



**SAGARPA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN

# **Eficiencia Energética en el Sector Agropecuario**

**Subsecretaría de Agricultura**

**Dirección General Fibras Naturales y Biocombustibles**

El cambio climático se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables

México resulta ser especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático al situarse en zonas que serán impactadas por sequías (Noroeste) e inundaciones (Sureste); por fenómenos meteorológicos extremos y por su débil estructura social y económica (INE-PNUD, 2008).

Se estima que entre 2020 y 2050 los estados que pueden resentir mayores incrementos en sus temperaturas medias son Guanajuato, Estado de México, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz, lo que afectará las actividades humanas, incluidas las agrícolas (SEMARNAT, 2009f).

Sus efectos son considerables sobre el sector agropecuario, ya que este es altamente dependiente del clima y, por lo tanto, vulnerable a los cambios del clima

Por lo que resulta necesario continuar con el desarrollo de medidas concretas para la mitigación y adaptación al cambio climático

Ante estas situación se forma el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Fondo de Bioeconomía 2010). El cual fue creado para dar cumplimiento a los objetivos de la **Estrategia Nacional para la Transición Energética y el aprovechamiento Sustentable de la Energía**

## Programa Especial de Energía para el Campo

Establece que quienes realicen actividades agrícolas, y que utilicen energía eléctrica en el bombeo y rebombeo de agua para uso de riego agrícola, sean beneficiarios de la Cuota Energética

Tarifas de Estimulo:

Tarifa 9-CU : *Servicio para bombeo de agua para riego agrícola en baja o media tensión con cargo único.*

Tarifa 9-N : *Servicio para bombeo de agua para riego agrícola en baja o media tensión en horario nocturno ( de 0:00 a 8:00 hrs).*

El subsidio a la tarifa 09 contribuye a elevar la rentabilidad del sector.

El consumo de energía eléctrica, se clasifica en cinco sectores: industrial, residencial, comercial y servicios, municipal y bombeo agrícola, el sector industrial es el principal consumidor de energía eléctrica, dada la infinidad de sistemas y procesos de producción que requieren energía

## Objetivo Fondo de Bioeconomía 2010

Contribuir a la producción de biocombustibles, biofertilizantes, abonos orgánicos y al **uso eficiente** y sustentable de la energía en los procesos productivos, y el uso de energías renovables

## Justificación:

La **eficiencia energética** consiste en usar la energía disponible de la mejor forma, de manera inteligente: dar un rendimiento óptimo a los recursos con la menor cantidad de éstos, lo cual contribuye al desarrollo sustentable del país en la medida que promueve el mejor uso de los recursos energéticos.

# Objetivos:

- Contribuir a mitigar el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases efecto invernadero por parte del sector agroalimentario, por cada Kw ahorrado se dejan de emitir 0.495 Kg de CO<sub>2</sub> a la atmosfera.
- Promover y favorecer el uso de equipos y tecnologías de alta eficiencia en el sector agroalimentario y pesquero.
- Disminuir el costo del consumo eléctrico y de producción del sector agroalimentario y pesquero.
- Contribuir al desarrollo sustentable y a la conservación del medio ambiente en México.
- Mejorar la competitividad del sector agroalimentario y pesquero nacional frente a la competencia internacional

“ El concepto de **Eficiencia Energética** en el **Sector Agroalimentario** atiende las siguientes necesidades:

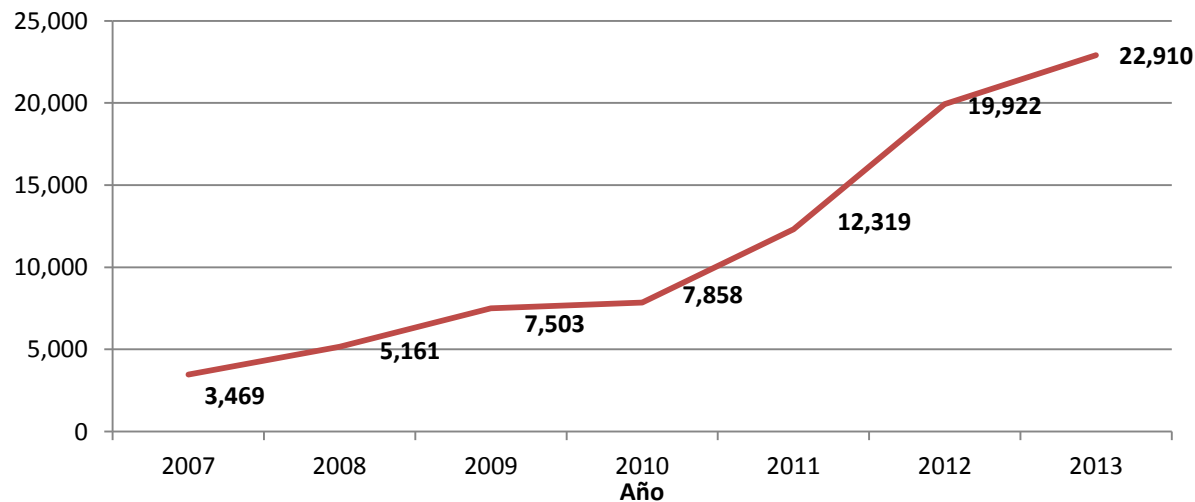
SECTOR	COMPONENTES A SUSTITUIR	COMPONENTES ATENDIDOS
<b>Agrícola</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas de bombeo agrícola de más de 15 años de antigüedad.</li><li>• Cámaras de enfriamiento para frutas y hortalizas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modernización de sistemas de bombeo.</li><li>• Cámaras de enfriamiento para alta eficiencia</li></ul>
<b>Pecuario (lechero)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipamiento para eficiencia energética</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas de enfriamiento tipo Chiller</li></ul>

- ✓ En México existen **98** mil pozos para uso agrícola, de los cuales cerca del **70%** cuentan con sistemas de bombeo con altos consumos de energía eléctrica, pudiendo incrementar su eficiencia electromecánica hasta en un **30%**
- ✓ De igual forma, existen pozos que cuentan con sistemas de bombeo sobredimensionados, generando un consumo excesivo de energía en la extracción.
- ✓ Así también, el **75%** de los productores no están informados sobre el consumo de energía de sus sistemas de bombeo y de las oportunidades de ahorro que se generarían al modernizarlos con equipos de alta eficiencia.

Por lo anterior, a nivel nacional existe un potencial de eficiencia energética en aproximadamente **68,600 pozos** que podrían reducir su consumo de energía eléctrica y por consiguiente, el subsidio otorgado a la cuota energética.



## Subsidio SAGARPA aplicado a la tarifa 9 en el Sector Agrícola 2007 – 2013



El subsidio de la SAGARPA al cierre del año 2013 fue de 22 mil MDP que represento un 14% de incremento con respecto al año 2012.

Del año 2007 a 2013 se han otorgado subsidios por \$ 79,140 Millones de pesos





## Bovinos de Leche

- ✓ A nivel nacional existen 1'131,272 unidades de producción lechera, de las cuales solo 19,300 cuentan con sala de ordeña y 8,980 con tanque enfriador.
- ✓ Tomando como base la estructura productiva del sector lechero de Jalisco y Aguascalientes, se estima que en todo el país existen cerca de 2,000 establos lecheros con hatos de más de 300 vientres y producen más de 5,000 litros diarios de leche.
- ✓ De las entrevistas con productores lecheros, se desprende que su mayor interés para lograr sustantivos ahorros de energía y mejorar la calidad de su producto, se centra en la instalación de sistemas de enfriamiento tipo chiller .

Atendiendo a la problemática descrita anteriormente, se propuso la instrumentación de una serie de acciones que induzcan una mayor eficiencia en el consumo de energía eléctrica en los sectores agroalimentario y pesquero mediante apoyo y financiamiento para la adquisición de equipos y tecnologías de alta eficiencia que propicien ahorros significativos en el consumo de energía eléctrica a los usuarios.

Concepto de Apoyo	Montos de Apoyo
a) Sistemas de bombeo de alta eficiencia para el riego agrícola incluyendo sus partes electromecánicas necesarias.	Hasta 50% del valor del equipo sin rebasar \$250,000.00
b) Equipamiento accesorio para eficiencia energética.	Hasta 40% del valor del equipo, sin rebasar \$30,000.00
c) Sistemas de enfriamiento tipo “chiller”.	Hasta 30% del valor del equipo sin rebasar \$750,000.00
d) Cámaras de enfriamiento para frutas y hortalizas	Hasta 30% del valor del equipo sin rebasar \$500,000.00

# Medidas para Cámaras de enfriamiento para frutas y hortalizas

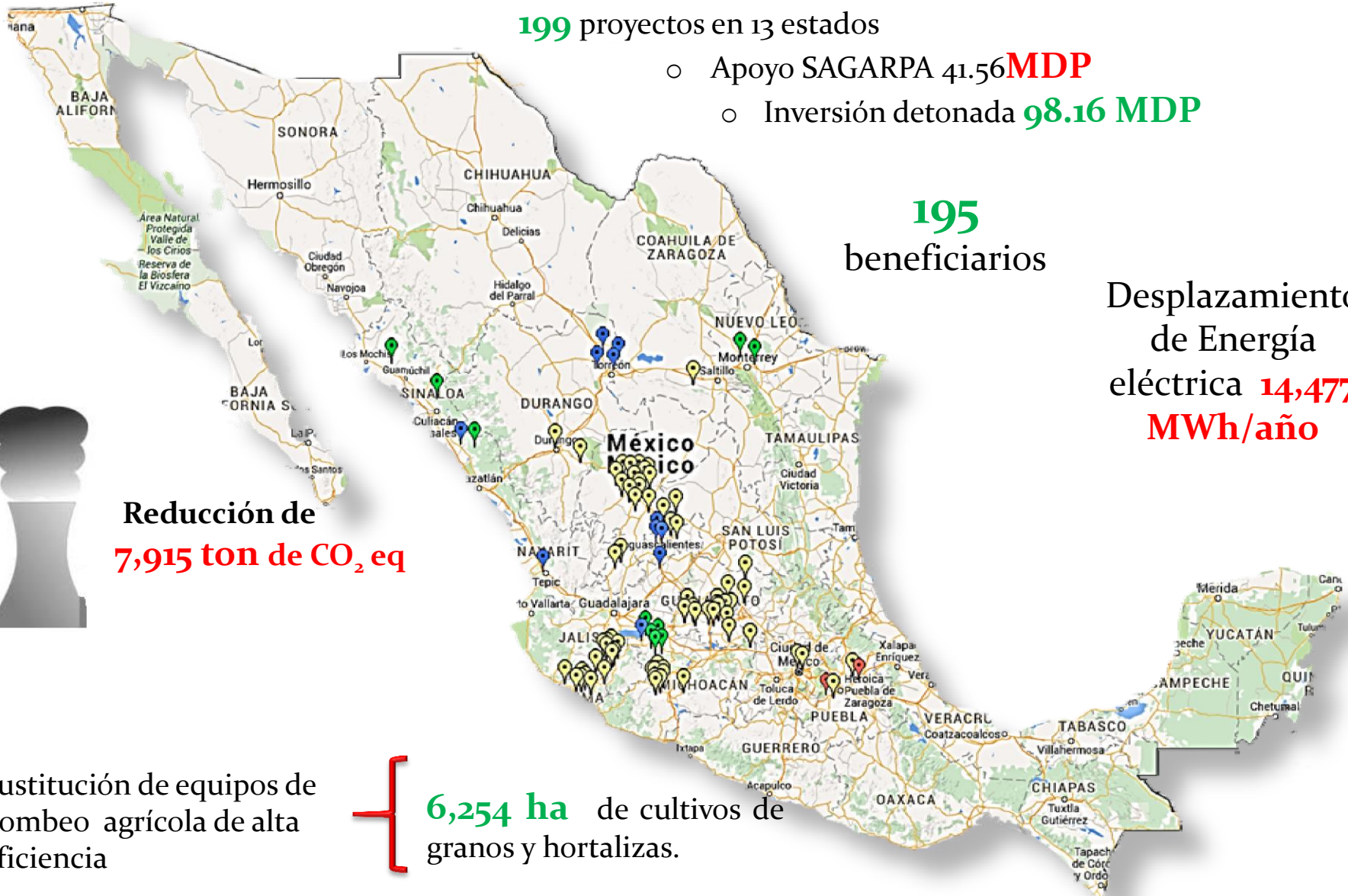
- Optimización del Uso de los Compresores de Refrigeración.
- Sellado y Operación Hermética de las Cámaras de Refrigeración.
- Optimización del Uso de la Iluminación Eléctrica.
- Eliminación o Minimización del Uso de Cámaras de Tránsito de Productos Congelados.
- Organización de un Programa de Ahorro de Energía



- Los chiller, son equipos de climatización muy usados en las pasteurizadoras y debido a la posibilidad que tienen de enfriar o calentar
- El chiller es un refrigerador de líquido, como en un sistema de expansión directa, calienta o enfría mediante el intercambio térmico
- Mantener el líquido refrigerado cuando está en función de frío
- Permite la reducción de costo en el enfriado de la leche, ya que se utiliza el calor residual de otros procesos



# Resultados



**199** proyectos en 13 estados

- Apoyo SAGARPA **41.56 MDP**
- Inversión detonada **98.16 MDP**

**195** beneficiarios

Desplazamiento de Energía eléctrica **14,477 MWh/año**

Reducción de **7,915 ton de CO<sub>2</sub> eq**

Sustitución de equipos de bombeo agrícola de alta eficiencia

**6,254 ha** de cultivos de granos y hortalizas.



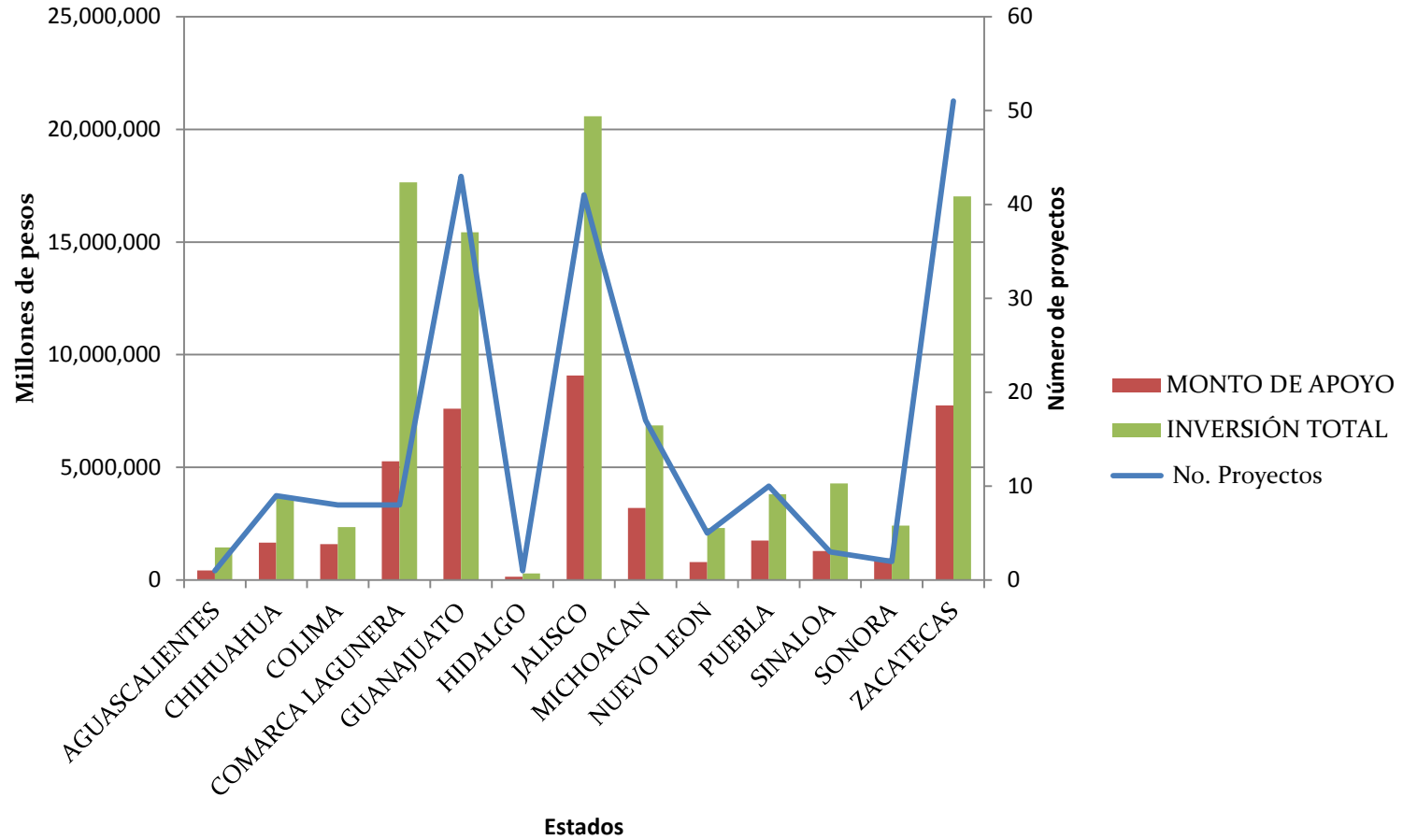
Línea de acción	Número proyectos	Incentivo Federal	Inversión detonada
Equipamiento accesorio para eficiencia energética	4	120,000	409,500
Modernización de cámaras de enfriamiento	8	3,743,375	11,829,236
Sistemas de enfriamiento tipo "chiller"	14	7,736,704	25,852,897
Sistema de bombeo de alta eficiencia para el riego agrícola	173	29,966,709	60,071,750
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>41,566,790</b>	<b>98,163,383</b>



## Fondo bioeconomía



## Proyectos apoyados por Estado





Javier DE LA LUZ PEDROZA GUZMÁN  
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO TIPO “CHILLER”



- ✓ Permitió el enfriamiento de **40,000 L/día de leche**, los que les permitirá incrementar el precio de venta de \$0.50 a \$2.0 por litro

**750** productores de leche beneficiados

Encarnación de Díaz, Jalisco

- Apoyo SAGARPA **1.5 MDP**
- Aportación productor **1.5MDP**
- Crédito **3 MDP**
- Inversión detonada **5 MDP**

## Esquema de apoyo y financiamiento sector agrícola

### Sistemas de bombeo

Condiciones	Montos
Plazo	Hasta 3 años
Tasa	10.0% anual *
Subsidio SAGARPA	50% del valor total del equipo
Aportación inicial del productor	10% del valor total del equipo
Financiamiento	40% del valor total del equipo

Bajo este esquema, la modernización de un sistema de bombeo de 100 HP con valor de **\$500,000** requerirá un subsidio por parte de SAGARPA de **\$250,000**, una aportación inicial por parte del productor de **\$50,000**, y un monto a financiar de **\$200,000** durante un periodo de hasta 3 años, con pago mensual facturado por la CFE de **\$ 6,453.44\***

# Ahorros estimados – Sistemas de bombeo

**Ahorros estimados en la modernización de un sistema con motobomba de 100HP con valor de \$500,000 (Incluye subestación eléctrica, equipo de bombeo, motor, controlador de velocidad y obras accesorias)**

	KW Anuales*	Pago Productor**	Pago Subsidio SAGARPA***	Pago Subsidio CFE****	Costo de Producción*****
Cuota Energética Normal	490,122.00	\$ 176,443.92	\$ 813,602.52	\$ 2,034,006.30	\$ 3,024,052.74
Cuota Energética con la Modernización	279,369.54	\$100,573.03	\$ 463,753.44	\$ 1,159,383.59	\$ 1,723,710.06
Ahorros	210,752.46	\$ 75,870.89	\$ 349,849.08	\$ 874,622.71	\$ 1,300,342.68

**Con los ahorros obtenidos mediante la modernización es posible amortizar las inversiones en los siguientes plazos:**

	Ahorros	Tiempo para amortizar la Inversión
Aportación del Productor \$250,000.00 (Incluye aportación inicial del 10% y financiamiento del 40%)	\$ 75,870.89	3 años 3 meses
Subsidio SAGARPA (50%)	\$ 349,849.08	7 meses

\*Cuota Energética en base a la formula publicada en el Acuerdo que modifica los lineamientos por los que se regula el Programa Especial de Energía para el Campo, 3 de agosto de 2005, DOF.

- La energía que se deja de consumir representará también un ahorro de subsidios para la SAGARPA; El monto total de los subsidios ahorrados en 7 meses es equivalente al apoyo otorgado para la compra del equipo de bombeo
- En el caso de atender 1,000 pozos en el sector agrícola, se generarían ahorros por 210,752.46 MWH anuales.
- El productor pagará la misma tarifa pero consumirá menos energía, lo que se traduce en una reducción de sus costos de producción.
- Los porcentajes fijados para la aportación inicial del productor y para el financiamiento permiten al productor amortizar el costo de las inversiones, mediante el ahorro en el pago de la energía eléctrica.
- Se incentiva la adopción de nuevas tecnologías y equipos eficientes.
- Se contribuye a reducir la sobreexplotación de los acuíferos.
- Disminuye la cantidad de CO2 enviada a la atmósfera, debido al uso eficiente de la energía y las energías renovables.
- Con una estrategia de sustituir 6,000 equipos de bombeo anualmente se podrían renovar la totalidad de los equipos de bombeo en 15 años.

- Realizar un análisis sectorial de los principales factores de energía en el sector agropecuario
- En función de los factores se podrían generar propuestas y posteriormente proponer apoyos específicos
- Realizara campañas y la generación de documentos sobre técnicas y tecnologías para el uso racional de la energía en la agricultura
- En función del diagnostico proponer las técnicas y tecnologías más eficientes en el sector
- En los sistemas de riego los equipos de bombeo son los que más energía consumen, por lo que es necesario que estos se sustituyan por equipos de alta eficiencia, acompañados por sistemas de riego acordes a las necesidades del clima, cultivo entre otros con lo cual, se podrá lograr ahorros de energía considerables
- El uso de equipos que cuenten con certificaciones de bajo consumo de energía en los procesos pos-cosecha o de agregación de valor (cámaras de frio, túneles de congelación, enfriado de leche entre otros)
- Se sugiere agregar al concepto de eficiencia energética, los equipos agrícolas como es el caso de tractores, cosechadoras, ya que estos son uno de los principales rubros consumidores de energía
- De igual forma se sugiere agregar el rubro de energía renovables en el rubro de eficiencia energética.