación, sino que además se necesita apoyo por parte del Estado, el sector privado y las asociaciones de productores para juntos mejorar el sector azucarero.

Referencias bibliográficas

- ASR Group. 2018. *Belize Sugar Industries*. Orange Walk, Belize.
- Baas, S; Ramasamy, S; Dey de Pryck, J; Battista, F. 2009. *Análisis de sistemas de gestión del riesgo de desastres*. Rome, Italy: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial. 2010. *Evaluación de Daños y Pérdidas ocasionados por los Desastres*. Washington DC.
- Belize National Hazard Mitigation Plan. 2006. *Belize National Hazard Mitigation Plan*. The Caribbean Disaster Emergency Response Agency. Belmopan, Belize.
- BSCFA. (2017). *Proposed Budget 2017-2018 and Budget Performance 2016-2017*. Belize SugarCane Farmers Association. Orange Walk, Belize.
- Caribbean Disaster Emergency Response Agency & Caribbean Development Bank. 2006. *Belize National Hazard Mitigation Plan*. Belize.
- Chaparro, E. & Renard, M. 2005. *Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Chaves, M. 2011. *Impacto de la lluvia y las inundaciones sobre la caña de azúcar en Costa Rica* Liga agrícola industrial de la caña de azúcar. San José, Costa Rica. p.32.
- Chi, Luciano. 2017. *Estudio integral de la caña de azúcar (Saccharum spp) en Belice – sustentabilidad y macroinvertebrados de suelo*. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).

- Chi, L., Mendoza-Vega, J., Huerta, E., Álvarez, D. 2017. Effect of long-term sugarcane (*Saccharum spp.*) cultivation of chemical properties of soil in Belize. *Communications in soil science and plant analysis*, 48:7, 741-755.
- COWI. 2017. *Land use Planning and Management Belize*. Belize: Delagation of the European Union in Jamaica. 45p.
- Díaz, L. 2011. *La observación. Textos de apoyo didáctico*. Facultad de psicología. UNAM. México, D.F.
- European Commission. 2013. *Allocation of the Accompanying Measures for Sugar Countries (AMS) for Belize*. European Union.
- FAOSTAT, 2015. Datos agrícolas: disponible en: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. Consulted on 16 September, 2015.
- FAO, 2016. *La reducción de riesgo de desastres en el sector agrícola y seguridad alimentaria y nutricional*. Sendai Américas. Asunción, Paraguay.
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. 2018. *Sensibilización pública y educación pública para la reducción del riesgo de desastres*. Ginebra, Suiza.
- Gamarra, T. 2015. *Impacto de las inundaciones en la economía de un productor agropecuario*. Caso de estudio. Centro Regional de Cambio Climático y Toma de Decisiones. Paraguay.
- Guha-Sapir, D; Hoyois, P; Below. R. 2013. *Annual Disaster Statistical Review 2012*:The

Numbers and Trends. Center for Research on the Epidemiology of Disasters.
Brussels, Belgium.

Guinea, H. 2014. *Institutional Aspects of Integrated Flood Management in Guatemala*.
Uppsala University, Sweden.

Gutiérrez, L; Montfort, F; Lopez, E. 2005. *Impacto económico en el sector agrícola*.
Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales.
Veracruz, México.

Hernández, R; Fernández, C; Baptista, P. 2008. *Metodología de la investigación* (4ta ed.).
Ed. 850 págs. Mc Graw-Hill/Interamericana Editores. México.

Hernandez, R; Fernández, C; Baptista, P. 2010. *Metodología de la investigación*. Quinta
edición. The McGraw-Hill, México, D.F.

Hurtado, J. 2010. *Tipos de investigación holística*. Tercera edición. SYPAL, Caracas,
Venezuela.

Martin, D. & Manzano, O. 2010. *Brief profile of the agriculture sector*. Food and
Agriculture Organization (FAO). Belize.

Kambon, A; Hendrickson, M; Little, V; Smith, D. 2007. *Belize Macro Socio-economic
Assessment of the Damage and Losses caused by Hurricane Dean*.
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).

Labarta, R; White, D; Leguía, E; Guzmán, W. Soto, J. 2007. *La agricultura en la Amazonia*

ribereña del río Ucayali. ¿Una zona productiva pero poco rentable? Acta Amazonica. Manaus AM Brasil.

Libera, B. 2007. Impacto, impacto social y evaluación del impacto. ACIME. Ciudad de la Habana, Cuba.

Meteorological Service of Belize. 2018. *Meteorological information*. Ladyville, Belize.

Meza, Laura. 2014. *Incorporación de la gestión del riesgo agroclimático en el sector silvoagropecuario de Chile*: Experiencia de cooperación de la FAO. Santiago, Chile.

Ministry of Agriculture and Fisheries. 2011. Plan of action for disaster risk reduction.

Merriam Webster. 2017. *Natural disaster*. Springfield, MA

National Emergency Management Organization. 2010. *Hurricane Richard Initial Situation Assesment Report*. Belize.

National Emergency Management Organization. 2007. *DANA. Preliminary Report Version 3. Hurricane Dean*. Belize.

Ponvert-Delisles, D; Lau, A; Balamaseds; C. 2007. *La vulnerabilidad del sector agrícola frente a los desastres. Reflexiones generales*. Zonas Áridas 11 (1).

Rivero, R. 2008. *Más seguros ante inundaciones*. Manual comunitario para la reducción de riesgo y preparaciones ante situaciones de desastres. Lima, Perú.

- Rudon, M. 2013. *Flooding up north affecting the sugar cane industry*. News.5. Belize.
- Ruiz, N. 2011. La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Salas, M. & Jiménez, M. 2013. *Inundaciones*. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.
- SIB (2016). Statistical Institute of Belize. *Sugar Research 2016*. Belmopan, Belize.
- Statistical Institute of Belize (SIB). 2015. Estimated mid-year population 2015 and merchandize trade, population and household. Book Green, London: Halcrow Group Limited.
- Sugar Industry Management Information System (SIMIS). 2017. Report of crop cycle 2016-2017. Orange Walk, Belize.
- Sugar Industry Research and Development Institute. (2016). *Industry Information*. Corozal, Belize.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *Sector agrícola de América Latina y el Caribe perdió US 11 mil millones de dólares por desastres naturales entre 2003 y 2013*. Roma, Italia.
- UNISDR. 2009. *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Ginebra, Suiza. 30p.

Vasquez, O. 2007. Plan Regional de Desarrollo Sector Productivo Chorotega. Comité Sectorial Regional Agropecuario Región Chorotega. Chorotega, Guanacaste, Costa Rica.

World Bank. 2017. *Belize Overview*. Washington, DC.

Anexos

Anexo 1. Hoja de cotejo de la observación participativa.

- ¿El cultivo de caña de azúcar se encuentra cerca del río o de algún cuerpo de agua?
¿Qué hay en su alrededor? (Paisaje)
- ¿El terreno donde se encuentra el cultivo es: plano, ondulado, pendiente, rocas etc.?
- Para parcelas que se encuentran a la orilla de las carreteras, ver el nivel de la carretera con respecto al terreno donde está el cultivo.
- ¿Existen sistema de drenajes entre los cultivos de caña de azúcar? ¿Dónde se dirige el agua que saldría del drenaje principal? (vecino, fuente de agua, etc.
- ¿Existe alguna evidencia histórica que represente el nivel de agua durante inundaciones?
- ¿Número de veces que se ha visto afectado el cultivo de caña de azúcar en la zona?
- ¿Estimación del área/porcentaje/costo del cultivo afectado por inundaciones?
- ¿Qué medidas o proyectos existen o para la zona cañera para mitigar problema de inundación?
- Preguntar cuanto tiempo dura la inundación aproximadamente en el cultivo.
- Preguntar que si el agua proviene de otros sectores/parcelas en momentos que ocurren las inundaciones.

Anexo 2. Guía de entrevistas semi-estructurada para los líderes/representantes de las asociaciones de productores de caña e instituciones de caña de azúcar.

FECHA (DÍA/MES/AÑO): ___/___/___	
Buenos días/tardes:	
<p>Mi nombre es <u>Carmelita Blanco</u>, soy estudiante de la Universidad de Costa Rica bajo el Programa de Posgrado en Geología en la Maestría Profesional en Gestión de Riesgos en Desastres y Atención de Emergencias. Como parte del requisito de la Maestría, estoy realizando mi trabajo final de investigación que tiene como fin generar recomendaciones y guías específicas para el manejo del cultivo de caña de azúcar en la zona cañera (Orange Walk y Corozal) de Belice para disminuir el impacto de las inundaciones sobre esa producción.</p> <p>Por lo tanto, quisiera hacerles unas preguntas con base a la posible afectación del cultivo de la caña de azúcar ante inundación y para determinar la capacidad de respuesta de los productores de caña de azúcar.</p> <p>Las preguntas son “CONFIDENCIALES” y se utilizara solamente para el propósito del presente estudio. ¿Puedo empezar?</p>	
Asociación/Organización:	Nombre de líder/representante:

Diagnóstico actual del cultivo de la caña de azúcar, con el fin de identificar su posible afectación en caso de inundación.

- ¿A través de los años su cultivo de caña de azúcar se ha visto afectado por inundaciones? ¿En qué año?

Con base a lo mencionado, preguntar y centrarse en cuándo fue la última inundación.

- ¿Podría contarme que sucedió durante esa inundación?
- ¿Cómo se vio afectado su cultivo de caña de azúcar?
- ¿Qué porcentaje del cultivo fue afectada?
- ¿Cómo esto afectó su producción?
- ¿Existe alguna estimación de pérdidas?
- Según ustedes, ¿cuáles son otros impactos que las inundaciones han tenido en el cultivo de caña de azúcar?
- ¿Podrían describir esos impactos?

Capacidad de respuesta de los productores de caña de azúcar ante inundaciones.

- ¿Hace cuánto se formó esta asociación/organización?
- ¿Qué es la misión de esta asociación/organización?
- ¿Qué es la capacidad de preparación de su asociación ante las inundaciones en la zona cañera? ¿Podría explicar brevemente?
- ¿Cómo describirían sus niveles de organización en momentos que los cultivos de caña de azúcar son afectados por inundaciones?
- ¿Cuál es la capacidad de respuesta que tienen sus miembros productores ante una inundación?
- ¿Cuál ha sido la respuesta de los productores de caña de azúcar ante las inundaciones más recientes?
- ¿Hay algún presupuestario puesto aparte que se pueda utilizar en caso de emergencia?

- ¿Existe un rubro presupuestario específico para la mitigación de inundaciones?
- ¿Existe alguna comisión o departamento responsable de la gestión de riesgos dentro de la asociación/organización? ¿Cuál es su plan de acción?
- ¿Existe algún historial que brinde información sobre las inundaciones de los años anteriores que han afectado el cultivo de caña? ¿Podría compartirlo?
- ¿Se realiza evaluación de daños sobre el cultivo de caña después de ser afectado por un evento?
- ¿Han experimentado problemas de inundación fuera de la temporada de lluvia? ¿En qué año? ¿Cuál fue el impacto?
- ¿Existen zonas restringidas para el cultivo de caña de azúcar debido a la afectación por inundaciones?
- ¿Existe un plan de prevención para disminuir los impactos de las inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar? (En caso de que sea sí ¿Cuál es? ¿Es general o específico para una zona?) (En caso de que la respuesta sea no, ¿Por qué?).
- ¿Existe un plan de emergencia ante inundaciones sobre el cultivo de caña?
- ¿Existe algún tipo de apoyo por parte del gobierno, ONG, iniciativa privada para tratar de disminuir los impactos que generan las inundaciones en el cultivo de caña de azúcar?
- ¿Existe alguna entidad de Seguros en caso de pérdidas totales o parciales en los cultivos? (En caso que la respuesta sea no ¿Por qué?)
- ¿Qué aspectos consideran importantes para disminuir el impacto de inundaciones sobre el cultivo de caña de azúcar?
- ¿La asociación ha impulsado alguna medida de mitigación ambiental que contrarreste los efectos de la producción de caña de azúcar?

Anexo 3. Parcelas de producción de caña de azúcar en el sector norte de Belice.

