

**REUNION  
ACERCA  
4-5 DE FEBRERO 2010**

**PLAN DE EXPANSIÓN DE LA TRANSMISIÓN**

## 2. Objetivos

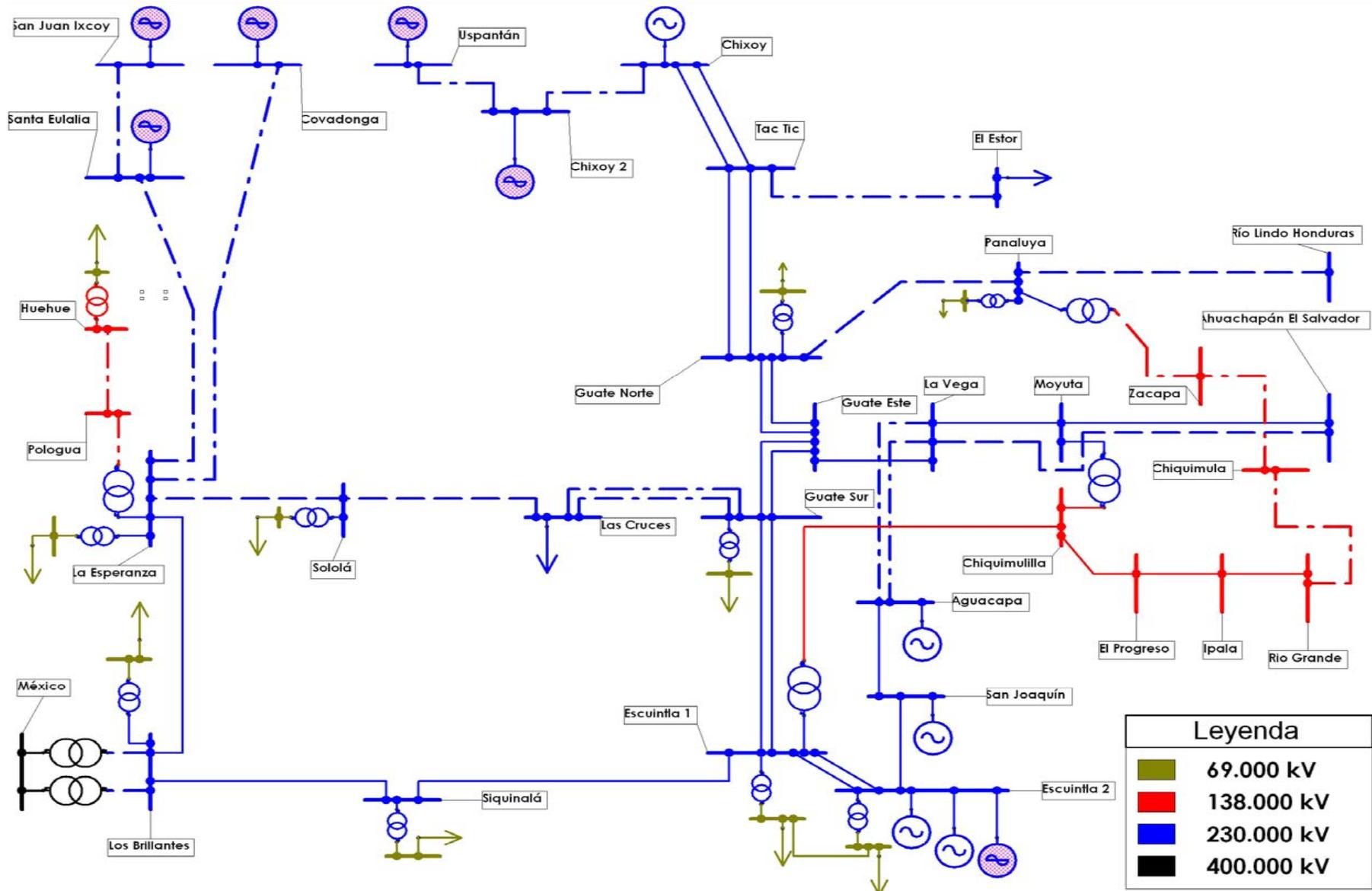
1. Cumplir con los lineamientos, acciones y estrategias establecidas en la Política Energética aprobada por el Ministerio de Energía y Minas.
2. Determinar las ampliaciones urgentes y necesarias en el Sistema Nacional Interconectado:
  - 2.1. Que aumentan la capacidad de evacuación de la generación proyectada.
  - 2.2. Que incrementan la confiabilidad, mejoran la calidad del suministro y minimizan la frecuencia y duración de las fallas.
3. Incentivar las inversiones en nuevas centrales eléctricas de generación con base en recursos renovables, que se encuentran alejadas de los mayores centros de carga.
4. Incentivar el cambio de la matriz energética, determinada en el Plan de Expansión de la Generación, ampliado el Sistema Nacional Interconectado conforme el Plan de Expansión del Sistema de Transporte.

## 5. Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2008-2018

Se evaluó el costo beneficio de la implementación de un sistema mallado, la metodología consistió en determinar las ventajas de integrar el sistema de transporte con una topología mallada contra un **caso de referencia (CASO BASE)** :

- a. Reducción del costo operativo del sistema, el cual toma en cuenta la composición de la generación para cada uno de los casos (red anillada contra Caso Base).
- b. Reducción de las pérdidas de transmisión.
- c. Reducción del costo de la operación térmica con derivados del petróleo.
- d. Máxima Capacidad de Transmisión de Potencia desde cada anillo hacia el resto del SNI.

# 5.1. Caso base del Plan de Expansión

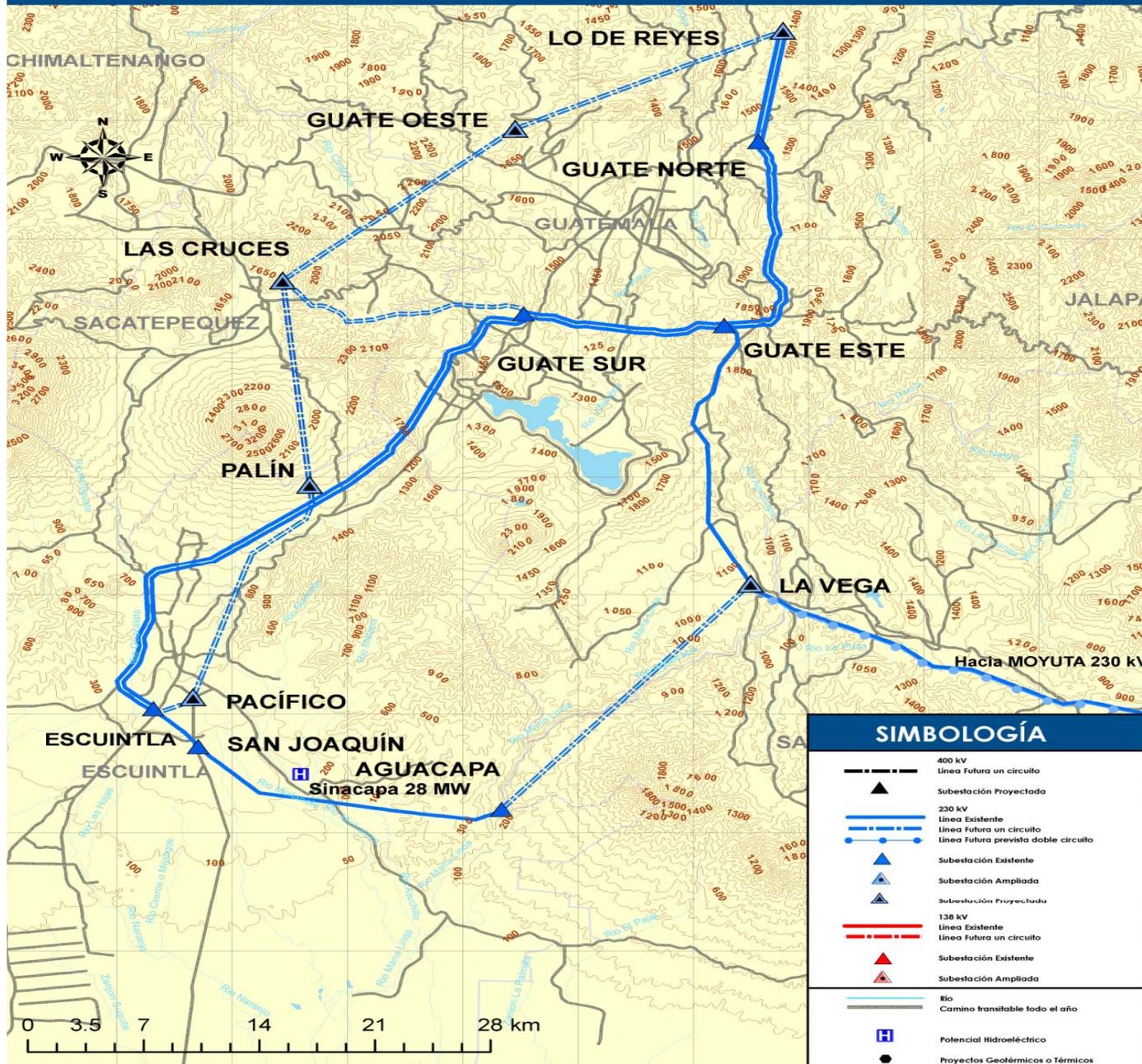


## 5.4. Anillo Metropacífico

- a. El anillo Metropacífico tiene como objetivo principal abastecer el centro de carga más grande del país, el cual es el departamento de Guatemala.
- b. Mediante el Anillo Metropacífico será posible evacuar la generación térmica futura, debido a la logística de transporte y suministro de combustibles del Puerto Quetzal.
- c. Su capacidad de evacuación hacia los centros de consumo es de 1500MW.

**Aporta Garantía de Suministro**

# Guatemala Plan de Expansión del Sistema de Transporte Anillo Metro Pacífico 2018



## 5.5. Anillo Hidráulico

- a. Se ubica principalmente en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quiché y Huehuetenango.
- b. Las obras del Anillo Hidráulico busca promover las inversiones en generación en el área, las cuales garantizarán la competencia y estabilización de los precios de producción de la energía eléctrica, por el uso de los recursos renovables, en específico hídricos.
- c. La máxima capacidad de evacuación hacia los demás anillos es de 1572MW.

**Aporta Garantía en el precio del suministro**

## 5.6. Anillo Atlántico

- a. El anillo Atlántico contempla proyectos que se encuentran en construcción, en especial el proyecto SIEPAC.
- b. Fortalece el sistema nororiente del país, tomando en cuenta que en la actualidad es un red débil.
- c. Se aprovecha la ubicación estratégica de los puertos en el Atlántico para el abastecimiento de combustible, eliminando el costo del canal de Panamá y reduciendo las distancias desde los puntos de suministro
- d. Con el aumento de la capacidad de transmisión hasta la costa Atlántica, se hace posible el desarrollo industrial y comercial de estos puertos, al existir una mayor disponibilidad de energía eléctrica.

**Aporta Garantía de Suministro adicional y/o alterna**

## 5.8. Anillo Occidental

El proyecto de mayor importancia de este anillo es **Esperanza – Sololá – Las Cruces – GuateSur 230kV**, debido a que aumenta la capacidad de transmisión en el área occidental la desde la interconexión Guatemala-México y también aporta el mismo beneficio desde el anillo Hidráulico.

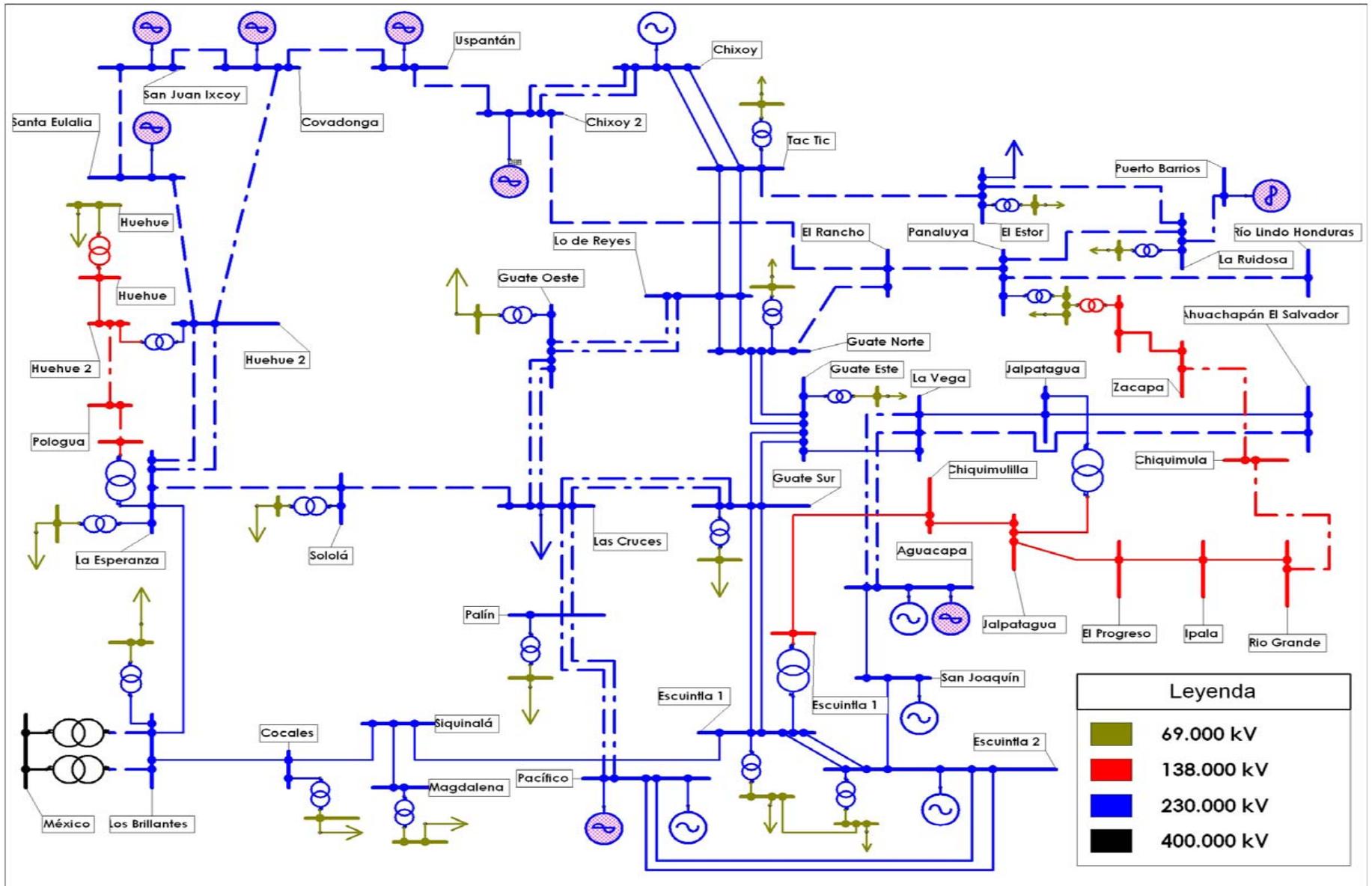
**Proporciona disponibilidad adicional desde la Interconexión Guatemala – México y el anillo Hidráulico.**

## 5.9. Otras obras importantes.

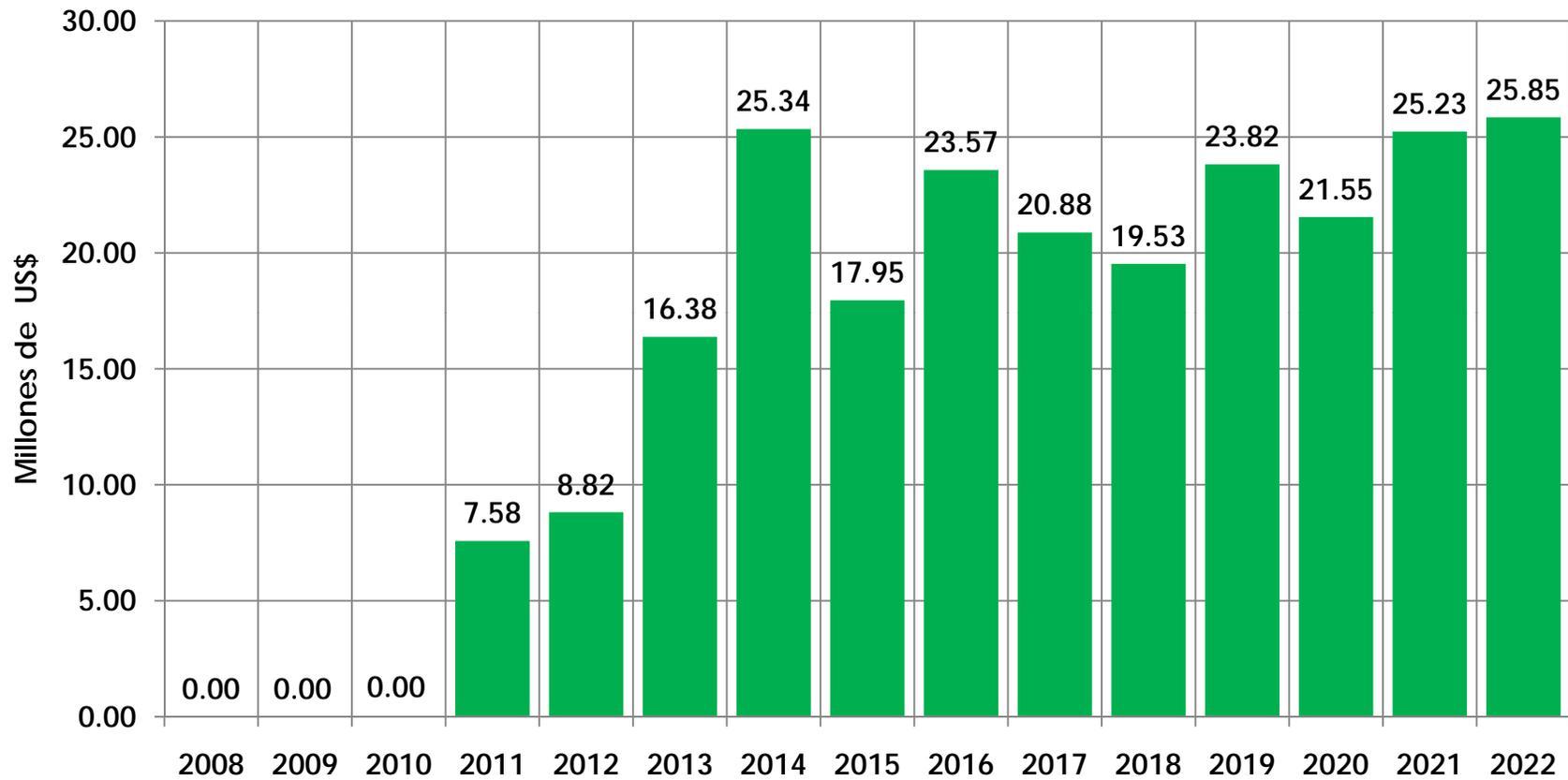
- a. **La línea Chixoy II – El Rancho** forma parte tanto al anillo Hidráulico como al anillo Atlántico. Aporta una capacidad adicional para evacuar la generación procedente del anillo Hidráulico, asimismo aumenta también la capacidad de evacuación de energía desde el anillo Atlántico. Esto hace posible el aprovechamiento del potencial hídrico de la zona norte del país lo que ocasiona una disminución efectiva del costo operativo del sistema.

## 6. Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2008-2012.

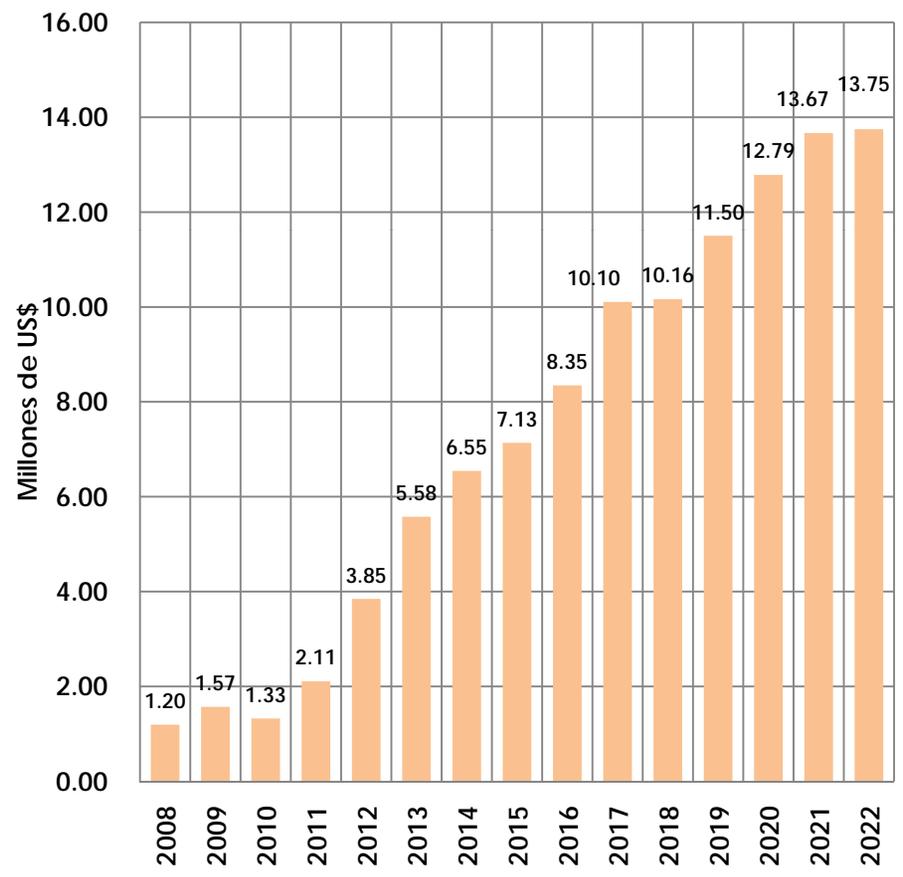
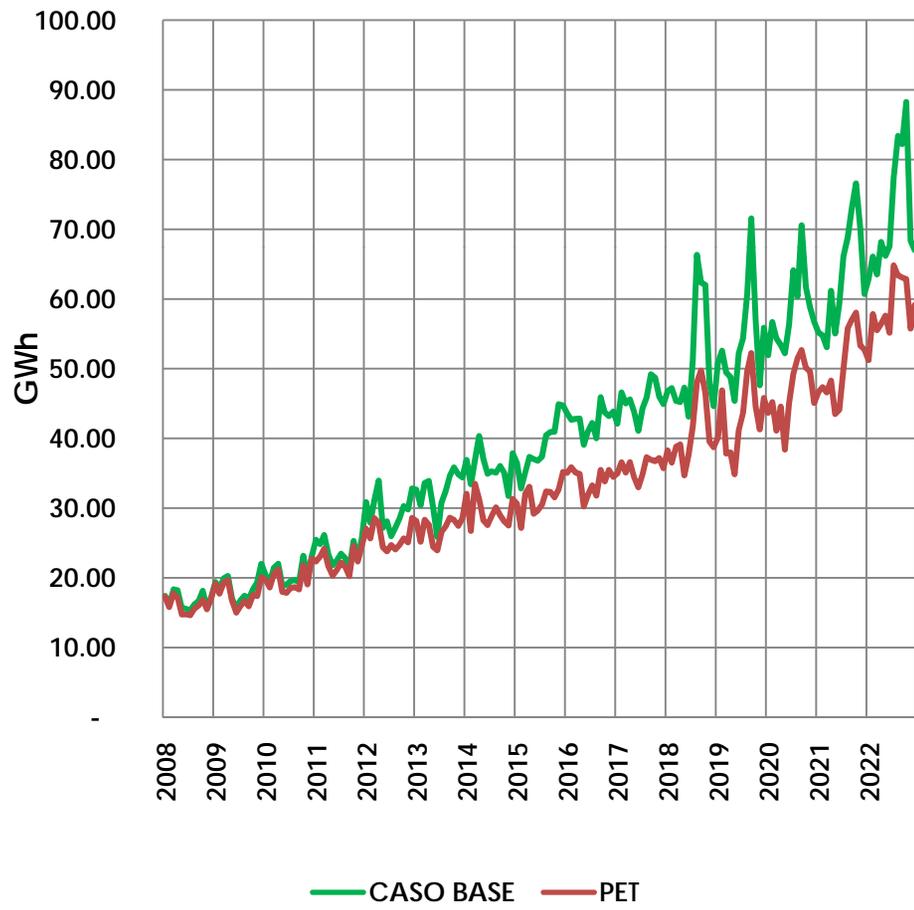
# 6.1. Diagrama unifilar Plan de Expansión 2008-2018.



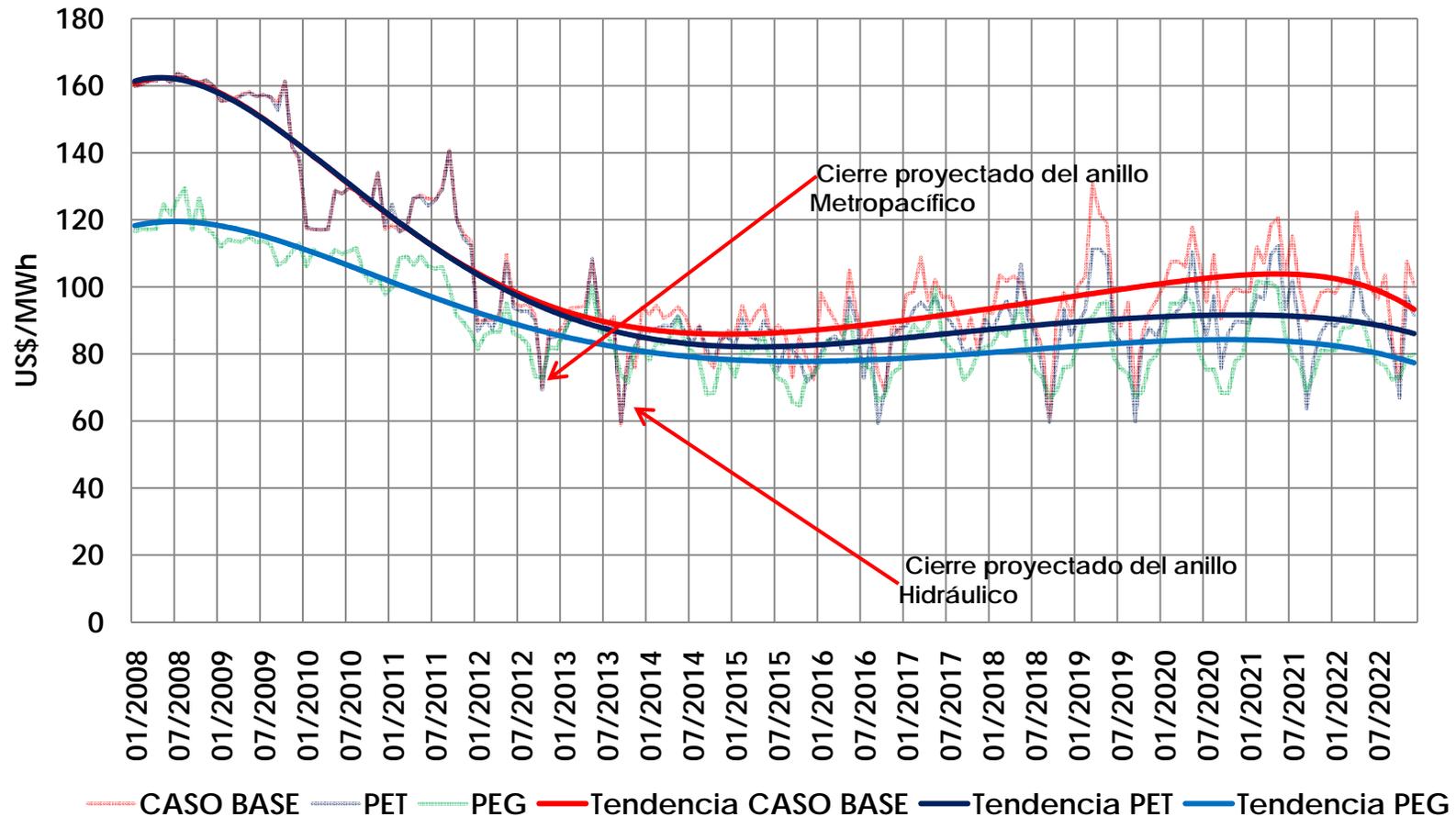
## 6.2. Ahorro en el costo de operación térmica



## 6.3. Reducción de pérdidas por transmisión y valorización al costo marginal de la demanda.

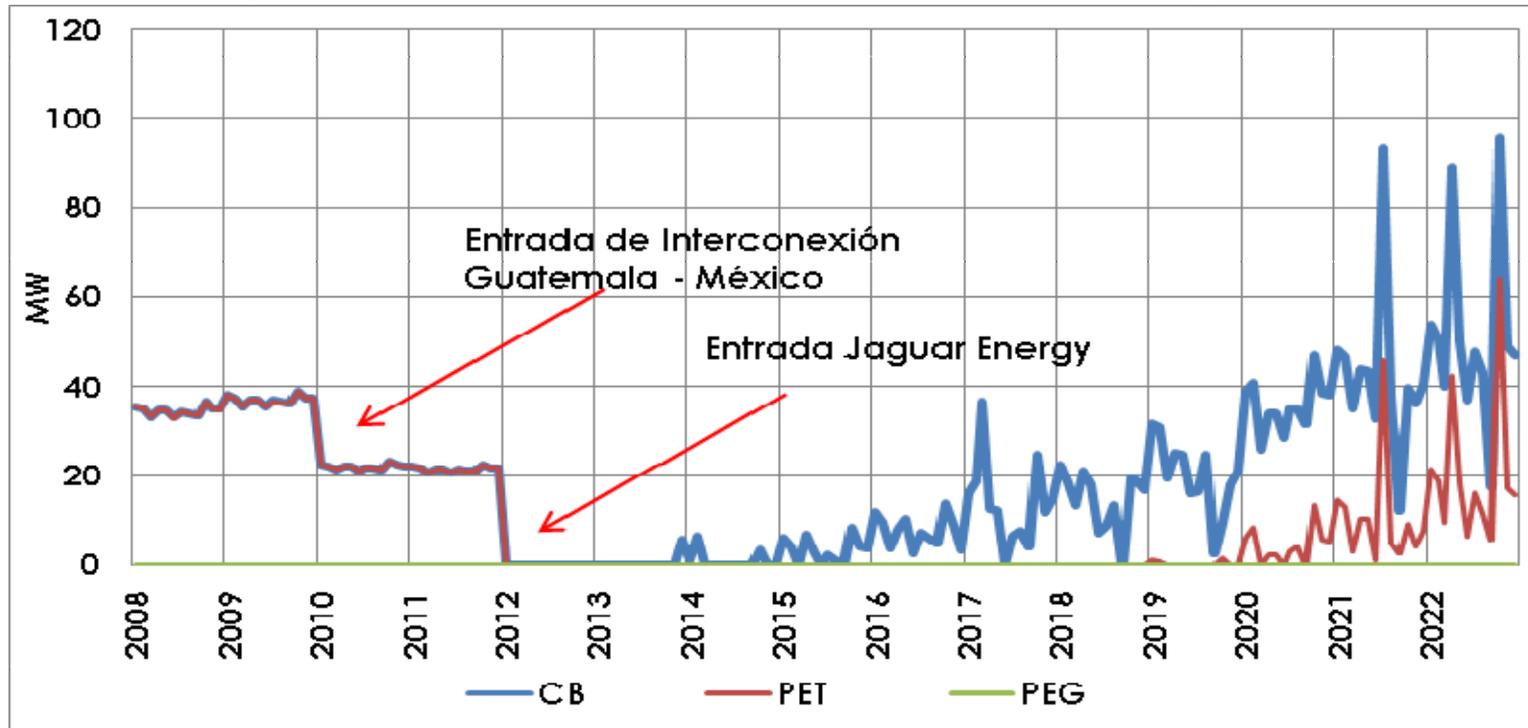


## 6.4. Costo marginal de la demanda, PET, PEG y Caso Base.



$$\begin{aligned}
 \text{Ahorro} &= \sum_1^t (CMCB_i - CMPET_i) \times \text{Energía}_i \times 0.15 \\
 &= 176.5 \text{ millones de US\$}
 \end{aligned}$$

## 6.5. Déficit probable, PET, PEG, Caso Base y FPN´s



Nodo	FPN Rango*
San Juan Ixcoy 230kV	0.94 - 0.98
Chixoy 230kV	0.96 - 1.00
Covadonga 230kV	0.95 - 0.98
Escuintla II 230kV	0.93 - 0.98
Los Brillantes 230kV	0.92 - 0.96
Panaluya 230kV	1.00 - 1.02
El Estor 230kV	1.00 - 1.03
La Ruidosa 230kV	1.00 - 1.03

## 6.6. Compensación reactiva y Red de 69kV y

No.	Proyecto	MVAr	Costo <sup>1</sup>	Año de entrada en operación	Estado Actual
1	Compensación Reactiva (MVAr)	130	4.9	2008	Proyecto
2	Compensación Reactiva (MVAr)	190	7.1	2012	Proyecto
3	Compensación Reactiva (MVAr)	160	6.0	2015	Proyecto

La cantidad de compensación reactiva por medio de reactores será determinada mediante estudios eléctricos específicos de cada anillo.

Se sugiere que de una manera coordinada con las empresas transportistas, se analice la topología y condiciones físicas de la red de 69 KV, para optimizar el crecimiento de la red de 69 kV desde la red de 230 kV o 138kV.

# Guatemala Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2018



## 6.7. Análisis de costos y ahorros.

Anillo	Ubicación Geográfica	km aprox. de líneas	No. subestaciones ampliaciones y refuerzos	Costo <sup>1</sup>
Anillo Metropacífico	Región Central y Sur	144	17	119.1
Anillo Hidráulico	Región noroccidental	44	8	108.7
Anillo Atlántico	Región nororiental	585	4	115.8
Anillo Oriental	Región suroriental	55	4	16.7
Anillo Occidental	Región suroccidental	146	7	61.7
Otras obras	Interconexión (Gua-Méx), Comp. Reactiva y SIEPAC			73
<b>TOTAL</b>		<b>1374.3</b>	<b>34</b>	<b>495</b>

Costo total del Plan	Ahorros totales que representa el Plan (2008-2022)
US\$ 495 millones	US\$ 522 millones

## 7. Conclusiones

- a. El Plan de Expansión del Sistema de Transporte se enfoca en la constitución de redes malladas para que cumpla con el criterio de seguridad operativa N-1.
- b. Los ahorros que representa la construcción total del Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2008-2018 superan la inversión total de su implementación.
- c. Las ampliaciones en la red de 69kV estarán sujetas a las ampliaciones en 230kV y 138kV.
- d. Se requieren de una compensación reactiva 130 MVAR de manera inmediata en el SNI.
- e. Para se pueda implementar el Plan de Expansión del Sistema de Transportes 2008-2018, se considera que todas las obras son urgentes y necesarias, por lo que deberán licitarse durante los siguientes dos años.

**GRACIAS.**