

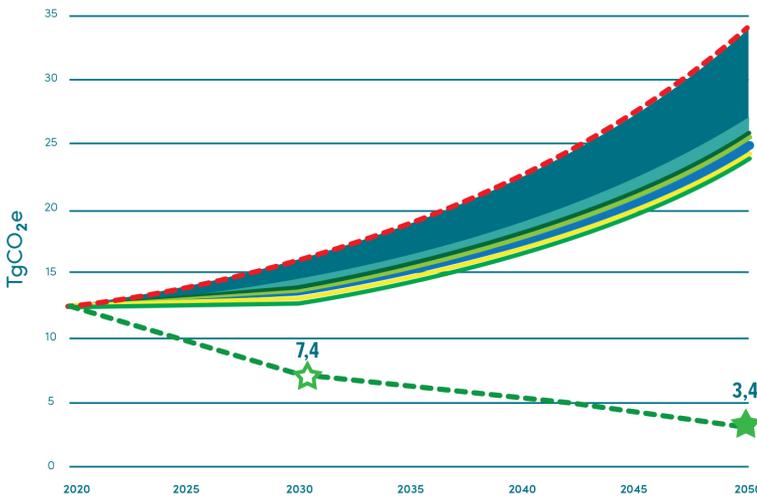
# Portafolio de acciones: El Proyecto Trayectorias de Descarbonización

El Gobierno de Quintana Roo, México, completó un proceso de 2,5 años para desarrollar su trayectoria de descarbonización. Basó la trayectoria en sus metas de reducción\* de 21% para el 2030 y 63% para el 2050.

Como parte del proceso, el gobierno priorizó las 11 acciones de mitigación que se presentan a continuación.

\* En comparación con la línea de base de 2016.

## Proyección de reducción de emisiones de GEI por las acciones prioritarias en Quintana Roo



\*\*TgCO<sub>2</sub>e = Teragramos de dióxido de carbono equivalente, 1 Tg = un millón de toneladas métricas

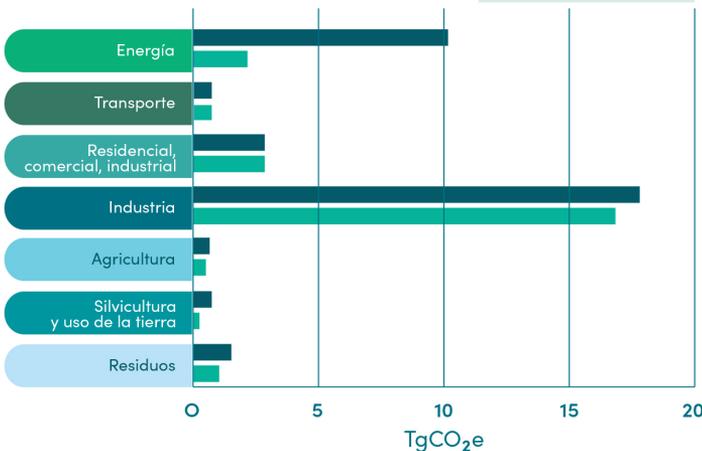
### ACCIONES PRIORITARIAS

- Energía solar centralizada
- Energía eólica centralizada
- Vivienda urbana - diseño eficiente
- Edificios comerciales e institucionales: calefacción, ventilación y aire acondicionado
- Electrificación de vehículos
- Reducción de la quema agrícola
- Planificación de la infraestructura y crecimiento urbano para reducir al mínimo la deforestación
- Reducción del riesgo de incendios forestales
- Reducción de residuos de fuente municipal
- Reciclaje y compostaje de residuos sólidos industriales
- Uso de residuos para producción de energía
- - - Línea de base / BAU
- - - Metas de descarbonización
- ☆ Meta 2030 = 7,4 TgCO<sub>2</sub>e
- ★ Meta 2050 = 3,4 TgCO<sub>2</sub>e

Como muestra el gráfico, las acciones prioritarias equivaldrían a una reducción del 29% de emisiones BAU para 2050.

### DESGLOSE SECTORIAL

EMISIONES DIRECTAS RESTANTES EN EL 2050 DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES PRIORITARIAS



### Impactos esperados de las acciones prioritarias en GEI

La implementación de estas acciones significaría más de

**2.7 millones** de toneladas de emisiones evitadas para **2030**

Y más de

**9.9 millones** de toneladas de emisiones evitadas para **2050**

CON EL RESPALDO DE — SOCIO PRINCIPAL — SOCIOS





# SE-1 ENERGÍA SOLAR CENTRALIZADA

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción está diseñada para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (principalmente CO<sub>2</sub>) del suministro eléctrico en Quintana Roo mediante la construcción de nuevas plantas de energía solar centralizadas conectadas a la red nacional.

## NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2030, reducir la intensidad de carbono de la energía proveniente de la red en 35% desde los niveles de BAU a través de nueva capacidad solar.
- Para 2050, reducir la intensidad de carbono de la energía proveniente de la red en 65% desde los niveles de BAU a través de nueva capacidad solar.

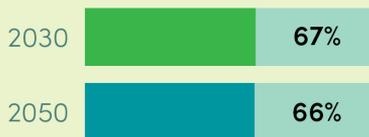
## Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2021-2050) de GEI:

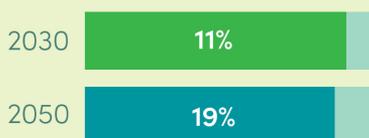
**86 TgCO<sub>2</sub>e**

SE-1 tiene un potencial muy alto de mitigación de **43%** de las emisiones totales en el sector de suministro de energía.

### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)



### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)



## Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



SE-1 ENERGÍA SOLAR CENTRALIZADA

## Co-beneficios



## Costos y ahorros

**Ahorros directos significativos** en comparación con los niveles de gasto típicos en los sectores de suministro de agua y electricidad.





# SE-2 ENERGÍA EÓLICA CENTRALIZADA

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción está diseñada para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (principalmente CO<sub>2</sub>) del suministro eléctrico en Quintana Roo mediante la construcción de nuevas plantas de energía eólica centralizadas conectadas a la red nacional.

## NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2030, reducir la intensidad de carbono de la energía proveniente de la red en 5% desde los niveles de BAU a través de nueva capacidad eólica.
- Para 2050, reducir la intensidad de carbono de la energía basada proveniente de la red en 15% desde los niveles de BAU a través de nueva capacidad eólica.

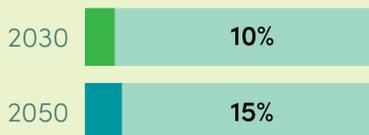
## Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

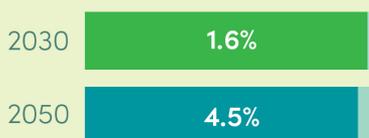
# 17 TgCO<sub>2</sub>e

SE-2 tiene un potencial bajo de mitigación de **9%** de las emisiones totales en el sector de suministro de energía.

### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)



### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)



## Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



SE-2 ENERGÍA EÓLICA CENTRALIZADA

## Co-beneficios



## Costos y ahorros

**Ahorros directos significativos** en comparación con los niveles de gasto típicos en los sectores de suministro de agua y electricidad.





# RCI-1. VIVIENDA URBANA – DISEÑO EFICIENTE

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción está diseñada para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (principalmente CO<sub>2</sub>) asociadas con el suministro de electricidad a través de nuevas viviendas urbanas (es decir nuevas construcciones del estado) más energéticamente eficientes. El diseño de viviendas urbanas más eficientes aborda tantas estructuras de edificios más eficientes favoreciendo la ventilación e iluminación natural (impermeabilizante claros, carcasa del edificio, aislamiento, orientación y diseño de ventanas, etc.) como equipos electrodomésticos más eficientes (especialmente equipos de aire acondicionado).

## NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2025, implementar requisitos de diseño y construcción de viviendas urbanas que logren una reducción general de consumo de energía eléctrica del 20% en comparación con el consumo actual en base a los estándares de construcción actuales.
- Para 2035, implementar requisitos de diseño y construcción de viviendas urbanas que logren una reducción general de energía eléctrica del 35% en comparación con el consumo actual en base a los estándares de construcción actuales.
- Para 2050, implementar requisitos de diseño y construcción de viviendas urbanas que logren una reducción general de energía eléctrica del 50% en comparación con el consumo actual en base a los estándares de construcción actuales.

## Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

# 1.9 TgCO<sub>2</sub>e

RCI-1 tiene un potencial muy bajo de mitigación de **0.9%** de las emisiones totales en el sector RCI (residencial, comercial, institucional).

### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)



### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)



## Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



RCI-1. VIVIENDA URBANA – DISEÑO EFICIENTE

## Co-beneficios



## Costos y ahorros

**Ahorros directos pequeños** debido a los menores costos de suministro eléctrico a los residentes y negocios del Estado en comparación con el escenario BAU.



## RCI-2. EDIFICIOS COMERCIALES E INSTITUCIONALES: CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción está diseñada para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (principalmente CO<sub>2</sub>) asociadas con el consumo de electricidad a través de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) más energéticamente eficientes en los edificios comerciales e institucionales. La acción se aplicará a edificios comerciales e institucionales nuevos y existentes. En el caso de los edificios existentes, se requerirán sistemas HVAC más eficientes cuando los sistemas existentes se necesitarán modificar o reemplazar al final de la vida útil del equipo. Las reducciones en el uso de la energía proporcionada por la red como resultado del uso de estos nuevos sistemas de HVAC más eficientes reducirán indirectamente las emisiones de GEI de las plantas de energía que proporcionan electricidad a la red.

### NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2025, desarrollar e implementar estándares de eficiencia de HVAC para edificios comerciales e institucionales que logren una reducción de consumo de energía del 25% en comparación con el consumo según los estándares de construcción actuales.
- Para 2035, desarrollar e implementar estándares de eficiencia HVAC para edificios comerciales e institucionales que logren una reducción de consumo de energía del 35% en comparación con el consumo según los estándares de construcción actuales.
- Para 2050, desarrollar e implementar estándares de eficiencia de HVAC para edificios comerciales e institucionales que logren una reducción de consumo de energía del 50% en comparación con el consumo según los estándares de construcción actuales.

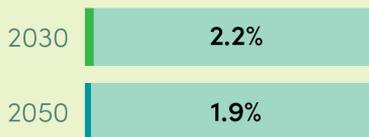
## Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

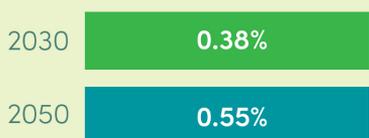
# 2.9 TgCO<sub>2</sub>e

RCI-2 tiene un potencial bajo de mitigación de **1.4%** de las emisiones totales en el sector RCI (residencial, comercial, institucional).

### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)



### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)



## Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



RCI-2. EDIFICIOS COMERCIALES E INSTITUCIONALES: CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

## Co-beneficios



## Costos y ahorros

**Ahorros directos pequeños** en comparación con los niveles de gasto típicos del sector de servicios.





# T-1. ELECTRIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción está diseñada para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (principalmente CO<sub>2</sub>) del sector transporte en Quintana Roo mediante la electrificación de vehículos que reduce las emisiones del tubo de escape al disminuir la proporción de la flota de vehículos que utilizan motores de combustión interna tradicionales que queman combustibles fósiles (gasolina y diésel). Los trenes de potencia electrificados requieren alrededor de un tercio de la energía que necesitan los trenes de potencia del motor de combustión interna. Además, las reducciones de GEI de la electrificación del vehículo aumentan cuando se agrega más energía renovable a la red eléctrica que se necesita para el funcionamiento de los vehículos eléctricos (reduciendo las emisiones de GEI por kWh de electricidad).

## NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2035, los vehículos eléctricos representarán el 50% de las ventas de vehículos ligeros y autobuses nuevos. Para camiones de servicio mediano a pesado, el objetivo de ventas será del 30%.
- Para 2050, los vehículos eléctricos de todas las categorías de tamaño representarán el 100% de las ventas de vehículos nuevos.

## Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

# 5.2 TgCO<sub>2</sub>e

T-1 tiene un potencial bajo de mitigación de **1.9%** de las emisiones totales en el sector transporte.

### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)



### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)



## Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



T-1. ELECTRIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

## Co-beneficios



## Costos y ahorros

**Ahorros directos pequeños** sector comercial (subsector de transporte, correo y almacenamiento).





# AG-1. REDUCCIÓN DE LA QUEMA AGRÍCOLA

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción tiene como objetivo reducir las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) a través de iniciativas para reducir la actividad de quema agrícola. La quema agrícola es el uso intencional del fuego para eliminar los residuos de cultivos en los campos agrícolas. La quema también se utiliza para eliminar malezas, controlar plagas y prevenir enfermedades.

## NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2030, reducir la actividad del campo de caña de azúcar en un 30%, con el residuo de la hoja exterior utilizado como mantillo, materia prima para cocción conjunta, materia prima para la producción de biocombustible.
- Para 2050, reducir la actividad del campo de caña de azúcar en un 80%, con el residuo de la hoja exterior utilizado como mantillo, materia prima para cocción conjunta, materia prima para la producción de biocombustible.

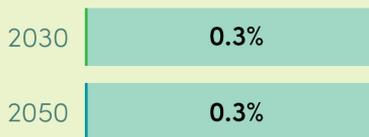
## Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

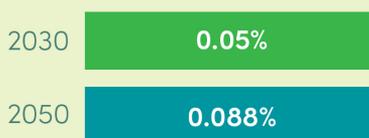
# 0.41 TgCO<sub>2</sub>e

AG-1 tiene un potencial bajo de mitigación de **3.1%** de las emisiones totales en el sector de agricultura y ganadería.

### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)



### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)



## Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



AG-1. REDUCCIÓN DE LA QUEMA AGRÍCOLA

## Co-beneficios



## Costos y ahorros

**Ahorros directos pequeños** en comparación con los niveles de gasto típicos en los sectores de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.





## FOLU-1. PLANIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CRECIMIENTO URBANO PARA REDUCIR A MÍNIMO LA DEFORESTACIÓN

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción tiene por objeto reducir las tasas de deforestación debida al establecimiento de nueva infraestructura y crecimiento urbano en el estado y las emisiones GEI asociadas.

### NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2030, se habrá evitado un total de 2,082 hectáreas de deforestación (el 50% de la conversión proyectada de tierras forestales a asentamiento humanos de 2022 a 2030 en la línea de base).
- Para 2050, se habrá evitado un total de 10,062 hectáreas de deforestación (75% de la conversión proyectada de tierras forestales a asentamiento humanos de 2022 a 2050 en la línea de base).

## Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

# 0.94 TgCO<sub>2</sub>e

FOLU-1 tiene un potencial moderado de mitigación de **5%** de las emisiones totales en el sector de silvicultura y otros usos de la tierra.

### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)

2030 **0.79%**

2050 **0.37%**

### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)

2030 **0.13%**

2050 **0.11%**

## Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



FOLU-1. PLANIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CRECIMIENTO URBANO PARA REDUCIR A MÍNIMO LA DEFORESTACIÓN

## Co-beneficios



## Costos y ahorros

**Ahorros directos pequeños** en comparación con los niveles de gastos típicos del sector transporte (que se considera el sector económico más relevante para esta acción enfocada en la reducción de establecimiento de nueva infraestructura y crecimiento urbano).





## FOLU-2. REDUCCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción tiene por objeto reducir la superficie total de bosques impactados por incendios forestales y las emisiones asociadas.

### NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2030, se habrán evitado los incendios forestales en un 50% de las zonas que se prevé que sufran incendios forestales.
- Para 2050, se habrán evitado los incendios forestales en un 65% de las zonas que se prevé que sufran incendios forestales.

## Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

**10 TgCO<sub>2</sub>e**

FOLU-2 tiene un potencial muy alto de mitigación de **55%** de las emisiones totales en el sector de silvicultura y otros usos de la tierra.

### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)



### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)



## Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



FOLU-2. REDUCCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

## Co-beneficios



## Costos y ahorros

**Costos directos pequeños** en comparación con los niveles de gasto típicos en los sectores agrícola, ganadero y forestal.





## D-1. REDUCCIÓN DE RESIDUOS DE FUENTE MUNICIPAL

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción tiene como objetivo reducir las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) de los rellenos sanitarios de residuos sólidos municipales a través de reducciones en la cantidad de residuos generados por hogares, establecimientos comerciales y gubernamentales.

### NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2025 reducir en un 5% la generación per cápita de residuos sólidos urbanos.
- Para 2030, reducir en un 10% la generación per cápita de residuos sólidos urbanos.
- Para 2040, reducir en un 20% la generación per cápita de residuos sólidos urbanos.
- Para 2050, reducir en un 35% la generación per cápita de residuos sólidos urbanos.

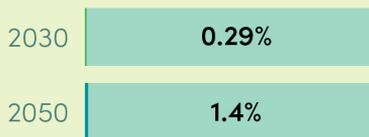
### Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

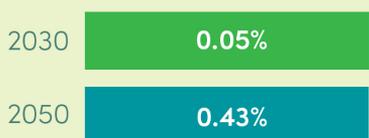
**1.3 TgCO<sub>2</sub>e**

D-1 tiene un potencial bajo de mitigación de **5.6%** de las emisiones totales en el sector de sector de desechos.

#### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)



#### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)



### Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



D-1. REDUCCIÓN DE RESIDUOS DE FUENTE MUNICIPAL

### Co-beneficios



### Costos y ahorros

**Ahorros directos pequeños** que dependen en gran medida del tipo de estrategias de implementación que se utilizan y los costos locales de eliminación de residuos.



## D-2. RECICLAJE Y COMPOSTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES

**DESCRIPCIÓN:** Esta acción aumenta la cantidad de residuos sólidos industriales reciclados y compostados para limitar las emisiones de GEI asociadas con su disposición final. El estado de Quintana Roo entiende implementar esta acción en la industria de la construcción, la industria cañera, cementeras; en menor medida embotelladoras de refrescos, fábricas de hielo, aserraderos, automotriz y aeropuertos que son las principales actividades del sector industrial en el estado.

### NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Para 2030, reducir la eliminación de residuos sólidos industriales en un 15% desde la línea base a través del reciclaje y el compostaje.
- Para 2050, reducir la eliminación de residuos sólidos industriales en un 40% desde la línea base a través del reciclaje y el compostaje.

### Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

**0.33 TgCO<sub>2</sub>e**

D-2 tiene un potencial bajo de mitigación de **1.4%** de las emisiones totales en el sector de sector de desechos.

#### CONTRIBUCIÓN A LAS REDUCCIONES TOTALES (%)

2030 **0.17%**

2050 **0.3%**

#### REDUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (%)

2030 **0.029%**

2050 **0.089%**

### Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO

COSTOS NETOS MÁS BAJOS	CAMBIO EN CONSUMO DE ENERGÍA Y RECURSOS	CAMBIO EN FUENTES DE ENERGÍA Y RECURSOS LOCALES	CAMBIO EN CADENAS DE SUMINISTRO LOCALES	GENERACIÓN DE EMPLEO	CAMBIO EN LAS FUENTES DE INVERSIÓN E INGRESOS
-	+	+	+	+	+

D-2. RECICLAJE Y COMPOSTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES

### Co-beneficios

SALUD (reducción de la contaminación del aire)	MENOR CANTIDAD DE TIERRA PARA RELLENO	REDUCCIÓN DE LA DISPOSICIÓN NO SANITARIA DE RESIDUOS	POTENCIAL PARA ECONOMÍA CIRCULAR	MENOR CONTAMINACIÓN DE AGUA Y TIERRA CAUSADA POR LIXIVIADOS

### Costos y ahorros

**Costos directos pequeños** que dependen en gran medida de los tipos de mecanismos de implementación elegidos.



## D-3. USO DE RESIDUOS PARA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA



**DESCRIPCIÓN:** Esta acción tiene como objetivo desviar los residuos sólidos urbanos (RSU) de los vertederos reduciendo las emisiones de metano. La RSU se utilizará como materia prima para generar electricidad en una central térmica, reemplazando el uso de combustibles fósiles y reduciendo las emisiones asociadas. El estado de Quintana Roo entiende implementar esta acción en los siguientes municipios: Benito Juárez, Solidaridad, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco.

### NIVEL DE ESFUERZO Y EL TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN

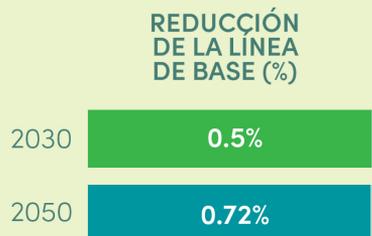
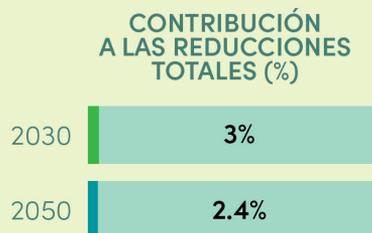
- Para 2030, convertir 250.000 toneladas de RSU en energía eléctrica.
- Para 2050, convertir 400.000 toneladas de RSU en energía eléctrica.

### Impacto en reducción de emisiones de GEI

Reducciones acumuladas (2020-2050) de GEI:

**3.7 TgCO<sub>2</sub>e**

D-3 tiene un potencial moderado de mitigación de **16%** de las emisiones totales en el sector de sector de desechos.



### Impactos macroeconómicos

POSITIVO NULO NEGATIVO



D-3. USO DE RESIDUOS PARA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

### Co-beneficios



### Costos y ahorros

**Costos directos pequeños** debido a los costos de instalación y operación de la planta de energía, los costos de cualquier clasificación y procesamiento adicional de desechos necesarios para la combustión y los ahorros asociados con la reducción del vertido en vertederos.

