

GUÍA DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR

Con el apoyo de:



DESARROLLADO POR:

20 | **steward redqueen**
YEARS



MAKING BUSINESS WORK FOR SOCIETY



AÑO 2022

NOTA DE DESCARGO

Copyright © [2021]. [ASOCIACIÓN DE BANCOS PRIVADOS DEL ECUADOR] (“ASOBANCA”). Esta obra se encuentra sujeta a una [Licencia Pública Internacional 4.0 de Creative Commons Atribución/Reconocimiento -- CC BY 4.0](#). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento a ASOBANCA. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Esta publicación ha sido producida por ASOBANCA, gracias al financiamiento de la Corporación Interamericana de Inversiones (“BID Invest”) y de Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden N.V. (“FMO”). El uso del nombre de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso de los logotipos de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no están autorizados y requieren un acuerdo de licencia adicional o autorización, respectivamente.

Esta publicación no es un documento de cumplimiento. Debe tomarse únicamente como una fuente de información, guía y análisis, a ser aplicada e implementada por cada usuario a su discreción, de conformidad con sus propias políticas o leyes aplicables, y de acuerdo a sus requerimientos específicos. La información y las opiniones vertidas en esta publicación no constituyen asesoramiento legal o profesional de índole alguna y no deben utilizarse en sustitución de asesoramiento profesional específico relevante a circunstancias particulares. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO (o sus respectivos colaboradores o representantes) no garantizan la exactitud, confiabilidad o integridad del contenido incluido en esta publicación, o las conclusiones o juicios aquí descritos, y no aceptan responsabilidad alguna por omisiones, errores o declaraciones engañosas (incluyendo, sin limitación, errores tipográficos y errores técnicos) en el contenido en absoluto, o por la confianza en el mismo.

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en esta publicación pertenecen a sus autores y, como tales, no reflejan necesariamente las opiniones de los Directores Ejecutivos de la Corporación Interamericana de Inversiones o de los gobiernos que representa. Algunas partes de esta publicación pueden tener enlaces a sitios de internet externos, y otros sitios de internet externos pueden tener enlaces a esta publicación. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no son responsables del contenido de ninguna referencia externa. Nada de lo contenido en este documento constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades de BID Invest, todos los cuales están reservados específicamente.

CONTENIDO

SIGLAS	1
DEFINICIONES	2
GUÍA DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Objetivos.....	4
1.2. Alcance y campo de aplicación.....	4
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR	5
3. PROCESO DEL PRODUCCIÓN DE AZÚCAR Y RIESGOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD	5
3.1 Fase de producción.....	6
3.1.1 Recepción y preparación de la caña.....	6
3.1.2 Molienda y extracción del jugo.....	7
3.1.3 Sulfitación, encalado y calentamiento.....	8
3.1.4 Clarificación.....	9
3.1.5 Evaporación.....	9
3.1.6 Cristalización.....	10
3.1.7 Centrifugación.....	11
3.1.8 Secado y envasado.....	11
3.1.9 Procesos de apoyo.....	12
3.2 Fase de Cierre y Abandono.....	15
4. DIAGRAMA DE FLUJO	16
5. PLAN DE ACCIÓN	17
5.1. Recomendaciones para el Plan de Acción Ambiental.....	17
5.2. Recomendaciones para el Plan de Acción Laboral.....	23
5.3. Recomendaciones para el Plan de Acción social.....	25
5.4. Mejores prácticas del sector	26
6. RIESGOS TERRITORIALES	26
6.1. Identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales del territorio y recomendaciones para el plan de acción.....	26
6.2. Riesgo por cambio climático	31

7.	REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR.....	33
7.1.	Ambientales.....	33
7.2.	Seguridad industrial y salud ocupacional.....	34
7.3.	Sociales.....	35
7.4.	Otros.....	35
7.5.	Específicos del Sector.....	36
8.	ANEXOS.....	36
8.1.	Mapa de ubicación de las provincias con establecimientos para producción de azúcar en Ecuador continental.....	36
8.2.	Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con establecimientos para producción de azúcar.....	37
8.3.	Mapa De Intersección De Áreas De Alto Valor De Conservación O Biomas Frágiles Con Las Provincias Con Cultivo De Palma.....	38
8.4.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales.....	39
8.5.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos laborales.....	40
8.6.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos sociales.....	41
8.7.	Temas prioritarios para la visita técnica para el ejecutivo	42
8.8.	Certificaciones de sostenibilidad.....	43
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	49

SIGLAS

AID	Área de Influencia Directa
AM	Acuerdo Ministerial
AS	Actores Sociales
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEER	Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia
COA	Código Orgánico del Ambiente
EPP	Equipo de Protección Personal
FAO	Organización para la Agricultura y la Alimentación
IFC	International Finance Corporation
LMP	Límite Máximo Permisible
MAGAP	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAATE	Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica
MM	Millones de dólares
MSDS	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales
OC	Organismos de Certificación
ODS	Objetivos de Desarrollo Sustentable
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
SARAS	Sistemas de administración de riesgos ambientales y sociales
Tm	Toneladas métricas

DEFINICIONES

Aguas grises: aguas residuales que proceden de duchas, bañeras, lavamanos y cocina, están compuestas por materia orgánica e inorgánica y microorganismos (Igendesing, 2015).

Bagacillo de caña de azúcar: es un material obtenido en las centrales azucareras como desecho del proceso de tamizado, representando el 25% del total de la caña de azúcar procesada (Ferrer et al., 2011).

Bagazo: es el material que queda como residuo de la caña de azúcar una vez que se ha extraído de esta el jugo, que presenta (Trupal, 2020).

Cachaza: es un residuo que se obtiene en el proceso de clarificación de los jugos de caña, que incluye materias terrosas e impurezas orgánicas (Hernández et al., 2008).

Compost: es la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes (BBVA, 2021).

Escorrentía: es un proceso físico que consiste en el escurrimiento del agua de lluvia por la red de drenaje hasta alcanzar la red fluvial. La escorrentía es uno de los procesos básicos que se incluye en el ciclo del agua (Iagua, 2021).

Fibra: la fibra de caña de azúcar sirve para la fabricación de papel. Esta fibra tiene la característica de ser biodegradable, compostable y reciclable (Procaña, 2015).

Meladura: jarabe concentrado de azúcar (MAATE, 2020).

Sacarosa: es un disacárido compuesto por una molécula de glucosa y una de fructosa. Se obtiene a partir de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera (Acuña, 2007).



GUÍA DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR

1. INTRODUCCIÓN

El azúcar es de importancia mundial tanto para la alimentación como para la industria. La producción mundial en el año 2019 fue de aproximadamente 1,700 millones de toneladas y abarcó un área de 24 millones de hectáreas aproximadamente. El mayor productor de azúcar es Brasil, que con 720 millones de toneladas genera más del 40% de la producción mundial. Se prevé que para el año 2028 el consumo mundial de azúcar incremente 1,6% (Sanchez et al., 2019). Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el Ecuador tuvo una participación del 0,37% en la producción mundial de azúcar en el año 2018 (SCPM, 2021).

De acuerdo con la Federación Nacional de Azucareros - FENAZUCAR, en el Ecuador existen más de 110.000 hectáreas de caña de azúcar, de las cuales entre 80.000 y 85.000 hectáreas se destinan a la producción de azúcar y, lo restante se utiliza para la producción de etanol y otros derivados como la panela. La producción de azúcar es un sector que forma parte del aparato productivo del país y contribuye de manera considerable a su economía.

La presente guía es un documento técnico que contiene información de las actividades ejecutadas en la producción de azúcar y los principales riesgos ambientales y sociales (incluyendo temas de seguridad y salud ocupacional) de los proyectos y/o actividades relacionadas con la producción, así como recomendaciones para el plan de acción que permita prevenir y/o mitigar los potenciales impactos ambientales y sociales generados por los mencionados riesgos.

En este contexto, ASOBANCA con el soporte de BID Invest, FMO y el Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos CEER, presentan la “Guía de Producción de Azúcar”, para el uso en instituciones financieras ecuatorianas, permitiendo homologar los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, proporcionar un marco para generar nuevas oportunidades de negocio al igual que ideas sobre productos financieros sostenibles.

1.1. OBJETIVOS

- Proporcionar una herramienta técnica, clara y concisa que proporcione una orientación práctica a las instituciones financieras, sobre los riesgos ambientales y sociales en la producción de azúcar promoviendo las buenas prácticas ambientales, sociales, para la promoción y desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Mostrar los principales riesgos ambientales y sociales dentro de la producción de azúcar, así como la descripción detallada de su proceso productivo, para un mejor entendimiento de las actividades asociadas.
- Presentar medidas y acciones enfocadas a la implementación de buenas prácticas ambientales, laborales y sociales en la producción de azúcar, para la reducción de riesgos reputacionales y promover el desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Brindar el marco legal de referencia necesario para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos ante entidades de control asociados a la producción de azúcar.

1.2. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

La guía está dirigida a entidades financieras que identifican, evalúan y administran riesgos ambientales y sociales de su cartera de clientes relacionados con la producción de azúcar; la guía se enfoca en las fases de producción y de cierre/abandono.

En esta guía se presentan los criterios básicos a considerar para el análisis de los riesgos ambientales y sociales, así como acciones de la prevención y mitigación para reducir de manera temprana la exposición al riesgo reputacional o financiero de la cartera.

Esta guía constituye también un documento de utilidad para los productores (clientes de las instituciones financieras), quienes podrán familiarizarse, desarrollar e implementar buenas prácticas ambientales, sociales y laborales cumpliendo con los estándares mínimos requeridos para la producción de azúcar.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

El sector de producción de azúcar en el Ecuador para el año 2020 abarcó una producción de aproximada de 11 millones de toneladas métricas. Para el mismo año este sector registró \$124.45 MM de Valor Agregado Bruto, lo que representa una participación del 0.19% sobre el PIB Total. Respecto al año 2019 la producción de azúcar presentó un aumento del 19%. Los principales destinos de exportación fueron Estados Unidos y Colombia (CFN, 2021).

Los ingenios azucareros del país producen azúcar blanca o sulfitada, morena, refinada, cruda e impalpable. El nombre que se le da a cada tipo de azúcar depende de la coloración y el porcentaje de sacarosa que se haya logrado extraer de la caña. En el país la mayor parte de la producción y comercialización en el período 2013-2018 correspondió a azúcar blanca o sulfitada (SCPM, 2021), por lo que, en la presente guía se presentan los procesos para elaborar este tipo de azúcar.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de establecimientos para la producción de azúcar por provincia.

Tabla 1. Provincias con establecimientos para la producción de azúcar en el 2020

Provincia	(%)
Guayas	60
Tungurahua	20
Cañar	10
Imbabura	10

Fuente: (CFN, 2021). Elaborado por: CEER, 2022.

3. PROCESO DEL PRODUCCIÓN DE AZÚCAR Y RIESGOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD

En esta sección se describe los principales procesos productivos que usualmente se desarrollan en la producción de azúcar. Adicionalmente, se presentan los riesgos ambientales, laborales y sociales considerados como importantes, que resultaron de la evaluación cualitativa y cuyo detalle se puede consultar en las matrices de identificación y evaluación de riesgos ambientales, laborales y sociales desarrolladas en los Anexos 8.3, 8.4 y 8.5, respectivamente.

3.1. FASE DE PRODUCCIÓN

3.1.1 Recepción y preparación de la caña

La caña que llega al ingenio azucarero pasa por una revisión previa para determinar características de calidad y contenido de sacarosa, fibra y nivel de impurezas. A continuación, la caña es pesada y lavada con agua para retirar impurezas (lodo, tierra, arena).

Posteriormente es transportada mediante una banda conductora hacia las máquinas picadoras, las cuales se encargan de convertir los tallos de la caña en tamaños pequeños y uniformes, para facilitar el proceso de extracción de jugo; luego estas astillas pasan al desfibrado, donde se obtiene la fibra de caña.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales significativos relacionados con:

- Consumo de agua para la limpieza de la materia prima.
- Consumo de energía eléctrica para el funcionamiento de la maquinaria involucrada.
- Generación de aguas residuales.
- Generación de gases de efecto invernadero provocado por las emisiones de los vehículos que transportan la caña hasta el ingenio azucarero.
- Generación de residuos orgánicos provenientes de la manipulación de la materia prima (caña de azúcar) e impurezas incorporadas a la materia prima como lodo, tierra, arena, etc.
- Generación de ruido y vibraciones.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta etapa están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos y maquinaria pesada.
- Sobreesfuerzo físico de los trabajadores durante las jornadas de trabajo.
- Caída de personas al mismo nivel por la presencia de pisos resbalosos.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados en el lavado de la caña.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el funcionamiento de los equipos.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales moderados identificados en esta etapa son:

- Incremento del tráfico por ingreso del transporte de camiones al Ingenio azucarero.
- Afectación al estado de vías, contaminación, accidentes que provocan quejas de vecinos colindantes y de las comunidades.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación a la provisión de consumo humano por el consumo excesivo de agua.
- Afectación a la fauna acuática de la comunidad por la disposición de efluentes.
- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.1.2 Molienda y extracción del jugo

Mediante cintas transportadoras, la fibra de caña ingresa al proceso de molienda (trapiche), donde se tritura la caña para extraer el jugo de la caña a través de presión y aspersion de agua caliente, que facilita el proceso. El producto obtenido es un jugo turbio, ácido y coloreado y como subproducto se obtiene el bagazo. Una vez terminada la molienda, los molinos son lavados con soluciones de cal, vapor y agua caliente.

Este jugo de la molienda se lo tamiza para retener el bagacillo (restos sólidos que han pasado del proceso de molienda) y este se lo retorna nuevamente a los molinos para repetir el procedimiento hasta extraer la mayor cantidad del jugo posible (MAATE, 2020).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de agua utilizada para la molienda de la caña y para el lavado de los molinos.
- Consumo de energía eléctrica el funcionamiento de la maquinaria involucrada.
- Uso de productos químicos como la cal.
- Generación de aguas residuales.
- Generación de residuos orgánicos.
- Generación de ruido y vibraciones.
- Generación de material particulado provenientes del funcionamiento de los equipos utilizados.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados en la molienda y tamizado.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el funcionamiento de los equipos.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales moderados identificados en esta etapa son:

- Los riesgos para las comunidades se definen en contaminación del suelo y del agua que podría ocurrir por el derrame de sustancias alcalinas como la cal.
- La presencia de material particulado de las emisiones, pueden provocar afectaciones respiratorias que si no son atendidas se escalan a demandas legales.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación a la provisión de consumo humano por el consumo excesivo de agua.
- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.W

3.1.3 Sulfitación, encalado y calentamiento

El jugo pasa por torres de sulfitación en donde recibe una corriente de gas sulfuroso (SO₂) con el fin de mejorar el color del jugo. A continuación, el jugo sulfitado, es neutralizado con una solución de cal. Esta adición, permite la precipitación de impurezas y remoción de color debido a la presencia de ácidos orgánicos y otros materiales en suspensión. El jugo resultante de este etapa es conocido como jugo encalado el cual es posteriormente enviado a intercambiadores de calor los cuales por medio de vapor de agua calientan el jugo hasta llegar a una temperatura de hasta 105°C, de esta forma se coagula impurezas previo a la etapa de clarificación (MAATE, 2020).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de agua utilizada como vapor para el calentamiento del jugo.
- Uso de productos químicos como cal, azufre y sacarato de calcio utilizado para el mejoramiento del jugo de caña.
- Generación de aguas residuales.
- Emisión de gases tóxicos como el dióxido de azufre.
- Generación de residuos orgánicos con alto contenido mineral, producto de la decantación.
- Generación de desechos sólidos peligrosos como los envases vacíos de los químicos utilizados.
- Generación de ruido provocado por los agitadores de los tanques de mezcla.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a la proyección de fragmentos o partículas provenientes del funcionamiento de los equipos utilizados.
- Exposición a superficies calientes en donde se calienta el jugo.
- Exposición a sustancias químicas como azufre, sacarato de calcio y cal.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales leves identificados en esta etapa son:

- Los riesgos de contaminación del suelo y del agua que podría ocurrir por el derrame de sustancias derivadas de la Cal o del azufre, los controles deben intensificarse para disminuir la materialización de este riesgo.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación a espacios comunitarios por la disposición final de envases.

3.1.4 Clarificación

La clarificación consiste en un proceso de sedimentación que permite separar los sólidos suspendidos presentes en el jugo. El jugo caliente se bombea a los clarificadores, en donde, los sólidos no azúcares se precipitan en forma de lodo llamado cachaza (compuesto por gomas, fosfatos, compuestos de calcio, hierro, aluminio, sales minerales y en general impurezas orgánicas e inorgánicas) y el jugo claro queda en la parte superior del tanque (MAATE, 2020).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de energía para el funcionamiento de la maquinaria involucrada.
- Generación de residuos orgánicos como la cachaza, la cual es destinada a los campos de siembra como abono.
- Generación de malos olores.
- Generación de ruido y vibraciones.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a superficies calientes debido a que en esta etapa aún se mantiene caliente el jugo.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el funcionamiento de los equipos.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales leves identificados en esta etapa son:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Presencia de compuestos volátiles y malos olores del material compostado que pueda provocar quejas por malos olores en la comunidad.

3.1.5 Evaporación

El jugo clarificado es sometido a la evaporación en etapas en donde se concentra y elimina el exceso de agua mediante calentamiento, obteniendo como resultado una meladura o jarabe con una concentración aproximada de sólidos solubles del 60-65% (MAATE, 2020).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de energía eléctrica para el funcionamiento de la maquinaria involucrada.
- Generación de aguas residuales.
- Generación de vapor, ruido y vibraciones.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a la proyección de fragmentos o partículas provenientes del funcionamiento de los equipos utilizados.
- Exposición a superficies calientes debido al calentamiento del juego.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el funcionamiento de los equipos.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales leves identificados en esta etapa son:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Afectación de la fauna acuática de la comunidad por la disposición de efluentes.

3.1.6 Cristalización

En esta etapa se realiza el cocimiento, que es el proceso en el cual la meladura pasa a la última etapa de concentración máxima. La cristalización se realiza en tanques o tachos al vacío, en los que se lleva la solución a la sobresaturación y se inyectan núcleos de azúcar. El producto resultante de esta etapa es denominada masa cocida y contiene líquido (miel) y cristales (azúcar).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de energía para el funcionamiento de la maquinaria involucrada.
- Generación de envases vacíos de sacarosa utilizada para completar el cristalizado.
- Generación de ruido y vibraciones.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a superficies calientes debido a que el juego se encuentra caliente.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el funcionamiento de los equipos.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales leves identificados en esta etapa son:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Afectación a espacios comunitarios por la disposición final de envases.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.1.7 Centrifugación

A continuación, la masa cocida pasa al proceso de centrifugación donde se separan los cristales de azúcar de la sacarosa líquida; la sacarosa también conocida como miel de segunda, se retorna al proceso para obtener azúcares de menor calidad. Además, en esta fase se obtiene melaza la cual es destinada a procesos de fermentación para la producción de alcoholes.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de energía eléctrica para el funcionamiento de las máquinas.
- Generación de residuos sólidos.
- Generación de ruido y vibraciones producto de la actividad.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a superficies calientes.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el funcionamiento de los equipos.



Riesgos sociales

Dentro de los riesgos sociales, se han identificado como leves:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.1.8 Secado y envasado

Los cristales de azúcar húmedos se colocan en bandas transportadoras y pasan a las máquinas secadoras las cuales consisten en cilindros rotatorios donde el producto queda en contacto con aire caliente que entra a contracorriente; la temperatura de secado es de 60 °C aproximadamente; luego se disminuye la temperatura del producto en enfriadores rotatorios inclinados que llevan el aire frío en contracorriente hasta aproximadamente 40-45 °C antes del envasado (MAATE, 2020).

Finalmente, por medio de sistemas automatizados, el azúcar seca y fría se envasa en fundas de diferente tamaño y presentación dependiendo de las necesidades del mercado. El producto terminado es almacenado en bodegas para luego ser transportado para la venta al público.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de energía eléctrica para el funcionamiento general de los equipos
- Generación de residuos sólidos remanentes del azúcar, material de empaque, plásticos entre otros.
- Generación de ruido y vibraciones.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a superficies calientes.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el funcionamiento de los equipos.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales moderados identificados en esta etapa son:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.

3.1.9 Procesos de apoyo

En esta etapa se realiza el cocimiento, que es el proceso en el cual la meladura pasa a la última etapa de concentración máxima. La cristalización se realiza en tanques o tachos al vacío, en los que se lleva la solución a la sobresaturación y se inyectan núcleos de azúcar. El producto resultante de esta etapa es denominada masa cocida y contiene líquido (miel) y cristales (azúcar).

3.1.9.1 Mantenimiento de equipos e infraestructura

Los ingenios azucareros cuentan con planes de mantenimiento de equipos para asegurarse del correcto funcionamiento de los equipos utilizados en el proceso productivo en donde se requiere entre otros el uso de soldaduras, aceites lubricantes y filtros, material eléctrico, baterías, piezas de repuesto, solventes, pinturas, guaipes, etc.

Como parte del mantenimiento también se efectúan actividades de limpieza a áreas en donde se realiza el proceso productivo como superficies de trabajo y pisos en donde se utiliza productos químicos de limpieza y agua.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de agua para la limpieza de las instalaciones de producción
- Uso de productos químicos para el mantenimiento de equipos y limpieza de infraestructura.
- Descargas líquidas procedentes de la limpieza.
- Generación de desechos peligrosos tales como aceites, filtros usados, envases de pintura y solventes, tubos fluorescentes, baterías usadas entre otros.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Caídas a la misma y diferente altura debido a pisos resbalosos y trabajos en altura respectivamente.
- Exposición a sustancias químicas utilizadas en el mantenimiento.
- Sobreesfuerzo físico.
- Exposición a movimientos repetitivos.
- Exposición a posturas forzadas.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales significativos identificados en esta etapa son:

- Riesgo de ocupación de mano de obra no calificada, informal e incluso infantil por lo que aumenta la probabilidad de accidentabilidad, heridas y amputaciones del personal, lo que conllevan a problemas económicos y sociales en las familias de las comunidades.

3.1.9.2 Generación de vapor

Debido a la cantidad de biomasa generada en los ingenios azucareros como el bagazo o bagacillo de caña, esta es utilizada como combustible en las calderas para la generación de vapor, permitiendo su autosuficiencia energética; por lo que el uso de combustibles fósiles está destinado generalmente para el encendido de las calderas y en generadores de emergencia.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de combustibles
- Uso de productos químicos.
- Generación de emisiones gaseosas de combustión (COV y material particulado proveniente de la quema de la biomasa.
- Generación de envases vacíos de las sustancias químicas.
- Generación de ruido y vibraciones.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a superficies calientes.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el funcionamiento de los equipos.
- Exposición a sustancias químicas.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales moderados identificados en esta etapa son:

- Las emisiones de combustión pueden provocar molestias a la comunidad y si no son atendidos un escalamiento a demandas legales.
- Quejas de la comunidad por eventuales derrames de combustibles y lubricantes que puede definir un riesgo a la fauna y flora más aún si es un recurso ecosistémico comunitario.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.

3.1.9.3 Tratamiento de aguas residuales

En el caso de los ingenios azucareros del Ecuador por lo general las aguas residuales son tratadas para posteriormente ser utilizadas en el riego de los cultivos de caña. Los tratamientos a los cuales se somete a las aguas residuales en esta actividad industrial dependen de la tecnología disponible. Si se utiliza para riego se realiza un proceso de sedimentación y tratamiento biológico por lagunaje y en caso de que las aguas sean descargadas a un cuerpo hídrico receptor el agua es sometida a procesos de coagulación, floculación, sedimentación y posteriormente son sometidas a un tratamiento biológico, generalmente anaerobio o facultativo (MAATE, 2020).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Generación de desechos sólidos como son los lodos provenientes de las piscinas de tratamiento, ricos en materia orgánica, los cuales son generalmente incorporados al suelo de cultivos.
- Uso de productos químicos utilizados como coagulantes o floculantes en el tratamiento de aguas.
- Generación de malos olores.
- Generación de ruido y vibraciones.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados.



Riesgos sociales

En esta etapa los riesgos sociales se han identificado como leves:

- Reclamo de vecinos colindantes por la generación de malos olores, falta de control de la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y deficiente manejo técnico del compostaje.

3.2. FASE DE CIERRE Y ABANDONO

Previo al inicio de la etapa de cierre y abandono se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez se haya emitido la debida aprobación se podrá culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). Entre las actividades que se deben realizar en el plan de cierre y abandono se encuentran las siguientes:

- En caso de ser necesario demoler o desmantelar las infraestructuras utilizadas en la producción y realizar su respectivo transporte hacia sitios permitidos.
- Limpiar y desalojar todo tipo de escombros existente para preparar la superficie para darle otro uso.
- Realizar actividades de readecuación de cobertura vegetal en caso de requerirse.



Riesgos ambientales

Los impactos ambientales generados en esta actividad son considerados como leves y moderados, debido a que no se requiere del consumo excesivo de recursos, sustancias y/o emisiones hacia el ambiente que pueden afectarlo de manera significativa, además es una actividad que se realiza de forma única y puntual.



Riesgos laborales

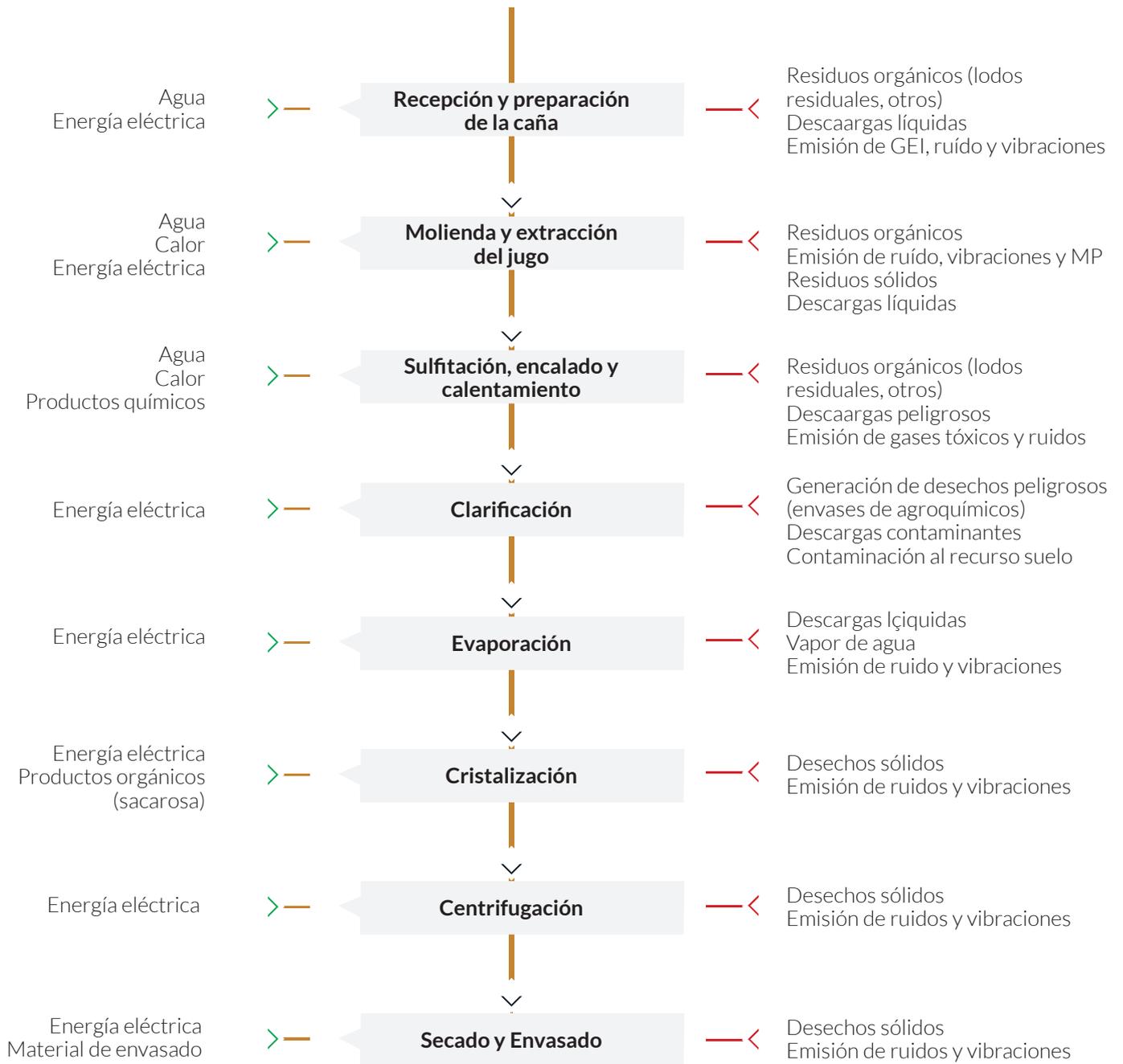
Los riesgos laborales también son considerados como leves, los cuales están asociados a posibles riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, pero debido a su nivel de exposición no son considerados como importantes.



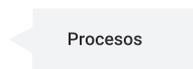
Riesgos sociales

Los riesgos sociales se pueden generar por demandas y quejas comunitarias no resueltas (pasivos sociales) cuando no ha existido evidencias de cierre técnico de depósitos de desechos sólidos o líquidos (PTAR etc.), (pasivos ambientales), si el cierre está dentro del marco legal de la vida del proyecto el escalamiento social es menor.

4. DIAGRAMA DE FLUJO



SIMBOLOGÍA



5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos ambientales y sociales identificados por las actividades dentro de la producción de azúcar catalogados como importantes.

Tabla 2. Plan de acción para riesgos ambientales

Fase	Actividades
Producción	<p>Uso de agua</p> <ul style="list-style-type: none">• Establecer un plan de manejo de agua que permita identificar, reparar y mantener los sistemas de tuberías, bombeo y almacenamiento de agua.• El consumo de agua debe monitorearse y registrarse, para que se pueda identificar puntos o procesos de mayor consumo, fugas y fallas en el sistema de distribución, así como también oportunidades de ahorro y medidas de reducción del consumo como utilización de pistolas a presión y limpieza en seco cuando sea posible.• Mantener sistemas de redes hidráulicas separadas (aguas de lluvia, domésticas e industriales).• Recuperar circuitos de agua internos para destinarlos a limpieza de caña, como efluentes tratados o agua enfriada que no tenga residuos de azúcar.• En caso de ser posible, usar sistemas de vibración para la limpieza de la caña y así disminuir el consumo de agua.• Utilizar mangueras de presión de agua en las operaciones de limpieza de instalaciones y equipos.• Impartir capacitaciones sobre el uso eficiente del agua. <p>Prevención de la contaminación de agua</p> <ul style="list-style-type: none">• Mantener sistemas de redes hidráulicas separadas (aguas de lluvia, domésticas e industriales).• Recuperar la miel o jugo derramados por fuga o mal manejo de un equipo y reprocesarlos para recuperar la sacarosa que contengan.

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de rejillas, filtros y otros que eviten o reduzcan el aporte de carga orgánica (cachaza, bagazo, meladura), a los drenajes de agua residuales. • Las aguas residuales provenientes del lavado de la caña de azúcar con presencia de azúcares, azufre, cal, etc., debe ser enviadas al cuerpo receptor o sistema de alcantarillado, una vez se haya comprobado el cumplimiento de los límites máximos permisibles en la Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes, Anexo 1 AM 097A. • De ser necesario se deberá implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales. • La selección de los métodos de tratamiento debe asegurar el cumplimiento con los límites de descarga AM 097A según su sitio de descarga y/o uso posterior a su tratamiento pudiendo ser estos: <ul style="list-style-type: none"> • Tabla 8. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público • Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce • Inspeccionar los canales y/o tuberías de conducción de las aguas residuales regularmente para impedir la existencia de posibles filtraciones. • Impartir capacitaciones sobre la prevención de la contaminación del agua. • Implementar la limpieza regular de canales abiertos de aguas lluvias y/o aguas de proceso, para prevenir que desechos sólidos lleguen a los sistemas de tratamiento. <p>Prevención de la contaminación del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un programa de vigilancia y mantenimiento de las calderas, que incluya el monitoreo de los gases de combustión para comprobar la eficiencia de la caldera, la limpieza periódica del hollín que se acumula en las chimeneas, ya que este actúa como aislante e impide el intercambio eficiente de calor. • Implementar filtros de alta tecnología en las calderas, cuya función es lavar los gases producidos por la combustión de la biomasa ayudando a minimizar la liberación de partículas y gases. • Efectuar los monitoreos de los niveles de ruido de la empresa, cuyos niveles de presión sonora deben cumplir los requisitos de la Norma de Niveles Máximos de emisión de ruido Anexo 5 del AM 097A.

⁶ Guía técnica de cultivo de palma aceitera. (CENIPALMA, 2018)

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar depuradores húmedos para eliminar el polvo procedente del secado y enfriamiento del azúcar. • Efectuar monitoreos de las fuentes fijas de combustión, si se utiliza equipos de combustión, se deberá cumplir con los límites establecidos en el Anexo 3 del AM 97A. • Instalar sistemas de ventilación con filtros en los dispositivos de transporte de azúcar en seco y en las máquinas de empaquetado del azúcar (IFC, 2007). • En el caso de existir emisiones a la atmósfera de los gases de las torres de sulfitación, los conductos deberán tener suficiente altura y se colocarán filtros húmedos (scrubbers) para minimizar su emisión a la atmósfera. • Realizar y verificar periódicamente el buen funcionamiento de la maquinaria, para disminuir la generación de ruido; de ser necesario, se utilizarán sistemas de aislamiento acústico (cuando se sobrepasen los LMP de la legislación ambiental). • Desarrollar capacitaciones para el personal sobre contaminación del aire y cuidado ambiental. <p>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con una bitácora que registre la gestión de los desechos y/o residuos en el área de almacenamiento, que cuente con la siguiente información: fecha ingreso, identificación, cantidad almacenada y destino final (gestor ambiental), fecha de salida, responsable. • Mantener áreas de almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, así como de desechos y residuos no peligrosos, acorde a los lineamientos establecidos en el AM 061 reforma al Libro VI de Calidad Ambiental del TULAS (ambos), y la Norma INEN 2266 (solo para desechos peligrosos y/o especiales). De manera general se debe cumplir con lo siguiente: estar bajo techo, tener acceso restringido, contar con identificación y señalética, buena ventilación, piso de concreto e impermeabilizado, disponer de equipos para la prevención y combate de incendios, contención y limpieza de derrames. • Obtener en el MAATE, el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales. • Verificar que los gestores ambientales de desechos peligrosos, especiales y no peligrosos cuenten con la licencia o permiso vigente.

Fase	Actividades
Producción	<p>Manejo de residuos orgánicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar las adaptaciones técnicas necesarias en los equipos de combustión para utilizar el bagazo como combustible alternativo para satisfacer la demanda de energía de la planta. • Utilizar el residuo del proceso de clarificación (cal seca), para fabricar un producto utilizable como acondicionador de terrenos agrícolas (IFC, 2007). • Implementar un sistema de compostaje de los sólidos orgánicos de la cachaza a fin de producir abono orgánico de alta calidad para la producción agrícola. • Aprovechar la meladura como materia prima para: <ul style="list-style-type: none"> ■ Industrias de destilación de etanol combustible, alcoholes de diverso peso molecular, ron y aguardiente. ■ Fabricación de productos químicos como acetona, glutamato monosódico, entre otros. ■ Producción de ácidos (acético, cítrico, indolacético, glutámico, succínico, itacónico, adípico, aspártico, levulínico, láctico) (Aguilar et al., 2017). <p>Manejo de insumos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar un área para el almacenamiento de combustibles y sustancias químicas, la cual debe cumplir con lo establecido en la Norma INEN 2266 y el art. 171 del AM 061, esto es: estar separados del área de producción, de acceso restringido, piso impermeable, con cubierta, sistema de contención de derrames, equipo de emergencia (antiderrames e incendios), señalética, etc. • De ser necesario establecer un programa de control de insectos y plagas en el área de almacenamiento desechos orgánicos (ej. bagazo, cachaza) y en el área de almacenamiento del producto terminado; se recomienda usar controles mecánicos para desplazarlos (ej. trampas, barreras) y como último recurso el control químico, en cuyo caso se mantendrá un registro del producto y frecuencia de aplicación. • Colocar las MSDS de las todas las sustancias químicas que se utilicen en lugares visibles dentro de las áreas de producción. • Mantener un registro de los insumos químicos utilizados en los procesos de limpieza y mantenimiento de instalaciones/equipos. • Desarrollar capacitaciones en manejo de sustancias químicas que incluyan temas como: el correcto almacenamiento, manejo, actuación ante emergencias, limpieza de derrames, etc.

Fase	Actividades
Producción	<p>Reducción de consumo energético</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar un registro y control del uso de energía para identificar puntos críticos de consumo. • Implementar planos eléctricos y diagramas con la ubicación de las instalaciones eléctricas y equipos utilizados en el proceso productivo para definir los requerimientos energéticos por equipo y etapa. • Utilizar el bagazo de la caña como combustible para la generación de vapor y energía. • Reutilizar el vapor de las calderas para calentar el jugo o el agua. • Asegurar que los equipos estén apagados al terminar las labores de producción de azúcar. • Instalar equipos y aparatos ahorradores de energía como equipos con motores de alta eficiencia, variadores de velocidad, lámparas LED entre otros. • Implementar un plan de mantenimiento preventivo del sistema energético, así como de equipos utilizados para asegurar su correcto funcionamiento. • Desarrollar capacitaciones sobre uso eficiente de la energía. <p>Preservación y conservación del componente biótico, de ser aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un plan de conservación y mantenimiento de aquellas áreas del predio del ingenio, que contribuyan al paisaje natural del área o formen barreras naturales o sean áreas de amortiguamiento. <p>Relaciones comunitarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener orden y limpieza general en todo el predio para prevenir la afectación a moradores y comunidades cercanas por posibles explosiones, incendios o derrames. • Diseñar y mantener un instructivo para la atención y gestión de quejas y/o denuncias que sean presentadas por parte de las comunidades o poblaciones cercanas. Además, este instructivo deberá contener lineamientos para dar seguimiento y resolución a las quejas y/o denuncias presentadas, y se recomienda que sea socializado con la comunidad. • Desarrollar charlas a las comunidades y poblaciones cercanas sobre los programas de gestión ambiental. Estas deben incluir las medidas de prevención que ha adoptado el proyecto para proteger a los pobladores colindantes (descargas de efluentes, explosiones, etc.) • Presentar a la comunidad, informes, indicadores u otros que evidencien el cumplimiento de requerimientos ambientales.

Fase	Actividades
Cierre y Abandono	<p>Requerimientos administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previo a iniciar la etapa de cierre y abandono, se debe solicitar la extinción del permiso ambiental vigente mediante resolución debidamente motivada, presentando los respaldos al cumplimiento de las obligaciones que se hayan derivado hasta la fecha del inicio del procedimiento y presentación de la solicitud (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). • Se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez revisada dicho plan, la autoridad ambiental competente presentará observaciones o emitirá la debida aprobación, lo que permitirá al proponente o responsable del proyecto culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). <p>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los desechos y/o residuos generados acorde a su naturaleza y entregarlos a gestores autorizados por la Autoridad Ambiental. • Mantener los registros de entrega de desechos y/o residuos. <p>Manejo de insumos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los insumos químicos que hayan sido almacenados y no utilizados serán gestionados como desechos peligrosos y entregados a un gestor ambiental calificado.

Elaborado por: CEER, 2022.

Requerimientos del IFC relacionados con el manejo de residuos

La clasificación de los residuos sólidos como peligrosos o no peligrosos debe hacerse sobre la base de los criterios normativos locales.

5.2. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN LABORAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos laborales identificados.

Tabla 3. Plan de acción para riesgos laborales.

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar revisiones y actualizaciones del Reglamento de Higiene y Seguridad (se actualiza cada 2 años). • Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuado según la actividad asignada, el uso correcto del EPP debe formar parte de los programas de formación periódicos de los empleados • Colocar la debida señalización en equipos y/o maquinas con sus principales riesgos para conocimiento y correcta actuación del trabajador (ej. superficie caliente) • Disponer de procedimientos de atención a emergencias en caso de incendios, derrames, explosiones, quemaduras, etc. • Establecer manuales y protocolos para realizar mantenimientos preventivos y correctivos de equipos, maquinas e instalaciones para evitar riesgos asociados a esta actividad (ej. golpes, choques, atrapamientos, mal uso o manejo de objetos y herramientas) • Realizar mantenimientos a las instalaciones eléctricas. • Realizar una evaluación de ruido en los sitios de trabajo para establecer acciones aplicables al tipo y nivel de riesgo, pudiendo ser estas medidas en equipos (insonorizaciones) o en el trabajador (tapones auditivos) • Encaso de vibraciones en las áreas de trabajo se deberá reacondicionar las máquinas y/o equipos procurando que estos posean bases o empuñaduras anti vibratorias (INSST, 2009). • Mantener áreas ventiladas para evitar acumulación de polvo y otras emisiones de proceso. • Colocar áreas de hidratación en las zonas de trabajo que lo ameriten (ej. área de caldera), para su consumo durante la jornada. • Instalar detectores de incendios, calor y chispas los cuales deben conectarse a un sistema de extinción. • Los sistemas de supresión de incendios pueden incluir agua, espuma, polvo, etc., la elección de estos dependerán del sitio donde serán colocados y/o materiales almacenados. • Todos los materiales combustibles o inflamables deben mantenerse lejos de los procesos que signifiquen altas temperaturas para evitar explosiones y/o incendios.

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener un correcto orden y aseo en todos los lugares de trabajo para evitar fuentes de ignición y presencia de vectores o fauna peligrosa. • Mantener un protocolo de bioseguridad para el ingreso a la planta de para hacer frente a pandemias (ej. COVID- 19) • Establecer protocolos para manejo de combustibles (en caso la planta utilice estos para generación de electricidad) • Capacitar al personal para el uso de sustancias químicas (ej. combustibles, productos para control de plagas y vectores en donde se deberá seguir las especificaciones del fabricante, etiqueta y hojas de seguridad), uso de EPP, planes de emergencia (incendios, derrames, explosiones) y cualquier otro procedimiento que haya sido instalado en la planta • Capacitar a los trabajadores acerca de las medidas para evitar incidentes, accidentes y/o enfermedades laborales producidas por los riesgos laborales a las actividades asignadas. • Realizar inspecciones periódicas sobre el cumplimiento del Reglamento de Higiene y Seguridad. • Ofrecer vigilancia, control y tratamiento médico a los empleados. • Disponer de personal capacitado para la prestación de primeros auxilios, así como equipo médico adecuado para los trabajadores.
Cierre y abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuado según la actividad asignada.

Elaborado por: CEER, 2022.

Requerimientos en seguridad industrial y salud ocupacional del IFC

Con relación a las obligaciones establecidas por el IFC en tema de seguridad y salud ocupacional para producción de azúcar:

- El desempeño en salud y seguridad ocupacional debe evaluarse en función de las pautas de exposición publicadas internacionalmente, entre las que se incluyen las pautas de exposición ocupacional del valor límite umbral (TLV) y los índices de exposición biológica (BEIs), publicados por la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH); la guía de bolsillo sobre peligros químicos, publicada por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH); Límites de exposición permisibles (PEL), publicados por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA).

5.3. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN SOCIAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos sociales identificados.

Tabla 4. Plan de acción para riesgos sociales

Fase	Actividades
Producción	<p>Plan de relacionamiento comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir la caracterización de los vecinos colindantes y comunidades de la AID: población, ocupación, empleabilidad, habitabilidad y PEA etc. Definir la lista de actores sociales (AS): vecinos colindantes, asentamientos humanos y receptores sensibles. Evaluar la percepción de los actores sociales de la puesta en marcha de la operación y en especial, sobre el consumo del agua. Definir el plan de visitas a las instalaciones, para evidenciar las buenas prácticas del Ingenio. Establecer el plan de acción comunitario: programas sociales y plan de conflictividad. Definir el sistema de atención a quejas y reclamos comunitarios. Establecer el plan de contingencia por materialización de los riesgos sociales que afecten la operatividad del Ingenio. Definir los receptores sensibles que se generen por la cadena logística de la operación, transporte pesado de ingreso y salida de producto terminado. Priorizar la atención y desarrollo de empleabilidad dentro de la comunidad del AID en relación con la PEA. Generar un plan de comunicación que informe sobre las principales actividades de la planta que puedan generar molestias comunitarias (ruidos por maquinaria, combustión, consumo de agua, transporte pesado etc.)
Cierre y abandono	<ul style="list-style-type: none"> Evitar riesgo social por demandas comunitarias por pasivos sociales y ambientales, presentación de evidencias de cierre técnico de pasivos. (generados durante la operación de la planta). Establecer un plan de restauración del entorno ej. vegetación secundaria, ornamentación y si aplica compensación.

Elaborado por: CEER, 2022.

5.4. MEJORES PRÁCTICAS DEL SECTOR

La aplicación de buenas prácticas y sistemas en la producción de azúcar contribuyen a reducir, mitigar y/o eliminar los riesgos que estos pueden causar hacia el ambiente y comunidades cercanas, fomentando así una producción amigable con el ambiente. Entre las medidas que se pueden considerar son:

- Instalar magnetizadores para alargar los ciclos de limpieza de los equipos de evaporación. Esta acción reduce el uso de sustancias químicas, agua y la necesidad de tratamiento de estos efluentes y su impacto (Ramos & Lorenzo, 2017).
- Destinar los desechos orgánicos de la producción de azúcar (cachaza y bagazo) como materia prima para la elaboración de compost (Bohórquez et al., 2015).
- Evaluar el potencial del bagazo obtenido de la producción de azúcar para ser utilizado como combustible de las calderas y en la cogeneración de energía eléctrica utilizada en las áreas operativas del ingenio azucarero (Romero, 2009).
- Instalar hidrolavadoras para efectuar la limpieza de intercambiadores de vapor de los sistemas de evaporación del jugo de caña a través de un fluido (agua) a alta presión (Romero, 2009).
- Instalar evaporadores de efecto múltiple en la fase de evaporación en la producción de azúcar permitirá que el porcentaje de agua evaporada sea mayor a la evaporada por evaporadores tradicionales de efecto simple. Además se obtiene un ahorro del vapor de escape pues es reutilizado en cada fase del evaporador (Matías, 2015).
- Implementar sistemas de eficiencia energética en equipos o máquinas utilizadas en la producción de azúcar (ejemplo: encendido de luces mediante detector de movimiento, sistemas de apagado automático con horario controlado)
- Sustituir parcialmente los techos por tejas traslúcidas, acción que aumenta la iluminación natural. Así como también realizar el cambio de las luminarias tradicionales por luminarias con tecnología LED lo cual permite la disminución del consumo de energía eléctrica.

6. RIESGOS TERRITORIALES

6.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERRITORIO Y RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN

El sector de la producción de azúcar está expuesto a riesgos territoriales, ambientales y sociales propios del sitio de implementación, los cuales podrían afectar la operación normal de sus actividades. En el Ecuador los establecimientos de producción de azúcar se encuentran ubicadas en las provincias de Guayas, Tungurahua, Cañar e Imbabura (CFN, 2021). La siguiente matriz muestra un resumen de los principales riesgos que se presentan en el Ecuador continental, con énfasis en las provincias productoras.

Tabla 5. Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales del territorio en áreas de producción de azúcar

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles (ej. áreas protegidas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las provincias del Ecuador poseen áreas naturales de importancia y de diferentes extensiones. En este sentido; las provincias en donde se identificaron establecimientos para producción de azúcar como son Guayas, Tungurahua, Cañar e Imbabura cuentan con las siguientes áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema nacional de áreas protegidas (SNAP) • Patrimonio forestal del Estado • Bosque y vegetación protectora • Reserva de biósfera • Áreas de protección hídrica • Áreas bajo conservación • Humedal Ramsar <p>Para una mejor visualización de estos criterios se recomienda revisar los Mapas de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con establecimientos para producción de azúcar, los mismos que se encuentran en el apartado 8.2 de la presente guía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y evaluar la cercanía de los proyectos a áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles. • Obtener el certificado de no afectación a las Áreas Naturales Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores o Patrimonio Forestal Nacional. • Obtener la autorización administrativa ambiental (certificado, registro o licencia ambiental) • Efectuar un inventario forestal en caso de ser solicitado o requerido en base a la legislación ambiental

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)</p>	<p>Tsunamis La provincia de Guayas se encuentra en la costa ecuatoriana, la cual limita con el océano Pacífico. Por lo cual, se encuentra expuesta a posibles tsunamis (Cruz et al., 2005).</p> <p>Inundaciones La región de la Costa es aquella con más susceptibilidad de inundaciones. En cuanto a las provincias en donde se realizan actividades de producción de azúcar como Guayas presenta susceptibilidad alta. En el caso de las provincias de la región de la Sierra como Tungurahua, Cañar e Imbabura presenta una susceptibilidad baja (MAGAP, 2015b).</p> <p>Sequías Las provincias de la región Costa y región Sierra en donde se desarrollan actividades de producción de azúcar como Guayas, Tungurahua, Cañar e Imbabura presentan una susceptibilidad alta a sequías (MAGAP, 2013).</p> <p>Sismicidad El Ecuador continental exhibe casi en todo su territorio un nivel de sismicidad elevado incluyendo las provincias de producción de azúcar (Quinde & Reinoso, 2016).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el área de ubicación vs. las amenazas para conocer el nivel de riesgo de cada una de ellas, aplicando la metodología que mejor se adapte al productor. • Identificar las áreas críticas de los que pueden verse afectadas por las amenazas naturales. • Solicitar a las autoridades correspondientes los planes de preparación y actuación de emergencias de la localidad. • No asignar o limitar el uso de áreas para la producción de azúcar si se prevé amenazas naturales muy recurrentes en periodos cortos de tiempo. • Establecer un programa y presupuesto de emergencia para afrontar la amenaza previa y posterior a eventos naturales no deseados.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)</p>	<p>Eventos volcánicos Las provincias localizadas en la región Sierra (centro-norte) presentan alto riesgos a eventos volcánicos (flujos piroclásticos, ceniza, lodos). Sin embargo, dependiendo de la dirección de los vientos, se puede presentarse caída de ceniza en otras provincias del país (en donde se incluyen las provincias con actividades de producción de azúcar) (Carrillo, 2013).</p> <p>Incendios forestales La mayoría de las provincias del país son susceptibles a incendios forestales. No obstante, este riesgo presenta un nivel alto en las provincias de la región Sierra y Costa. Tomando en cuenta las provincias en donde se desarrollan actividades de producción de azúcar, Guayas, Tungurahua, Cañar e Imbabura, las mismas presentan áreas extensas con probabilidad alta de generación de incendios forestales (SNGRE, 2021).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda adquirir un seguro para proteger la infraestructura y área de producción de azúcar. • Capacitar y dotar de implementos al personal para combatir incendios forestales (ej. mascarillas, palas, hachas, etc.) • Establecer barreras físicas para prevenir inundaciones. • Construir y/o reforzar las instalaciones de los procesos con materiales sismo resistente para evitar pérdidas. • Establecer sistema de alerta temprana.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Conflictos por el acceso y/o uso de recursos naturales</p>	<p>Uso de tierras</p> <p>El Ecuador presenta conflictos de uso de tierras, siendo la región Costa y Sierra quienes presentan conflictos severos, en donde las tierras superan en tres o más niveles la clase de capacidad de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización entre otros. Tomando en cuenta las provincias con producción de azúcar, estas se encuentran en medio de este tipo de conflictos (MAGAP, 2015a).</p> <p>Acceso al agua</p> <p>En la provincias de la costa ecuatoriana existen conflictos de acceso al agua, debido a los volúmenes utilizados en la producción de azúcar para cierto establecimientos no es rentable acceder a la red de suministro de agua potable de la zona en la que se encuentre ubicada Por lo cual instalan infraestructuras para proveerse de agua de pozo o adquieren de cuerpos de agua lo cual genera un efecto ecosistémico negativo, generalmente esta agua debe tener un tratamiento previo lo cual influye en costos de producción y en aspectos ambientales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar sobre los conflictos sociales por uso de recursos en la zona de implementación del proyecto. • Determinar el grado de conflictividad en el sitio por el uso del suelo, agua y/o recursos. • Realizar un acercamiento con las comunidades afectadas y determinar las acciones de prevención, mitigación o compensación, según corresponda.

Elaborado por: CEER, 2022.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
Cercanía a pueblos indígenas y comunidades	En su mayoría los pueblos y/o nacionalidades indígenas se ubican en provincias de la Sierra y Amazonía que en la región costera. En cuanto a las provincias con producción de azúcar se encuentran en zonas con presencia de pueblos y/o nacionalidades indígenas.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y reconocer a las nacionalidades, pueblos indígenas, factores sociales y/o culturales en las cercanías y que puedan influenciar de manera negativa durante el funcionamiento del proyecto. • Socializar a la comunidad sobre el proyecto y actividades a desarrollarse para un mejoramiento de relaciones comunitarias, sin embargo, en caso de presentarse algún conflicto en cualquiera de las fases del proyecto se deberá promover mecanismos de dialogo para la resolución de problemas.
Cercanía a Patrimonio cultural o histórico	Según la lista del patrimonio mundial de la UNESCO existen tres sitios de importancia cultural en el Ecuador continental. Además, debido a las culturas precolombinas se pueden encontrar vestigios y sitios arqueológicos en todo el territorio ecuatoriano.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener el certificado de no afectación patrimonial o sitio arqueológico y/o paleontológico otorgado por el INPC (en caso de ser requerido)

6.2. RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO

La industria de producción de azúcar se encuentra sujeta a riesgos producidos por el cambio climático, en la Tabla 6 se presenta los cambios físicos provocados por el cambio climático, los riesgos que generan y las repercusiones potenciales en el sector de producción de azúcar.

Tabla 6. Repercusiones potenciales del cambio climático en el sector de producción de azúcar

Cambios físicos	Riesgos	Repercusiones potenciales en el sector de producción de azúcar
Aumento en temperatura	<ul style="list-style-type: none"> Aparición de plagas y enfermedades en las plantaciones de la materia prima. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la disponibilidad de materia prima (caña de azúcar).
Aumento de vientos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> Acame de cultivos (dificultad en corte) 	
Mayor frecuencia de los fenómenos de oscilación meridional El Niño y La Niña.	<ul style="list-style-type: none"> Menor predictibilidad de las estaciones lluviosas o secas. Imposibilidad de cultivar tierras por saturación hídrica de los suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> Vulnerabilidad de las infraestructuras de producción de azúcar.
Mayor frecuencia de sequías o inundaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Daños a los activos de producción. Imposibilidad de cultivar tierras por saturación hídrica de los suelos. Degradación de la tierra. Disminución de los rendimientos. 	

Fuente:(Guerra, 2015) **Elaborado por:** CEER, 2022.

Tomando en cuenta las repercusiones potenciales que tiene el cambio climático en el sector de producción de azúcar es necesario tomar medidas de adaptación y/o mitigación, en la siguiente tabla se muestra posibles medidas de adaptación y mitigación que se pueden implementar.

Tabla 7. Posibles medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

Repercusiones potenciales en el sector de producción de azúcar	Posibles medidas de adaptación y mitigación
<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la disponibilidad de materia prima (caña de azúcar). 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar acciones para el aumento del esfuerzo o de la capacidad de producción. Contribuir al manejo, protección y conservación de las cuencas hídricas (crítica para caudales de ríos en la época seca). Instalar reservorios de agua a distintas escalas. Implementar sistemas de alerta temprana y programas de respuesta. Incentivar el cultivo de variedades de caña de azúcar adaptadas a las condiciones locales.
<ul style="list-style-type: none"> Vulnerabilidad de las infraestructuras de producción de azúcar. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar medidas de mejores prácticas aplicables al sector de producción de azúcar como las mencionadas en el apartado 5.4 de la presente guía. Contratar planes de seguro para los equipos e instalaciones de la planta de producción. Implementar estructuras de protección rígidas. Mantener planes de rehabilitación y respuesta ante los desastres. Implementar sistemas de alerta temprana y programas de respuesta. Mantener programas de recuperación tras los desastres.

Fuente:(Alex & Hernandez, 2014) **Elaborado por:** CEER, 2022.

7. REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR

7.1. AMBIENTALES

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos ambientales y sociales identificados por las actividades dentro de la producción de azúcar catalogados como importantes.

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
Generales				
1	Autorización Administrativa Ambiental (Tipo Registro Ambiental o Licencia Ambiental) ⁽¹⁾	Reglamento COA	428 y 431	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
2	Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales	Reglamento COA AM 026	625	Ministerio de Ambiente y Agua
3	Registro de Sustancias Químicas Peligrosas ⁽²⁾ (Agroquímicos – plaguicidas)	Reglamento COA	527	
4	Autorización de uso y aprovechamiento del Agua ⁽³⁾	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	117	
Control y Seguimiento				
6	Póliza o garantía por responsabilidades ambientales actualizada ⁽⁶⁾	COA	138	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
7	Declaración Anual de Desechos Peligrosos y/o Especiales ⁽⁷⁾	Acuerdo Ministerial 061	88	Ministerio de Ambiente y Agua
8	Plan de Minimización de Desechos Peligrosos y/o Especiales ⁽⁷⁾	Acuerdo Ministerial 109	19	
9	Declaración de Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas ⁽⁸⁾	Acuerdo Ministerial 061	159	
10	Monitoreos de control y seguimiento (suelo, agua)	Reglamento COA	483	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
11	Informes Ambientales de Cumplimiento ⁽⁹⁾	Reglamento COA	488	

12	Informes Anuales de Gestión Ambiental ⁽¹⁰⁾	Reglamento COA	491	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
13	Auditorías Ambientales de Cumplimiento ⁽¹⁰⁾	Reglamento COA	493	

Elaborado por: CEER, 2022.

⁽¹⁾ El tipo de autorización administrativa ambiental dependerá de factores como: uso de sustancias químicas, ubicación geográfica, número de empleados, exposición a amenazas naturales, presencia de comunidades; entre otros.

⁽²⁾ Este permiso se obtendrá siempre y cuando se emplee una sustancia química que esté registrada en el Anexo A del Acuerdo Ministerial 142 (Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas y Desechos Peligrosos).

⁽³⁾ Aplica para fuentes de agua subterránea y acuíferos.

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario y para los productores nuevos.

⁽⁴⁾ Aplicable para todos operadores, que intervengan en los procesos regulados por Agrocalidad deberán registrarse en la plataforma informática.

⁽⁵⁾ Este requisito aplica a los cultivos que se encuentran regularizados como "**Licencia Ambiental**" y debe renovarse cada año.

⁽⁶⁾ Estos requisitos aplicarán siempre y cuando se cuente con el Registro Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales.

⁽⁷⁾ Este requisito aplicará siempre y cuando se cuente con el Registro de Sustancias Químicas Peligrosas.

⁽⁸⁾ Este requisito aplica a los cultivos que se encuentren regularizados como "**Registro Ambiental**".

⁽⁹⁾ Estos requisitos aplican a cultivos que se encuentran regularizados como "**Licencia Ambiental**".

7.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control	
1	Plan de Prevención de Riesgos Laborales ⁽¹⁾	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	13	Ministerio de Trabajo	
		Acuerdo Ministerial MDT 2020-001	3		
2	Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10		
			1		
3	Reglamento de Higiene y Seguridad ⁽²⁾	Decreto Ejecutivo 2393	11		
		Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10 y 17		
4	Comité y subcomité paritario de Higiene y Seguridad ⁽³⁾	Decreto Ejecutivo 2393	14		
5	Permiso de Bomberos	Ley y Reglamento de Defensa contra Incendios	35 y 40		Cuerpo de Bomberos
6	Planes de emergencia y contingencia	Decisión 584	16		Cuerpo de Bomberos
		Acuerdo Ministerial 061	199		

Elaborado por: CEER, 2021

⁽¹⁾ Este requisito aplica a todo centro de trabajo en lo que laboren de 1 a 10 trabajadores

⁽²⁾ Este requisito aplica a todo centro de trabajo en los que laboran más de 10 trabajadores.

⁽³⁾ Este requisito aplica en centros de trabajo en los que laboran más de 15 trabajadores.

7.3. SOCIALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Proceso de participación ciudadana ⁽¹⁾	Reglamento COA	463 y 464	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales

Elaborado por: CEER, 2022

⁽¹⁾) Este requisito es obligatorio y se lo efectúa como parte del proceso de regularización ambiental para obtener el permiso de tipo "Licencia Ambiental".

7.4. OTROS

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Permiso de uso de suelo o equivalente	Planes de Ordenamiento Territorial de cada provincia	--	Gobierno Autónomo Descentralizado de cada provincia
2	Autorización para compra y transporte de combustible en cuantías domésticas en la modalidad de abastecimiento en centro de distribución segmento automotriz ⁽¹⁾	Reforma al Instructivo para otorgar autorizaciones para la compra y transporte de derivados del petróleo en cuantías domésticas	2	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables
3	Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados	Registro Oficial Suplemento 681	--	ARCSA
4	Reglamento de etiquetado de alimentos procesados para consumo humano	Acuerdo Ministerial No. 5103	--	Ministerio de Salud Pública

Elaborado por: CEER, 2022

⁽¹⁾ Aplica para compras y transporte de derivados de petróleo en cuantías domésticas a través de centros de distribución automotriz, para ser utilizados en actividades agropecuarias, pequeña industria y artesanales, lícitas y debidamente declaradas en un volumen menor o igual a un mil doscientos (1.200) galones mensuales de derivados del petróleo (sumados todos los productos y en el caso de que exista más de un combustible autorizado), por cada Registro Único de Contribuyentes (RUC).

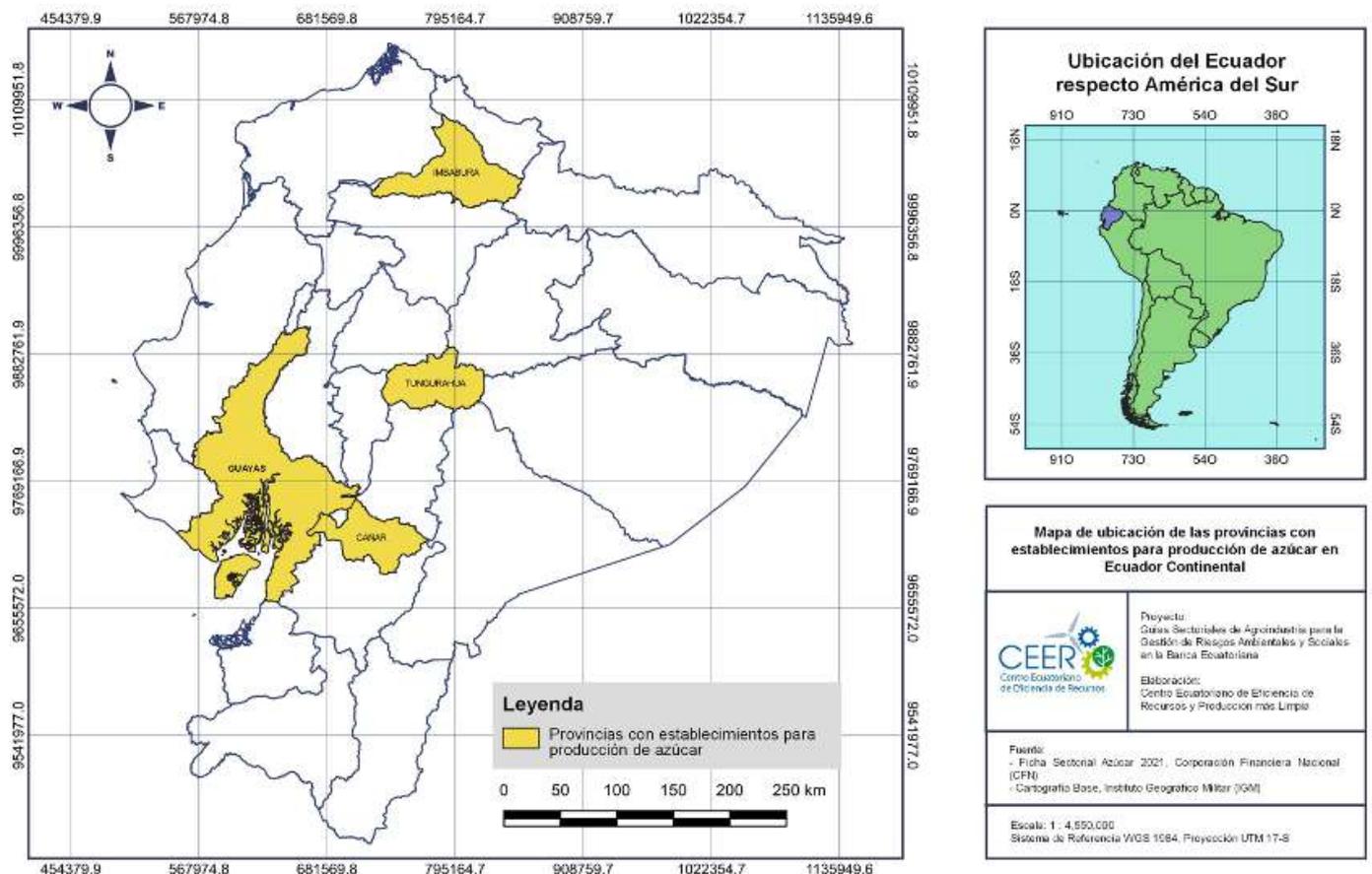
7.5. ESPECÍFICOS DEL SECTOR

En la actualidad no existe una ley específica que establezca infracciones en las que pueda incurrir el sector de producción de azúcar. Sin embargo, la **Normativa Técnica Sanitaria Para Alimentos Procesados** establece condiciones higiénico-sanitarias y requisitos que deberán cumplir los procesos de fabricación, producción, elaboración, preparación, envasado, empaquetado, transporte y comercialización de alimentos para consumo humano en donde se incluye la producción de azúcar.

De igual manera, en el **Reglamento De Etiquetado De Alimentos Procesados Para Consumo Humano** regula y controla el etiquetado de los alimentos procesados para el consumo humano, a fin de garantizar el derecho constitucional de las personas a la información oportuna, clara, precisa y no engañosa sobre el contenido y características de estos alimentos, que permita al consumidor la correcta elección para su adquisición y consumo, que en su alcance entre otros se incluye el sector de producción de azúcar.

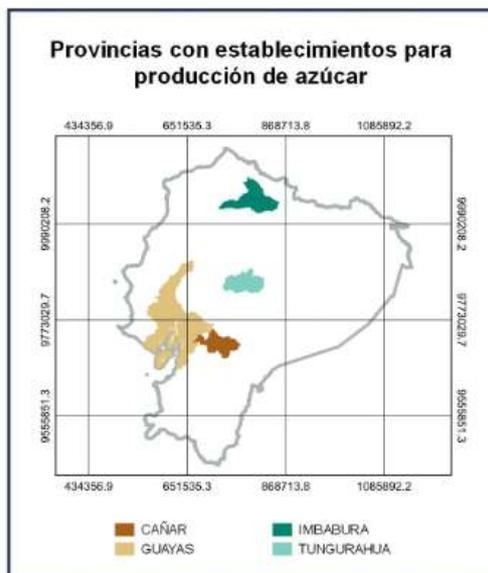
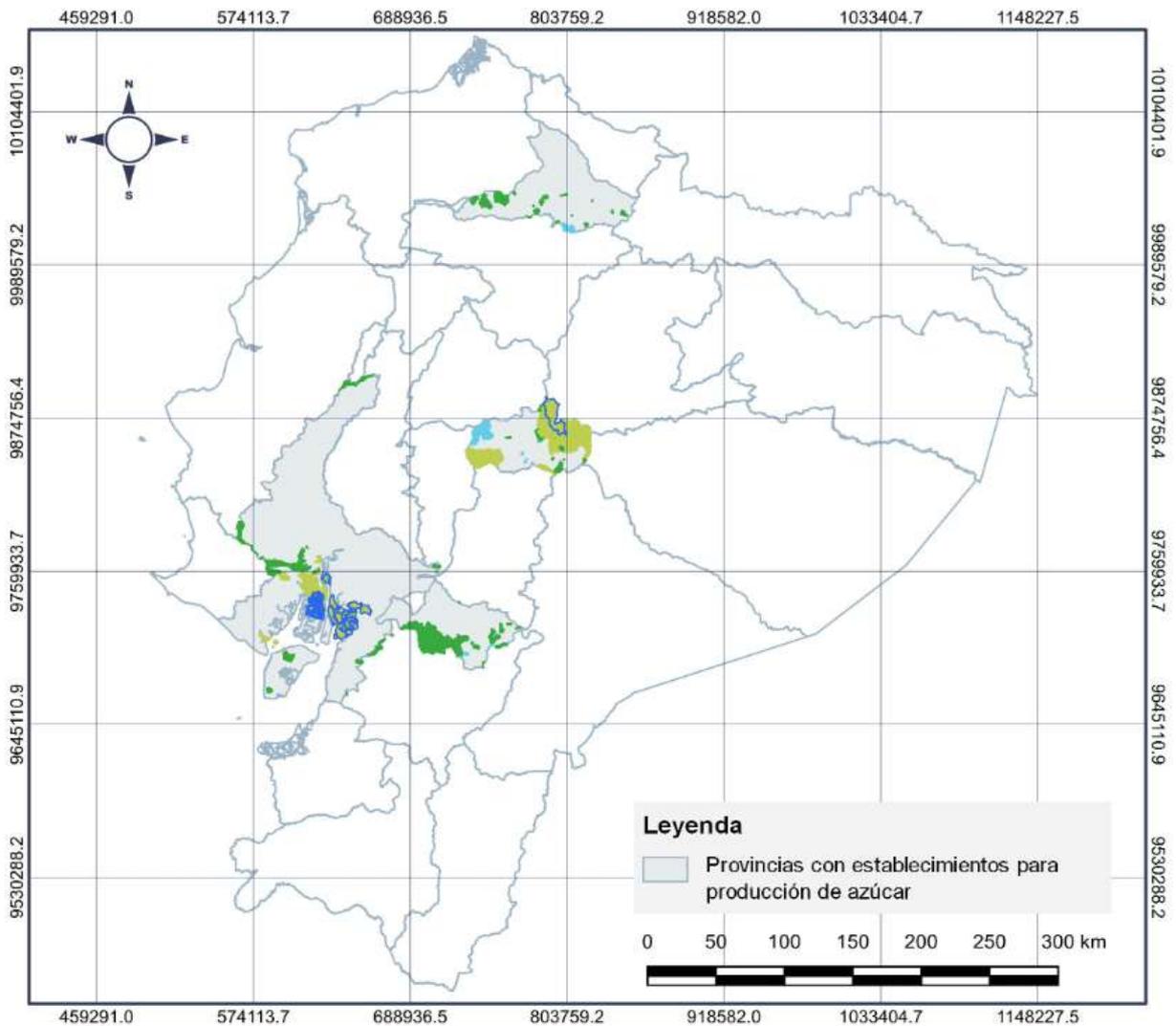
8. ANEXOS

8.1. MAPA DE UBICACIÓN DE LAS PROVINCIAS CON ESTABLECIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR EN ECUADOR CONTINENTAL



Fuente: (CFN, 2021), Elaborado por: CEER, 2022.

8.2. MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON LAS PROVINCIAS CON ESTABLECIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR



Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con establecimientos para producción de azúcar

CEER
Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos

Proyecto:
Guías Sectoriales de Agroindustria para la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales en la Banca Ecuatoriana

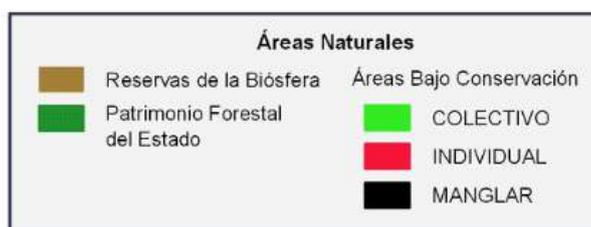
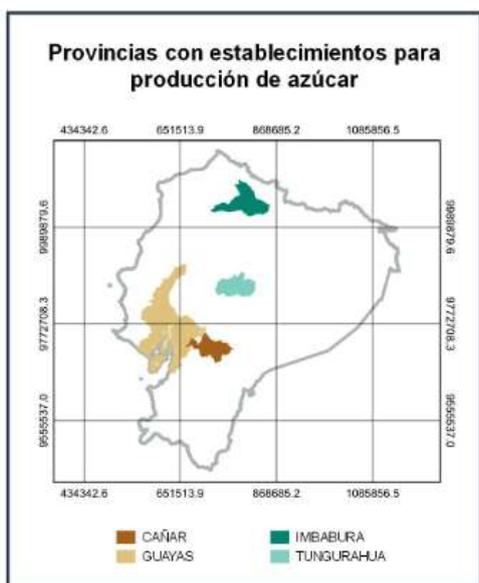
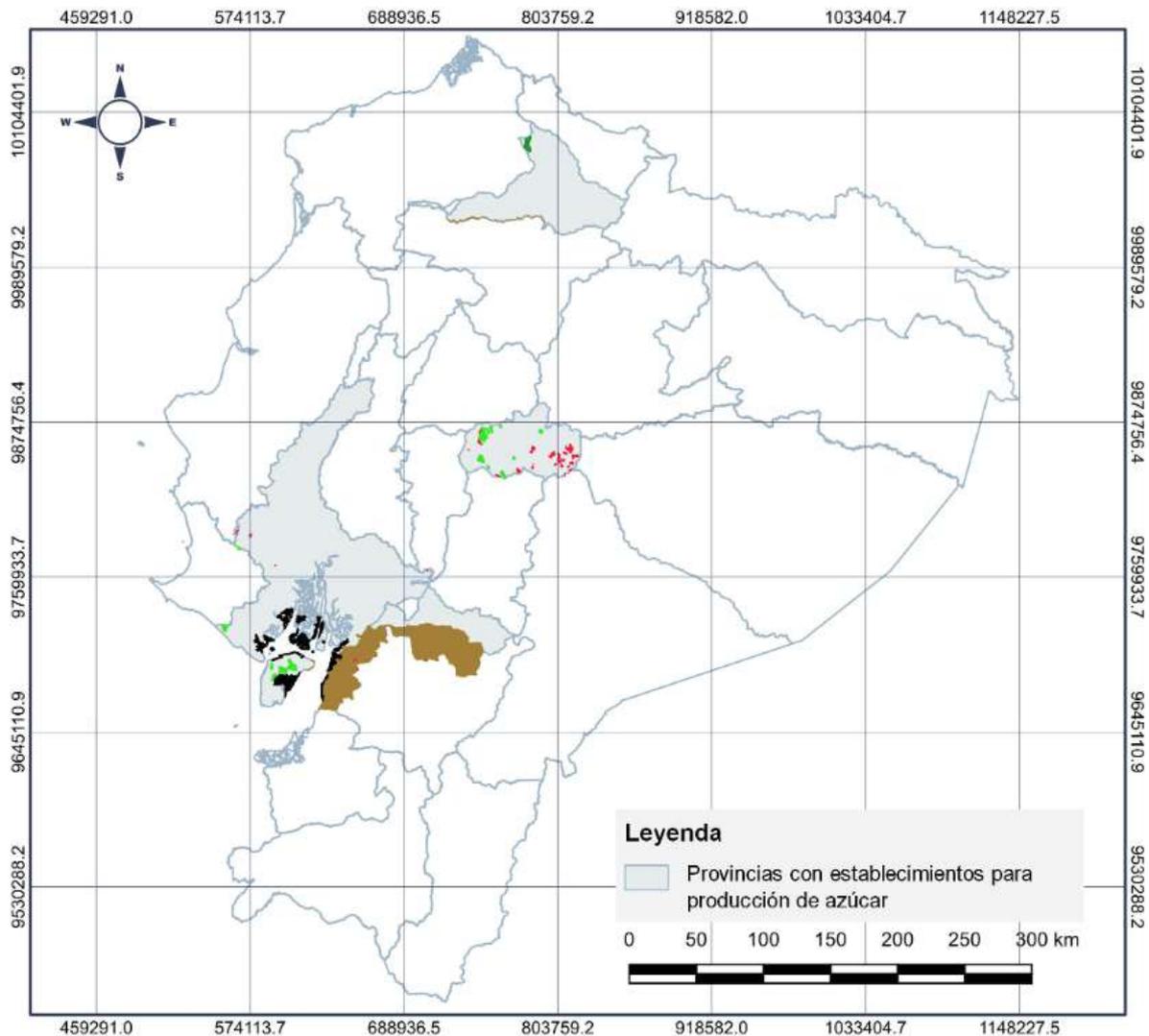
Elaboración:
Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia

Fuente:
- Ficha Sectorial Azúcar 2021, Corporación Financiera Nacional (CFN)
- Mapa Interactivo Ambiental, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
- Cartografía Base, Instituto Geográfico Militar (IGM)

Escala: 1 : 4.600.000
Sistema de Referencia WGS 1984, Proyección UTM 17-S

Fuente:(CFN, 2021) (MAATE, 2009) Elaborado por: CEER, 2022.

8.3. MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON LAS PROVINCIAS CON CULTIVO DE PALMA



Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con establecimientos para producción de azúcar (continuación)


 Proyecto:
 Guías Sectoriales de Agroindustria para la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales en la Banca Ecuatoriana
 Elaboración:
 Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia

Fuente:
 - Ficha Sectorial Azúcar 2021, Corporación Financiera Nacional (CFN)
 - Mapa Interactivo Ambiental, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
 - Cartografía Base, Instituto Geográfico Militar (IGM)

Escala: 1 : 4.600.000
 Sistema de Referencia WGS 1984, Proyección UTM 17-S

Fuente:(CFN, 2021) (MAATE, 2009) Elaborado por: CEER, 2022.

8.6. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS SOCIALES

Factores	Mano de Obra		Quejas recibidas	Vecinos colindantes	Actores sociales conflictivos		
	Trabajo infantil/forzoso	Discriminación	Afectación de la reputación por quejas/redes sociales.	Pérdida de diálogo y oposición social por impactos de la operación.	Bloqueo de vías de acceso a la operación.	Demanda legal por impactos negativos.	Cierre de la operación por presión social.
Aspectos sociales Actividades productivas							
VRrecepción y preparación de la caña							
Molienda y extracción del jugo							
Sulfitación, encalado y calentamiento							
Clarificación							
Evaporación							
Cristalización							
Centrifugación							
Secado y envasado							
Proceso de apoyo							
- Mantenimiento de equipos e infraestructura							
- Generación de vapor							
- Tratamiento de aguas residuales							
Cierre y abandono							

Afectación negativa del factor social:

Elaborado por: CEER, 2022

Importante



Moderada



Leve



8.7. TEMAS PRIORITARIOS PARA LA VISITA TÉCNICA PARA EL EJECUTIVO

VISITA TÉCNICA	
Fecha:	Hora:
Nombre de la empresa:	
Ubicación:	
Nº de trabajadores:	
Inspección realizada por:	
Instrucciones: Marque con X la situación que actualmente presenta la actividad/proyecto. Si / NO / EP (en proceso de implementación)	

Gestión en riesgos ambientales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	El área de producción cuenta con el permiso de uso y/o aprovechamiento de agua o se encuentra en proceso de obtención (en caso de extracción de agua de acuíferos)				
2	¿El agua para el proceso productivo es sometida a algún tipo de tratamiento previo su uso?				
3	¿Implementa alguna medida y/o mecanismo para reducir el consumo de agua durante las tareas de limpieza y desinfección (ej. superficies con recubrimiento de fácil limpieza, lavado a presión)?				
4	¿Las aguas grises son descargadas a la red de alcantarillado?				

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
5	¿Las aguas grises son descargadas a sistemas de pozos sépticos?				
6	¿Los equipos y maquinarias se encuentran en estado activo (en correcto funcionamiento)?				
7	¿Presenta un programa de mantenimiento preventivo para maquinarias, equipos y sistemas de riego?				
8	¿Asignan sitios de almacenamiento temporal de residuos/desechos peligrosos y no peligrosos en buenas condiciones (con cubierta, señalética, adecuada ventilación, etc.)?				
9	¿Implementan estrategias para reducir el consumo de energía (ej. adquisición de equipos con eficiencia energética, uso de energías renovables (uso de biomasa como bagazo o bagacillo), iluminación LED)?				
10	¿Dispone de un listado de insumos químicos y sus respectivas autorizaciones (sean estos para alimentos, productos veterinarios, control de plagas, etc.)?				
11	¿Existen registros documentados de la producción y gestión de las aguas residuales?				
12	¿Existen registros documentados de la producción y gestión de las emisiones atmosféricas?				

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
13	¿Existen registros documentados de la producción y gestión de las emisiones atmosféricas?				
14	¿Existe algún plan o procedimiento para reducir, reciclar o recuperar subproductos en cada una de las operaciones?				
15	¿Cuentan con áreas de almacenamiento de insumo químicos, (alimentos, productos veterinarios, control de plagas, combustibles) en buenas condiciones y diferenciados (acorde a sus propiedades intrínsecas) con cubierta, señalética, hojas de seguridad, cubetos, etc.?				
16	¿Cuentan con las hojas de seguridad (MSDS) de cada sustancia química utilizada dentro del proceso del productivo?				

Gestión de riesgos laborales.

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Existe un sistema de seguridad, higiene y protección en el trabajo?				
2	¿La empresa cuenta con el Reglamento de Higiene y Seguridad aprobado y/o en proceso de aprobación?				
3	¿Existen manuales de procedimientos para las siguientes situaciones de emergencia? <ul style="list-style-type: none"> • Explosiones, incendio, derrames • Sismos, desastres naturales 				v
4	¿Evidencia la preparación del personal para atención de contingentes ambientales o laborales (ej., capacitaciones o entrenamiento)?				

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
5	¿Entregan y utilizan equipos de protección personal (Es) para la ejecución de tareas (ej. manipulación de herramientas y sustancias químicas)?				
6	¿Evidencian letreros de identificación, informativos y/o restrictivos en las diferentes áreas según su nivel de riesgo?				
7	¿Existe facilidad de atención médica para todos los trabajadores?				
8	Dentro de las instalaciones, ¿se dispone de equipo de primeros auxilios en el lugar de trabajo para oficinas, áreas de procesamiento, y otras instalaciones centrales?				
9	En el área de la plantación, ¿se han establecido campamentos o viviendas al interior del proyecto?				

Gestión de riesgos sociales.

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Disponen de un sistema y/o mecanismo para la recepción y solución de conflictos/quejas por parte de la comunidad?				
2	¿Disponen de un mecanismo para la atención a quejas comunitarias?				
3	¿Evalúa con cierta periodicidad la percepción comunitaria: problemas, beneficios, expectativas y posición frente a la producción del azúcar?				

8.8. CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD

Las certificaciones de sostenibilidad constituyen una herramienta para los productores agropecuarios que les permite optimizar el uso de recursos, incrementar su competitividad, proporcionar acceso a nuevos mercados y acceder a líneas de financiamiento de crédito verde diseñados por los Bancos. Además, estas certificaciones también presentan beneficios ambientales y sociales que contribuyen al desarrollo sostenible y a alcanzar las metas de los ODS. A continuación, se describen las principales certificaciones de sostenibilidad que se pueden encontrar para este sector.



Certificación RSPO (Mesa redonda de aceite de palma sostenible)

Objeto/Ámbito de Aplicación	Aplicar principios de cumplimiento aplicables globalmente, criterios, indicadores y estándares a la producción de la caña de azúcar, basándose en un proceso confiable y transparente que se enfoca en impulsores claves de sostenibilidad en la producción de caña de azúcar.
Productos	Caña de azúcar
Proceso Certificación	<p>Recursos: https://bonsucro.com/tools-and-resources/</p> <p>Búsqueda de Clientes o Productos: https://bonsucro.com/certified-members-3/</p>
Proceso Certificación	<ul style="list-style-type: none"> • El cliente debe descargar el estándar y la guía para el proceso de certificación de la página web de bonguero. • Una vez obtenido el estándar, el cliente debe ponerse en contacto con tonsuró y solicitar la membresía (condición previa para iniciar la certificación). • El cliente define el alcance de la certificación, implementa las prácticas indicadas en el estándar de bonguero y efectúa una autoevaluación previa a la auditoría inicial (en este punto puede contar con el apoyo de un implementador). • El cliente contacta y selecciona a un OC que se encuentre en el país y firma un contrato con el mismo. • Posteriormente, el OC realiza una auditoría inicial de las instalaciones del cliente y de su documentación. • Finalizada la auditoría inicial, el auditor prepara un Informe de Auditoría con los principales hallazgos identificados, a ser revisado por los analistas del OC. • El cliente debe subsanar las no conformidades identificadas durante la auditoría inicial para que el OC pueda emitir la certificación tonsuró. • Una vez emitida la certificación inicial, ésta tendrá una vigencia de 3 años, durante los cuales se realizarán auditorías anuales al ingenio como parte del seguimiento y control. • Cumplidos los 3 años, el cliente podrá acceder a una recertificación.



Estándar Normativa General para Promover y Regular la Producción Orgánica – Ecológica – Biológica en el Ecuador ⁽¹⁾

<p style="text-align: center;">Objeto/Ámbito de Aplicación</p>	<p>Esta norma establece el marco general para promover la investigación, la transferencia de tecnología, la capacitación y regular la producción, procesamiento, comercialización, etiquetado, almacenamiento, promoción y certificación de productos orgánicos de origen agropecuario, incluido la acuicultura, en el Ecuador.</p>
<p style="text-align: center;">Productos</p>	<p>Frutas y hortalizas (Ej.: aguacates, zanahorias, piñas, banano, café, cacao; entre otros.); flores (Ej.: rosas, claveles, margaritas; entre otras.); otros cultivos (Ej.: arroz, trigo, caña de azúcar, entre otros.); especies acuícolas (Ej.: camarón blanco, corvina, tilapia, entre otros.); y especies de ganado (Ej.: bovinos, porcinos, aves de corral; entre otros.).</p>
<p style="text-align: center;">Proceso Certificación</p>	<p style="text-align: center;">Recursos: https://www.ifoam.bio/about-us/our-network/become-affiliate</p> <p style="text-align: center;">Búsqueda de Clientes o Productos: https://directory.ifoam.bio/</p>
<p style="text-align: center;">Proceso Certificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El cliente debe informarse sobre el Instructivo que promueve la certificación orgánica en el Ecuador, para lo cual puede solicitar una capacitación en las Direcciones Distritales o Jefaturas de servicio en cada provincia. • Una vez que el cliente cumpla con los requisitos mínimos para obtener la certificación (puede contar con el apoyo de un implementador); debe contratar a un OC, con el cual firma una solicitud de certificación (contrato), en el cual, se compromete a seguir las directrices del Instructivo. • El OC realiza visitas de inspección a las unidades de producción durante el proceso de certificación (mínimo una vez al año). • El OC entrega la documentación habilitante (Certificado Orgánico emitido bajo normativa nacional; Plan de Manejo Orgánico; Informe de Inspección; y, Declaración de stock de etiquetas) al cliente para que pueda registrarse en línea en el sistema GUIA de Agrocalidad, y de esta manera obtener el certificado con el código de Productor Orgánico POA. • Una vez emitida la certificación inicial, ésta tendrá una vigencia de un año, y el procedimiento de recertificación se realizará con una frecuencia anual.



Global G.A.P. para Cultivos

<p>Objeto/Ámbito de Aplicación</p>	<p>La finalidad principal de este estándar es reducir los riesgos de la inocuidad alimentaria, además contempla otros aspectos importantes como trazabilidad, medio ambiente, bienestar y seguridad del trabajador; cubre todas las etapas de la producción, desde las actividades de pre cosecha, tales como la gestión del suelo, uso de fitosanitarios, material de reproducción vegetal, hasta la manipulación del producto post cosecha, el empaque y almacenamiento.</p>
<p>Productos</p>	<p>Frutas y hortalizas (Ej.: aguacates, cebollas, piñas, banano; entre otros.); flores y ornamentales (Ej.: flores cortadas, flores de bulbo; entre otras.); y, cultivos a granel (Ej.: arroz, trigo, caña de azúcar, girasol; entre otros.).</p>
<p>Proceso Certificación</p>	<p>Recursos: https://www.globalgap.org/es/documents/</p> <p>Búsqueda de Clientes o Productos: https://database.globalgap.org/globalgap/search/SearchMain.faces</p>
<p>Proceso Certificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El cliente debe descargar los documentos normativos de GLOBALG.A.P. y las Listas de Verificación relevantes del centro de documentos de GLOBALG.A.P. • El cliente contacta y selecciona a un OC que se encuentre en el país y firma un contrato con el mismo. • El OC registra a la organización en la base de datos GLOBALG.A.P., notifica al productor de su número GLOBALG.A.P. (GGN), y da paso al pago de las tasas de registro para la certificación. • Antes de la auditoría inicial, el cliente efectúa una autoevaluación utilizando las Listas de Verificación (en este punto puede contar con el apoyo de un implementador). • Posteriormente, el OC realiza una auditoría inicial de las instalaciones del cliente y de su documentación. • Finalizada la auditoría inicial, el auditor prepara un Informe de Auditoría con los principales hallazgos identificados, a ser revisado por los analistas del OC. • El cliente debe subsanar las no conformidades identificadas durante la auditoría inicial para que el OC pueda emitir la certificación GLOBALG.A.P., para el ámbito y versión correspondiente. • Una vez emitida la certificación inicial, ésta tendrá una vigencia de un año, y el procedimiento de recertificación se realizará con una frecuencia anual.

⁽¹⁾ Desde el año 2017 esta norma forma parte de la familia de Normas IFOAM al haber superado la evaluación a la que fue sometida conforme los requerimientos establecidos por IFOAM.

Finalmente, es importante mencionar que, la tabla de certificaciones de sostenibilidad se construyó en base a los requisitos e información descrita en las respectivas páginas web de las certificaciones previamente indicadas: En ese sentido, en función de la revisión que realizan las organizaciones a las normas y certificaciones, estos requisitos y/o procesos de certificación podrían estar sujetos a actualizaciones y/o modificaciones al igual que los enlaces en los que se encuentra disponible la información de una determinada norma o certificación.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, M. (2007). La ciencia y el hombre. Revista de Divulgación. <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num1/articulos/azucar/index.htm>
- Aguilar, N., Debernadi, T. J., & Herrera, H. . (2017). Subproductos, coproductos y derivados de la agroindustria azucarera. *Agro Productividad*, 10(11), 13–20. <http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/71/67>
- Alex, G., & Hernandez, A. (2014). **El cambio climático y el cultivo de la caña de azúcar. In El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala (p. 35).**
- BBVA. (2021). **¿Qué es el compost y cuáles son sus fases? El poder del suelo vivo.** <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-compost-y-cuales-son-sus-fases-el-poder-del-suelo-vivo/>
- Bohórquez, A., Puentes, Y., & Menjivar, J. C. (2015). **Evaluación de la calidad del compost producido a partir de subproductos agroindustriales de caña de azúcar. Ciencia & Tecnología Agropecuaria**, 15(1), 73–81. https://doi.org/10.21930/rcta.vol15_num1_art:398
- Carrillo, C. (2013). Estudio de amenaza, riesgo y vulnerabilidad de la Parroquia Huambaló, Cantón Pelileo, frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua. 1–139. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/658/1/Carolina Carrillo Moreno.pdf>
- CFN. (2021). Ficha Sectorial: Azúcar. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Azucar.pdf>
- Cruz, M., Acosta, M. C., & Vásquez, N. (2005). Riesgos por tsunami en la costa ecuatoriana. Manuscript, 1, 1–15. <http://www.ipgh.gob.ec/documentos/recursos/Riesgos Tsunami Costa ecuatoriana.pdf>
- Ferrer, J. R., Páez, G., & Moreno, L. A. De. (2011). Cinética de la hidrólisis ácida de bagacillo de caña de azúcar. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 19(1), 23–33. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182002000100003
- Guerra, A. (2015). Retos de la agroindustria azucarera frente al cambio climático. Sostenibilidad de La Agroindustria Azucarera. <https://www.atagua.org/web2/wp-content/uploads/2015/09/PLENARIA-Retos-de-la-agroindustria-azucarera-frente-al-cambio-climático.-A.-Guerra.pdf>

- Hernández, G., Salgado, S., Palma, D., Lagunes, L., Castelán, M., & Ruiz, O. (2008). Vinaza y composta de cachaza como fuente de nutrientes en caña de azúcar en un gleysol mólico de chiapas, México. *Interciencia*, 33(11), 855–860. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008001100016
- Iagua. (2021). ¿Qué es la escorrentía? <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-escorrentia>
- IFC. (2007). Fabricación de azúcar. Guías Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad.
- Igendesing. (2015). Salvando aguas grises. *Exclama*. <http://www.interempresas.net/Agua/FeriaVirtual/Producto-Desarenador-y-desengrasador-62663.html>
- INSST. (2009). Vibraciones mecánicas. <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Guía+Técnica+para+la+evaluación+y+prevención+de+los+riesgos+relacionados+con+las+vibraciones+mecánicas/817c3e60-3256-4bdb-accb-e25b430cd91e>
- MAATE. (2009). Mapa Interactivo del Ecuador. <http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>
- MAATE. (2020). *Estudio de potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador*. 63.
- MAGAP. (2013). Zonas de Susceptibilidad a Desertificación en el Ecuador Continental. <https://docplayer.es/37003002-Generacion-de-geoinformacion-para-la-gestion-del-territorio-a-nivel-nacional-componente-clima-hidrologia-y-amenazas-hidrometeorologicas.html>
- MAGAP. (2015a). Mapa de Conflictos de Uso de la Tierra del Ecuador Continental. <http://www.sigtierras.gob.ec/conflictos-de-uso/>
- MAGAP. (2015b). Mapa de susceptibilidad a inundaciones. <https://reliefweb.int/map/ecuador/ecuador-mapa-de-susceptibilidad-inundaciones-16-de-diciembre-2015>
- Matías, M. (2015). Evaluación de la eficiencia en una refinería de azúcar al implementar un sistema de evaporación de licor, CENGICAÑA. [Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://www.repositorio.usac.edu.gt/1262/1/Maria_Fernanda_Matias_Chavez.pdf
- Procaña. (2015). Subproductos y derivados de la Caña. <https://procana.org/site/subproductos-y-derivados-de-la-cana/>
- Quinde, P., & Reinoso, E. (2016). Estudio de Peligro Sísmico de Ecuador y Propuesta de Espectros de Diseño para la Ciudad de Cuenca. *Revista de Ingeniería Sísmica*, 94, 1–26. <https://doi.org/10.18867/ris.94.274>
- Ramos, S., & Lorenzo, Y. (2017). Acciones de producción más limpia para implementar en la industria azucarera cubana. *Sobre Los Derivados de La Caña de Azúcar*, 51(1), 60–66. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223153894010>
- Romero, J. (2009). *Estudio de pre-inversión a nivel de perfil de la factibilidad de crear una empresa de suministro y servicios de mantenimiento de hidrolavadoras para la industria azucarera en Guatemala*.
- Sanchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2019). Sector azucarero del Ecuador Panorama

General. Observatorio Económico y Social de Tungurahua. <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Sector-azucarero-del-Ecuador.pdf>

SCPM. (2021). Estudio de mercado del sector del azúcar. In Control de poder de mercado. https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2021/04/estudio_de_mercado_sector_azucar_SCPM-IGT-INAC-003-2019.pdf

SNGRE. (2021). Informe de Situación No 031 - Incendios Forestales. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 6. <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-incendios-forestales-2016/>

Trupal. (2020). Bagazo de caña de azúcar, materia prima para la producción de empaques. Trupal. <https://www.trupal.com.pe/blog/bagazo-de-cana-de-azucar-materia-prima-para-la-produccion-de-empaques-2/>

