



**eNLACE**  
AMBIENTAL

# APOYO AL **FORTALECIMIENTO** INSTITUCIONAL

*Para la reconversión productiva  
de la cosecha de caña de  
azúcar en el estado de Jalisco*



# 2021

**CAF** BANCO DE DESARROLLO  
DE AMÉRICA LATINA



**Medio Ambiente y  
Desarrollo Territorial**

Apoyo al fortalecimiento institucional para la reconversión productiva de la cosecha de caña de azúcar en el Estado de Jalisco



Medio Ambiente y  
Desarrollo Territorial

ENLACE  
AMBIENTAL



## Equipo Interdisciplinario

### CAF

Ing. Jessica Paola Palomeque Guadamud

**Ejecutiva Principal / Unidad de Negocios Verdes en CAF**

### SEMADET

Mtro. Sergio Humberto Graf Montero

**Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial**

Ing. Juan Luis Sube Ramírez

**Director General de Protección y Gestión Ambiental**

Mtro. José de Jesús Manzanares Fernández

**Director General Jurídico**

Mtra. Sofia Hernández Morales

**Directora General De Transversalidad y Gobernanza Territorial**

Mtra. Mónica Leticia Lazcano Velasco

**Directora de Sustentabilidad del Sector Productivo**

Mtra. Estefany López Murillo

**Directora de Gestión de la Calidad del Aire**

### Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

Ing. Rigoberto Román López

**Coordinador General**

Mtro. Eduardo Parra Ramos

**Coordinador de Proyectos**

Ing. María Montserrat Pocovi Garzón

**Coordinadora del Área de Sistemas de Información Geográficos**

Mtra. Luz Marcela Fernández Briseño

**Encargada del sector legal del proyecto**

Ing. Cecilia Alejandra Meja Plascencia

**Encargada del sector de salud del proyecto**

Ing. Martín Alejandro Villanueva García

**Especialista ambiental**

Ing. Andrea Camarena Covarrubias

**Especialista ambiental**

Ing. Miguel Ángel Ayala Mata

**Análisis de potencial de intervención y mitigación de emisiones**

Ing. Juan Carlos Martínez Castañeda

**Análisis del sector cañero**

Ing. José de Jesús Rosales

**Análisis del sector cañero**

Lic. Tanya Jaqueline Flores Mejía

**Análisis del sector cañero**

Lic. Gabriela Avilés Márquez

**Diseño editorial**

Lic. Brenda Espinosa García

**Diseño editorial**

Guadalajara, Jalisco, México.

Diciembre, 2021

## Siglas y Acrónimos

**AMG:** Área Metropolitana de Guadalajara;  
**CAF:** Banco de Desarrollo de América Latina;  
**CMNUCC:** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático;  
**CNC:** Unión Local De Productores De Caña De Azúcar;  
**CNPR:** Unión Nacional de Cañeros AC;  
**CNPSS:** Comisión Nacional de Protección Social en Salud;  
**CONADESUCA:** Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar;  
**CONAFOR:** Comisión Nacional Forestal;  
**COVs:** Compuestos Orgánicos Volátiles;  
**DOF:** Diario Oficial de la Federación;  
**EPA:** *United States Environmental Protection Agency*, Agencia de Protección Ambiental;  
**ESCALA:** Estudio De Salud Y Contaminación Del Aire En Latinoamérica;  
**FAO:** *Food and Agriculture Organization*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura  
**FAOSTAT:** *Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – Estadísticas;  
**GEI:** Gases de Efecto Invernadero;  
**GyCEI:** Gases y Compuestos de Efecto Invernadero;  
**IIEG:** Instituto de Información Estadística y Geográfica;  
**IMCO:** Instituto Mexicano para la Competitividad A.C;  
**IMECA:** Índice Metropolitano de la Calidad del Aire;  
**IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social;  
**INE GyCEI:** Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero;  
**INECC:** Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático;  
**INEGI:** Instituto Nacional de Estadística y Geografía;  
**IPCC:** *Intergovernmental Panel on Climate Change*, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático;  
**IPEC:** *International Programme on the Elimination of Child Labour*, Programa Internacional para la Erradicación del Trabajo Infantil;  
**LBE:** Línea Base de Emisiones;  
**MAM:** Manual Azucarero Mexicano;  
**MDL:** Mecanismo de Desarrollo Limpio;  
**MDP:** Millones de Pesos;  
**MMDP:** Miles de Millones de Pesos;  
**NOM:** Norma Oficial Mexicana;  
**OIT:** Organización Internacional del Trabajo;  
**OMS:** Organización Mundial de la Salud;  
**PCG:** Potencial de Calentamiento Global;  
**PIB:** Producto Interno Bruto;  
**RNE:** Registro Nacional de Emisiones;  
**SADER:** Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural;  
**SAGARPA:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;  
**SEMADET:** Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco;  
**SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;  
**SIAP:** Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera;  
**SIG:** Sistema de Información Geográfica;

# Índice General

- 1. Proceso de diagnóstico del sector cañero \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
- 1.1. Estado del Arte \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.1.1. Caña de azúcar \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.1.2. Zafra \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.2.1. Siembra y ciclos de cultivo \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.2.2. Método de cosecha \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.2.3. Residuos \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.1.3. Problemáticas relacionadas a la cosecha de caña tradicional \_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.3.1. Problemática ambiental \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.3.2. Problemática a la salud \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.1.4. Producción de la caña de azúcar \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.4.1. Áreas cañeras en México \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.4.2. Producción en Jalisco \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.1.5. Legislación \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.5.1. Internacional \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.5.2. México \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.1.5.3. Jalisco \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.1.6. Actores \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
- 1.2. Análisis del contexto social - laboral del sistema productivo de la caña de azúcar**  
*¡Error! Marcador no definido.*
  - 1.2.1. Empleos dentro de las actividades de producción de caña en México y en Jalisco**  
*¡Error! Marcador no definido.*
  - 1.2.2. Proceso productivo durante la zafra y relaciones entre los actores** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.2.3. Diseño e implementación de mesas de trabajo con los actores clave del sector cañero** ¡Error! Marcador no definido.
- 1.3. Contaminantes criterio presentes en el proceso productivo de azúcar en Jalisco**  
*¡Error! Marcador no definido.*
  - 1.3.1. Antecedentes del impacto socio-ambiental en el campo \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.3.2. Antecedentes del impacto socio-ambiental en el ingenio \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.3.3. Descripción de los contaminantes emitidos \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.3.3.1. Material particulado \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.3.3.2. Carbono negro \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.3.3.3. Monóxido de carbono (CO) \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.3.3.4. Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.3.3.5. Óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.3.3.6. Ozono (O<sub>3</sub>) \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.3.4. Efectos a la salud por contaminantes emitidos en la quema y producción de la caña de azúcar** ¡Error! Marcador no definido.

1.3.4.1. Casos de estudio en procesos de zafra e ingenios azucareros ¡Error! Marcador no definido.

**1.3.5. Descripción de los procesos del ingenio y sus emisiones** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.3.5.1. Emisiones en el Estado de Jalisco \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.3.5.2. Estimación de emisiones generadas por actividades de quema de caña de azúcar \_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.3.6. Población y enfermedades por material particulado** \_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.3.6.1. Impacto a la salud por material particulado \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.3.6.2. Principales afectaciones por exposición de material particulado en Jalisco ¡Error! Marcador no definido.

1.3.6.3. Población por municipios de estudio y enfermedades por material particulado \_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.3.6.4. Referencias de gastos por enfermedades \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.3.6.5. Conclusiones del sistema productivo de caña de azúcar y la situación de la salud de los pobladores ¡Error! Marcador no definido.

**1.4. Análisis y evaluación de sitios donde actualmente se ha iniciado con prácticas de corte en verde de caña** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.4.1. Situación del campo Jalisciense y requerimientos para la cosecha en verde \_ ¡Error! Marcador no definido.

1.4.2. Prácticas de cosecha en Jalisco \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.4.2.1. Prácticas de cosecha por ingenio \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.4.3. Cosechadoras mecánicas \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.5. Análisis del potencial de intervención en el sector mediante la cosecha en verde de caña de azúcar** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.5.1. Limitantes tecnológicas \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.5.1.1. Pendiente \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.5.1.2. Área del terreno y largo de la hilera \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.5.1.3. Ancho del surco \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.5.1.4. Obstáculos físicos \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.5.1.5. Traslado de la maquinaria \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.5.1.6. Otras preferencias \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.5.2. Análisis socio-económico \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.6. Análisis del potencial de mitigación en actividades del sistema productivo de la caña de azúcar** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.6.1. Resumen ejecutivo del análisis del potencial de mitigación en actividades del sistema productivo de la caña de azúcar \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.6.2. Introducción \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.6.3. Selección de metodología \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.6.4. Nivel de la metodología \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

- 1.6.5. Metodología de mitigación \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.6.5.1. Emisiones de línea base por año (ELB<sub>año</sub>) \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.6.5.2. Propuesta de escenarios de mitigación \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.6.5.3. Emisiones por corte en verde (ECV<sub>año</sub>) \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.6.5.4. Potencial de mitigación \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.6.5.5. Sobre la eficiencia de la logística de corte \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 1.6.6. Resumen de supuestos \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
- 1.7. *Análisis costo beneficio y curvas de abatimiento para el cambio de práctica a cosecha en verde* \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.7.1. Costos \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.7.2. Ingresos y ahorros \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.7.3. Flujo de efectivo anual \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.7.4. Valor presente neto y costo marginal de abatimiento \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
- 1.8. *Análisis costo beneficio de metodologías y tecnologías para la reutilización de los residuos generados en la cosecha en verde* \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.8.1. Cobertura sobre el terreno \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.8.1.1. Coberturas fuera del terreno \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.8.2. Complemento alimenticio para ganado vacuno \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.8.3. Combustible alternativo \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.8.4. Compostaje \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.8.5. Productos varios \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.8.6. Descripción de maquinaria para facilitar la valorización de hojarasca en el campo**  
¡Error! Marcador no definido.
  - 1.8.7. Análisis costo beneficio \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
- 1.9. *Conceptualización de un modelo financiero que permita el financiamiento de la transformación del modelo de producción* \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.9.1. Modelo financiero \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.1.1. Retorno de inversión \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.1.2. Valor presente neto y costo marginal de abatimiento \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.1.3. Consideraciones y mejoras \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.1.4. Conclusiones \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
  - 1.9.2. Financiamiento \_\_\_\_\_** ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.2.1. Financiamiento SADER - Federal \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.2.2. Financiamiento SADER - Estatal \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.2.3. Financiamiento FIRA \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.2.4. Financiamiento FIRCO \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.2.5. Financiamiento FOCIR \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
    - 1.9.2.6. Ingenios y organizaciones \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.10. Identificación de modificaciones a reglas de operación existentes, creación de conceptos de apoyo para impulsar la cosecha en verde de caña** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.11. Hoja de ruta de Implementación** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.11.1. Normatividad** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.11.2. Recursos monetarios** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.11.3. Estrategia social** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.11.3.1. Generar capacitaciones para el corte en verde \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.11.3.2. Generar capacitaciones para dotar de mantenimiento a la maquinaria ¡Error! Marcador no definido.

1.11.3.3. Generar empleo temporal a la mano de obra desplazada \_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.11.3.4. Implementar campañas de educación ambiental \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.11.3.5. Implementar actividades paralelas para cañeros y ganaderos ¡Error! Marcador no definido.

**1.11.4. Auditoría** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.11.4.1. Reconversión cañera \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

1.11.4.2. Monitoreo de la calidad del aire \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.11.5. Programa de alcance** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**1.11.6. Consideraciones de implementación** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2. Desarrollar la Norma Ambiental Estatal con énfasis en el corte de caña en verde e inclusión de criterios ambientales para la producción sustentable en el sector cañero** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1. Análisis de marco normativo y modificaciones para la implementación de la cosecha en verde como una política pública** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1.1. Tratados internacionales aplicables** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1.2. Legislación federal aplicable** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1.3. Legislación estatal aplicable** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1.4. Normas oficiales mexicanas aplicables** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1.5. Norma estatal aplicable** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1.6. Marco normativo principal aplicable a la reconversión del sector cañero** \_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1.7. Fundamento de competencias y concurrencia para aplicación y vigilancia** \_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.1.8. Propuestas de modificaciones normativas** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.2. Análisis del marco jurídico** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.2.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.2.2. Instrumentos De Política Pública Nacionales Aplicables** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

2.2.2.1. Medio Ambiente Y Recursos Naturales \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

- 2.2.2.2. Rubro Nacional: Cambio Climático \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.2.3. Rubro Nacional: Biodiversidad \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.2.4. Rubro Nacional: Calidad Del Aire \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.2.5. Rubro Nacional: Gestión Integral De Residuos \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.2.6. Desarrollo Rural Sustentable \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.2.7. Salud Ambiental \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.2.3. Instrumentos De Política Pública Estatales Aplicables\_** ¡Error! Marcador no definido.

- 2.2.3.1. Medio Ambiente y Recursos Naturales \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.3.2. Rubro Estatal: Cambio Climático \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.3.3. Rubro Estatal: Calidad Del Aire \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.3.4. Rubro Estatal: Biodiversidad \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.3.6. Rubro Estatal: Gestión Integral De Residuos \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.3.7. Desarrollo Rural Sustentable \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.
- 2.2.3.8. Salud Ambiental \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.3. Criterios ambientales para la producción y el corte de caña en verde** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.3.1. Criterios para la implementación eficiente del corte de caña en verde** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.3.2. Absorción de carbono** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.3.3. Promoción de la actividad de la macrofauna del suelo (acolchado)** ¡Error! Marcador no definido.

**2.3.4. Reducción de uso de herbicidas (acolchado)** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.3.5. Retención de humedad** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.3.6. Prevención de erosión de la capa superior de suelo (acolchado)** ¡Error! Marcador no definido.

**2.3.7. Disminución de uso de fertilizantes (acolchado)** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.3.8. Provisión de complemento alimenticio para ganado vacuno (pacas)** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.4. Criterios sociales para la implementación de la cosecha en verde** ¡Error! Marcador no definido.

**2.4.1. Actores en el contexto social** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

2.4.1.1. Cortadores \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

2.4.1.2. Alzadores \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

2.4.1.3. Agricultores \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

2.4.1.4. Transportistas \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.4.2. Generación de empleos** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.4.3. Responsabilidades a la sociedad** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.5. Metodologías y tecnologías para la transformación de subproductos de la cosecha en verde de caña e incentivos financieros adicionales identificados** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**2.5.1. Incentivos financieros adicionales identificados** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.



**2.6. Socialización de la propuesta con actores clave en conjunto con el Gobierno del Estado** ¡Error! Marcador no definido.

**2.7. Integración de productos anteriores en formato de Norma Ambiental Estatal** ¡Error! Marcador no definido.

**3. Diseñar y ejecutar en conjunto con la SEMADET el programa de fortalecimiento de capacidades a productores e ingenios** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**3.1. Capacitación a productores y extensionistas sobre la NAE** \_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**3.1.1. Información relevante para todos los agentes** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**3.1.1.1. Salud** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**3.1.1.2. NAE** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**3.1.2. Información relevante para los agricultores** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**3.2. Creación de capacidades a Ingenios** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**4. Referencias** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**5. Anexos** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**5.1. Anexo: Diseño e implementación de mesas de trabajo con los actores clave del sector cañero** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**5.2. Anexo: Especificaciones del equipo** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**5.3. Anexo: Pendientes de las superficies agrícolas de los municipios cañeros de Jalisco** ¡Error! Marcador no definido.

**5.4. Anexo: Resultados de emisiones de línea base y de escenarios de mitigación con TCMA 2000-2019** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**5.5. Anexo: Análisis del aumento de la producción de caña en el Estado de Jalisco** ¡Error! Marcador no definido.

**5.6. Anexo: Guía para diseñar el plan de transición a la cosecha en verde** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**5.7. Anexo: Propuesta de Norma Ambiental Estatal** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**5.8. Anexo: Presentaciones técnicas y sociales para impartir con los actores involucrados dentro del sector cañero.** \_\_\_\_\_ ¡Error! Marcador no definido.

**5.9. Anexo: Tabla comparativa cosecha en verde vs cosecha tradicional** ¡Error! Marcador no definido.

### Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Masa de residuo agrícola incinerado en campo (ton)	¡Error! Marcador no definido.
Ecuación 2. Emisión de contaminante	¡Error! Marcador no definido.
Ecuación 3. Emisiones de línea base	¡Error! Marcador no definido.
Ecuación 4. Cantidad de biomasa de caña de azúcar que se quemaría a cielo abierto al año	¡Error! Marcador no definido.
Ecuación 5. Cantidad específica de biomasa de caña de azúcar que se quemaría a cielo abierto al año, por hectárea	¡Error! Marcador no definido.
Ecuación 6. Emisiones de CO2 por combustión de combustibles fósiles en el proceso j durante el año	¡Error! Marcador no definido.
Ecuación 7. Consumo de combustible de maquinaria	¡Error! Marcador no definido.
Ecuación 8. Emisiones por acolchado	¡Error! Marcador no definido.

### Índice de Figuras

Figura 1. Producción mundial de caña de azúcar en toneladas.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Partes de la caña.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Regiones Cañeras en México.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Actores relevantes en el proceso de cosecha de la caña de azúcar.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5. Presidencia Municipal, (lugar de colocación de monitor ADR1500)	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6. Mapa de Jalisco por regiones donde están ingenios, zonas de cultivo de caña y un comparativo	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. Cosechadoras mecánicas John Deer & CASE IH	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8. Cosechadora semi-mecanizada	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9. Mapa de distribución porcentual de la pendiente de las zonas cultivo de las zonas cañeras de Jalisco	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10. Mapa ejemplificando las parcelas de San Juanito de Escobedo.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11. Mapa ejemplificando las parcelas de Tamazula de Gordiano.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12. Obstáculos físicos.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 13. Árbol de decisión de nivel de metodología.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 14. Esquemas informativos, Mi parcela no se quema	¡Error! Marcador no definido.
Figura 15. Diseño esquemático de las parcelas donde se muestra el espesor del mulch y los sensores de temperatura y humedad del suelo.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 16. Ejemplos de coberturas del terreno, hechas con caña de azúcar.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 17. Representación gráfica del ganado total (%) por municipios del Estado de Jalisco. Marzo 2020	¡Error! Marcador no definido.
Figura 18. Complemento alimenticio de hojarasca de caña para ganado vacuno	¡Error! Marcador no definido.
Figura 19. Terrenos de compostaje e ingenios identificados en Google Earth	¡Error! Marcador no definido.
Figura 20. Productos varios elaborados con caña de azúcar.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 21. Productos varios elaborados con bagazo de caña de azúcar.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 22. Monto disponible para otorgamiento de apoyos durante el ejercicio 2021.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 23. Ejemplo de mecanismos de reporte de la NAE	¡Error! Marcador no definido.

### Índice de Fotografías

Fotografía 1. Cañaverales.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 2. Ejemplo de quema de cañaveral durante la cosecha.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 3. Ejemplo de la cosecha mecanizada en verde.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 4. Ejemplo cosecha mecanizada en corte en verde.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 5. Corte de caña semi-mecanizado. Izquierda: corte de caña quemada. Derecha: corte de caña verde. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 6. Acumulación de ceniza en los tejados del centro de la comunidad de Tamazula. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 7. Cortadores de caña de azúcar.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 8. Camión y alzadora después de la cosecha.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 9. Recolección de las hojas de la caña de azúcar.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 10 Ejemplo de quema de caña: generación de material particulado, humo y ceniza. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 11. Personal de SEMADET y colaboradores del proyecto.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 12. Plaza principal del Gordiano (zona de monitoreo).	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 13. Monitor de partículas ADR1500 en el balcón de la presidencia municipal del municipio. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 14. Cosechadora mecánica con tractor y remolque de auto-volteo.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 15. Recolección manual del rastrojo de caña de azúcar.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 16. Diferencia de cobertura sobre el terreno, práctica tradicional vs. recomendación. Izquierda: por quema de cañaveral. Derecha: por cosecha mecánica. 2 meses, sin riego	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 17. Proceso de compostaje	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 18. Cosechadora mecánica y camión cerrado para el transporte de caña picada	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 19. Cosechadora mecánica y tractores con remolques de auto-volteo.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

### Índice de Gráficos

Gráfico 1. Distribución porcentual de las variedades de caña en 2015.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 2. Distribución porcentual de las variedades de caña más plantadas en los 6 ingenio de Jalisco.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 3. Las 10 naciones con mayor producción de Caña de azúcar en el 2019.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 4. Cantidades de producción / rendimiento de caña de azúcar en México.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 5. Distribución porcentual de los empleos en la producción de caña a nivel nacional.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 6. Distribución porcentual del tamaño del predio a nivel nacional	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 7. Distribución porcentual de la estructura de tierra a nivel nacional	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 8. Afiliación de productores de caña en Jalisco	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 9. Cortadores por ingenio.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 10. Distribución porcentual del origen de los cortadores en Jalisco.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 11. Distribución porcentual de los empleos en la producción de caña	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 12. Emisiones de fuentes fijas por municipio con Ingenio Azucarero	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 13. Porcentajes de emisiones por municipio de las regiones de localización de los ingenios, INEM, 2016	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 14. Porcentajes de emisiones de fuentes fijas en los municipios cañeros, INEM, 2016	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 15. Porcentajes de emisiones de fuentes de área en los municipios cañeros, INEM, 2016	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 16. Representación de contribuciones por partículas y monóxido de carbono por tonelada.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 17. Representación de contribuciones por partículas y monóxido de carbono por hectárea quemada	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 18. Representación de contribuciones de toneladas por contaminantes criterio por uso de bagazo en el ingenio	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 19. Interpretación de datos con software pDR Port del equipo	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 20. Comportamiento promedio horario (29mar-03may2021)	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 21. Comportamiento del promedio diario (29mar-03may2021)	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 22. Concentración diaria promedio. PM <sub>10</sub>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 23. Concentración diaria máx. PM <sub>10</sub>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 24. Concentración diaria min. PM <sub>10</sub>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 25. Relación: RH vs PM <sub>10</sub> , promedio horario	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 26. Evento con partículas con concentraciones altas	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 27. Comportamiento de días con mayor concentración diaria (19 al 25 de abril de 2021)	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 28. Concentración mensual PM <sub>10</sub> (periodo 29mar-3may)	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 29. Tasa de defunciones por Región norte y municipios con producción de caña de azúcar	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 30. Defunciones por tipo de enfermedad asociadas con los casos de estudio por municipio cañero	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 31. Tasa de defunciones por enfermedad asociadas con los casos de estudio por municipio cañero	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 32. Representación de valores reportados por defunciones en municipios con ingenio	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 33. Representación de tasa de defunciones en municipios con ingenio	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 34. Superficie cosechada en verde por estado cañero.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 35. Porcentaje de superficie cosechada en verde, Ingenios de México.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 36. Distribución histórica por tipo de cosecha (mecanización) de Jalisco.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 37. Distribución histórica por tipo de cosecha (verde o quemada) de Jalisco.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 38. Cosechadoras mecánicas por ingenio en Jalisco.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 39. Distribución porcentual de la pendiente de las zonas cultivo de las zonas cañeras de Jalisco.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 40. Clasificación probable para Jalisco en distribución del número de parcelas	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 41. Clasificación probable para Jalisco en distribución de la superficie acumulada	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 42. Distribución parcelaria desagregada.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 43. Distribución porcentual de la geometría de las parcelas	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

- Gráfico 44. Emisiones de línea base para probar regresiones y sus coeficientes de determinación. La regresión que mejor se adapta a la serie de datos es una polinomial de segundo grado **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 45. Emisiones de línea base 2000-2019 y proyección 2020-2030 por quema de cañaverales en el Estado de Jalisco con la tasa de crecimiento medio anual  $TCMA_{ELB, promedio, 2013-2019}$  **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 46. Volumen de la producción de caña de azúcar de los años 2000-2019 y proyección 2020-2030, para el Estado de Jalisco **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 47. Consumo de combustible de cosecha mecánica de caña de azúcar con un rendimiento promedio de 92.5 ton/ha **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 48. Emisiones por Corte en Verde (ECV) anuales para el Escenario 1 **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 49. Comparación de emisiones en cañaverales con pendientes mayores al 20%, quema VS cosecha semi-mecanizada. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 50. Emisiones del Escenario 2: corte en verde (EVC) y acarreo de caña de azúcar y emisiones por el acolchado de residuos **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 51. Emisiones de línea base y por corte en verde a diferentes tasas de implementación de la medida de mitigación (TCV) para el Escenario de Mitigación 1, pacas, con las tasas de crecimiento medio anual promedio de la línea base y de la producción de caña de los años 2013-2019 ( $TCMA_{ELB, promedio, 2013-2019}$  y  $TCMA_{ProdEstat, promedio, 2013-2019}$ ). **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 52. Emisiones de línea base y por corte en verde a diferentes tasas de implementación de la medida de mitigación (TCV) para el Escenario de Mitigación 2, acolchado, con las tasas de crecimiento medio anual promedio de la línea base y de la producción de caña de los años 2013-2019 ( $TCMA_{ELB, promedio, 2013-2019}$  y  $TCMA_{ProdEstat, promedio, 2013-2019}$ ). **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 53. Costos totales anuales de los dos escenarios de mitigación. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 54. Costos e ingresos de los escenarios de mitigación. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 55. Costos e ingresos de ambos escenarios de mitigación hasta el año 2035. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 56. Curvas de Costo Marginal de Abatimiento para los dos escenarios de mitigación. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 57. Costos e ingresos y ahorros de los dos escenarios de mitigación. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 58. Costos e ingresos y ahorros de los dos escenarios con un rendimiento de combustible de 2.00 L/ton. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 59. Curvas de costo marginal de abatimiento. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 60. Porcentajes de números de parcelas menores y mayores a 6.00 hectáreas y el porcentaje de superficie cañera estatal que representan **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 61. Distribución porcentual del origen de los cortadores en Jalisco y para cada ingenio. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 62. Estimación de la generación de empleos, desglosado por año y por tipo de empleo. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 63. Emisiones de línea base 2000-2019 y proyección 2020-2030 por quema de cañaverales en el Estado de Jalisco con la tasa de crecimiento medio anual  $TCMA_{ELB, promedio, 2000-2019}$  **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 64. Volumen de la producción de caña de azúcar de los años 2000-2019 y proyección 2020-2030, para el Estado de Jalisco calculada con la  $TCMA_{ProdEstat, prom, 2000-2019}$  **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 65. Emisiones por Corte en Verde (ECV) anuales para el Escenario 1 ( $TCMA_{ProdEstat, prom, 2000-2019}$ ) **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 66. Emisiones del Escenario 2: corte en verde (EVC) y acarreo de caña de azúcar y emisiones por el acolchado de residuos. **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 67. Emisiones de línea base y por corte en verde a diferentes tasas de implementación de la medida de mitigación (TCV) para el Escenario de Mitigación 1, pacas, con las tasas de crecimiento medio anual promedio de la línea base y de la producción de caña de los años 2000-2019 ( $TCMA_{ELB, promedio, 2000-2019}$  y  $TCMA_{ProdEstat, promedio, 2000-2019}$ ). **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico 68. Emisiones de línea base y por corte en verde a diferentes tasas de implementación de la medida de mitigación (TCV) para el Escenario de Mitigación 2, acolchado, con las tasas de crecimiento medio anual promedio de la línea base y de la producción de caña de los años 2000-2019 ( $TCMA_{ELB, promedio, 2000-2019}$  y  $TCMA_{ProdEstat, promedio, 2000-2019}$ ). **¡Error! Marcador no definido.**

### Índice de Tablas

Tabla 1. Información de Ingenios de Jalisco, zafra 2019-2020.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Tiempo de transición para la cosecha en verde por tipo del predio	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3. Actores principales en la cosecha de caña.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Afiliación de los productores de caña por ingenio en Jalisco.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Población dedicada al corte de caña por ingenio.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Maquinaria de cosecha por cada ingenio.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Trabajadores por ingenio en Jalisco.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Trabajadores involucrados en el proceso de producción de caña en Jalisco.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9. Contexto socioeconómico de los cortadores de la caña de azúcar.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10. Contexto socioeconómico de los jornaleros de la caña de azúcar.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11. Ejemplo de pago por concepto durante la cosecha	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12. Entrevistas de actores involucrados en proceso de caña y actores clave alrededor de la producción.	¡Error!
<b>Marcador no definido.</b>	
Tabla 13 Estudios internacionales relacionados en impactos a la salud por zafra o proceso ingenio azucarero	¡Error!
<b>Marcador no definido.</b>	
Tabla 14 Estudios nacionales relacionados en impactos a la salud por zafra o proceso ingenio azucarero	¡Error! Marcador no definido.
<b>no definido.</b>	
Tabla 15 Aporte de las emisiones de los municipios de estudio, INEM, 2016	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 16. Factores de emisión para cálculo de estimación de aportaciones por contaminante emitido	¡Error! Marcador no definido.
<b>definido.</b>	
Tabla 17. Cantidades de aporte por contaminantes criterio en la Producción de Caña	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 18. Emisiones por contaminantes criterio por hectárea	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 19. Emisiones por bagazo en los ingenios azucareros del Estado de Jalisco	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 20. Especificación del equipo en el tiempo de monitoreo en el sitio	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 21. Alerta atmosférica decretada por SEMADET, 2021	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 22. Región de afectación en el cuerpo por el tamaño de material particulado	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 23. Principales causas de muerte, Jalisco, 2012	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 24. Población total y porcentaje de grupos vulnerables en municipios cañeros	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 25. Afectaciones a la salud por exposición a contaminantes criterio	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 26 Número de defunciones por causas principales por municipio.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 27. Cantidad de defunciones por municipio	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 28. Número del lugar con respecto a los 39 municipio cañeros en servicios de salud	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 29. Tabulador de costos por tipo de enfermedad	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 30. Superficie cosechada en verde por estado	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 31. Superficie cosechada en verde por ingenio.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 32. Superficie industrializada de caña de azúcar por municipio en Jalisco.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 33. Costos de Mantenimiento para la cosechadora mecánica CASE IH.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 34. Comparación entre la cosecha manual y mecánica.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 35. Requerimientos del campo para la cosecha en verde.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 36. Distribución parcelaria agregada.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 37. Distribución parcelaria en Jalisco desagregada.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 38 Análisis de la superficie sembrada de caña de azúcar en el municipio El Limón.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 39 Análisis de pendientes de la superficie agrícola de El Limón.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 40. Factores de emisión de CH <sub>4</sub> y de N <sub>2</sub> O por la quema agrícola de caña de azúcar.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 41. Potenciales de calentamiento global del CH <sub>4</sub> y del N <sub>2</sub> O.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 42 Emisiones de CH <sub>4</sub> (E <sub>CH4,año</sub> ), N <sub>2</sub> O (E <sub>N2O,año</sub> ) y línea base por año (ELB <sub>año</sub> ).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 43. Tasas de crecimiento medio anual de las emisiones de línea base, TCMA <sub>ELB</sub>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 44 Promedios y desviaciones estándar de TCMA de distintos rangos de años	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 45. Proyección de emisiones de línea base para los años 2020-2030.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 46. TCMA del volumen de producción del cultivo de caña de azúcar en el Estado de Jalisco, TCMA <sub>ProdEstat</sub>	¡Error!
<b>Marcador no definido.</b>	
Tabla 47. Proyección de volumen de producción para los años 2020-2030	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 48. Estimación del consumo de combustible de la máquina cosechadora de caña de azúcar, según la pendiente del terreno, para un rendimiento promedio de parcela de 92.5 ton/ha.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 49. Análisis de pendiente en la superficie cañera municipal de El Limón	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 50. Superficie cañera estatal por rango de pendiente	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 51. Rendimiento de combustible de tractores arrastrando auto-volteo	¡Error! Marcador no definido.

Tabla 52. Rendimiento de combustible de tractores arrastrando rastrillos	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 53. Rendimiento de combustible de tractores arrastrando empacadora	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 54. Rendimiento de combustible de cortadoras semi-mecanizadas	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 55. Emisiones de Corte en Verde al año ( $ECV_{año, Escenario1}$ ) para el Escenario 1	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 56. Emisiones del Escenario 2: corte en verde y acarreo de caña de azúcar ( $ECV_{año, Escenario2}$ ) y emisiones por el acolchado de residuos ( $EA_{año}$ )	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 57. Emisiones de línea base y por corte en verde a diferentes tasas de implementación de la medida de mitigación (TCV) para el Escenario de Mitigación 1, pacas, calculadas con las tasas de crecimiento medio anual promedio de la línea base y de producción de caña de los años 2013-2019 ( $TCMA_{ELB, promedio, 2013-2019}$ y $TCMA_{ProdEstat, promedio, 2013-2019}$ ).	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 58. Potencial de mitigación anual y acumulado para el Escenario de Mitigación 1, pacas, de las diferentes tasas de implementación anual (TCV), calculados con la tasa de crecimiento medio anual promedio de las emisiones de línea base y producción de caña de los años 2013-2019 ( $TCMA_{ELB, promedio, 2013-2019}$ y $TCMA_{ProdEstat, promedio, 2013-2019}$ respectivamente).	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 59. Emisiones de línea base y por corte en verde a diferentes tasas de implementación de la medida de mitigación (TCV) para el Escenario de Mitigación 2, acolchado, calculadas con las tasas de crecimiento medio anual promedio de la línea base y de producción de caña de los años 2013-2019 ( $TCMA_{ELB, promedio, 2013-2019}$ y $TCMA_{ProdEstat, promedio, 2013-2019}$ ).	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 60. Potencial de mitigación anual y acumulado para el Escenario de Mitigación 2, acolchado, de las diferentes tasas de implementación anual (TCV), calculados con la tasa de crecimiento medio anual promedio de las emisiones de línea base y producción de caña de los años 2013-2019 ( $TCMA_{ELB, promedio, 2013-2019}$ y $TCMA_{ProdEstat, promedio, 2013-2019}$ respectivamente).	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 61 Supuestos.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 62. Constantes usadas para el cálculo de costos de los escenarios de mitigación.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 63. Costos de inversión y mantenimiento de maquinaria requerida para escenarios de mitigación.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 64. Número de cosechadoras requeridas al año según el volumen de caña a cosechar en verde.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 65. Número de cosechadoras semi-mecanizadas requeridas al año	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 66. Costos de inversión anual de maquinaria para el Escenario 1.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 67. Costos de inversión anual de maquinaria para el Escenario 2.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 68. Costos de mantenimiento anual de la maquinaria en el Escenario 1.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 69. Costos de mantenimiento anual de maquinaria en Escenario 2.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 70. Costos de operación anual del Escenario 1.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 71. Costos de operación anual para el Escenario 2.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 72. Costos totales anuales de los escenarios de mitigación.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 73. Ingresos y ahorros anuales del Escenario 1.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 74. Ingresos y ahorros anuales en el Escenario 2.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 75. Flujo de efectivo anual de los escenarios de mitigación.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 76. Valor Presente Neto (VPN) con distintas tasas de descuento y Costo Marginal de Abatimiento para los dos escenarios de mitigación.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 77. Resumen de los factores de degradación del acolchonamiento de las hojas de caña.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 78. Análisis de costos por la recolección de residuos para su uso como complemento alimenticio.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 79. Total de cabezas bovinas y unidades de producción pecuaria en los municipios cañeros.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 80. Residuos generados en el ingenio y disposición de estos.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 81. Residuos generados en el ingenio, valores teóricos, reportados y su diferencia.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 82. Costos de maquinaria para el manejo de residuos en el campo.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 83. Alternativas de uso de residuos de la caña de azúcar.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 84. Dispersión de presupuesto programa caña 2021.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 85. Estimación de apoyos para cosecha en bloques. Monto de \$7,000 por hectárea.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 86. Municipios seleccionados para medir la calidad del aire.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 87. Retroalimentación de actores clave alrededor de la producción de caña para el desarrollo de normatividad.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 88. Proyección de emisiones de línea base para los años 2020-2030 calculadas con una $TCMA_{ELB, prom, 2000-2019}$ .	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Tabla 89. Proyección de volumen de producción para los años 2020-2030 calculada con la TCMA <sub>ProdEstatal,prom,2000-2019</sub> .	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 90. Emisiones de Corte en Verde al año (ECV <sub>año,Escenario1</sub> ) para el Escenario 1 con la TCMA <sub>ProdEstatal,prom,2000-2019</sub> . <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 91. Emisiones del Escenario 2: corte en verde y acarreo de caña de azúcar (ECV <sub>año,Escenario2</sub> ) y emisiones por el acolchado de residuos (EA <sub>año</sub> )	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 92. Emisiones de línea base y por corte en verde a diferentes tasas de implementación de la medida de mitigación (TCV) para el Escenario de Mitigación 1, pacas, calculadas con las tasas de crecimiento medio anual promedio de la línea base y de producción de caña de los años 2000-2019 (TCMA <sub>ELB,promedio,2000-2019</sub> y TCMA <sub>ProdEstatal,promedio,2000-2019</sub> ). <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 93. Potencial de mitigación anual y acumulado para el Escenario de Mitigación 1, pacas, de las diferentes tasas de implementación anual (TCV), calculados con la tasa de crecimiento medio anual promedio de las emisiones de línea base y producción de caña de los años 2000-2019 (TCMA <sub>ELB,promedio,2000-2019</sub> y TCMA <sub>ProdEstatal,promedio,2000-2019</sub> respectivamente). <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 94. Emisiones de línea base y por corte en verde a diferentes tasas de implementación de la medida de mitigación (TCV) para el Escenario de Mitigación 2, acolchado, calculadas con las tasas de crecimiento medio anual promedio de la línea base y de producción de caña de los años 2000-2019 (TCMA <sub>ELB,promedio,2000-2019</sub> y TCMA <sub>ProdEstatal,promedio,2000-2019</sub> ). <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 95. Potencial de mitigación anual y acumulado para el Escenario de Mitigación 2, acolchado, de las diferentes tasas de implementación anual (TCV), calculados con la tasa de crecimiento medio anual promedio de las emisiones de línea base y producción de caña de los años 2000-2019 (TCMA <sub>ELB,promedio,2000-2019</sub> y TCMA <sub>ProdEstatal,promedio,2000-2019</sub> respectivamente). <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 96. Superficie sembrada de caña de azúcar en el Estado de Jalisco en los años 2000-2019 y su tasa de crecimiento medio anual. <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 97. Volumen de producción de caña de azúcar en el Estado de Jalisco. <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 98. Rendimiento estatal de producción de caña de azúcar. <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 99. Proyección de superficie sembrada y volumen de producción de caña de azúcar y rendimiento proyectado. <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 100. Emisiones calculadas con la producción proyectada de caña de azúcar con datos de la Tabla 2. <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 101. Datos históricos y proyección del porcentaje de caña cortada en verde en el Estado de Jalisco. <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 102. Emisiones por quema abierta de cañaverales aplicando el porcentaje de caña cortada en verde histórico y proyectado. <b>Marcador no definido.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

