



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

XXIX SEMINARIO DE ECONOMÍA URBANA Y REGIONAL ESTRATEGIAS PUBLICAS URBANO-REGIONALES PARA MÉXICO EN LA 4T

MESA 2: LAS POLÍTICAS MACROECONÓMICAS TERRITORIALES RECIENTES EN MÉXICO SYSTEM



EL SECTOR ENERGÉTICO Y SU IMPACTO TERRITORIAL

César Angeles-Camacho

Instituto de Ingeniería

Edif. Bernardo Quintana

Circuito Exterior, Ciudad Universitaria

CP 04510, México, D.F.

Tel. +52 (55) 5623-3600 Ext. 8810

email: CAngelesC@ii.unam.mx

10 de septiembre de 2019, CU

EL SECTOR ENERGÉTICO Y SU IMPACTO TERRITORIAL

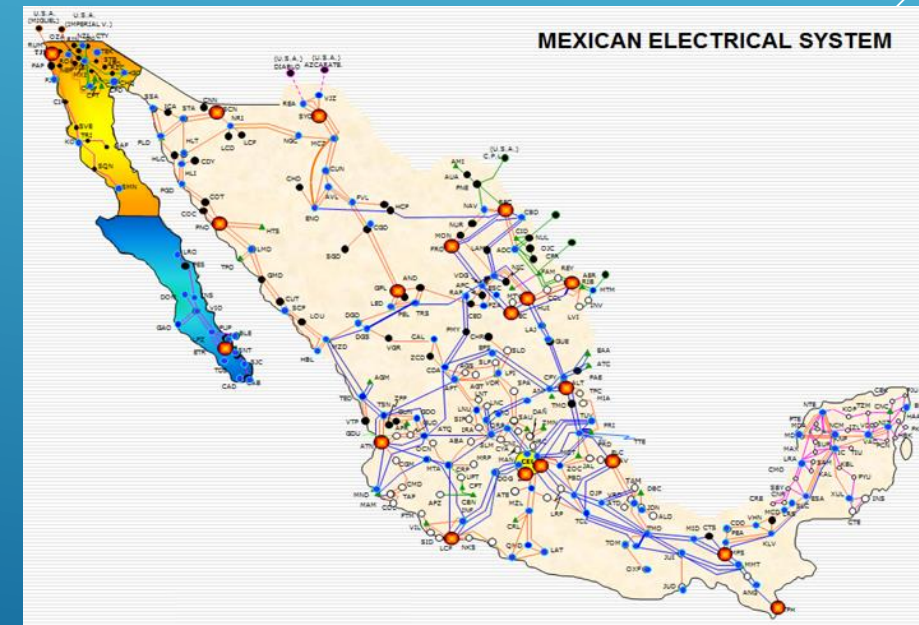
La disponibilidad de energía es un factor estratégico para la ocupación de espacios territoriales, facilitando la integración social y económica a un territorio.

El acceso a energía suficiente, es un activo estratégico que determina el desarrollo de las sociedades actuales y futuras.

La energía se ha transformado en una nueva forma de poder político internacional, utilizada por los propietarios de fuentes de energía (petróleo, gas)

La energía eléctrica, es la energía secundaria mas usada en el mundo moderno y sus usos prácticos la hacen indispensable hoy día.

Cada país contempla un sector económico (eléctrico), compuesto por la generación, transmisión, distribución y comercialización.



EL SECTOR ENERGÉTICO Y SU IMPACTO TERRITORIAL

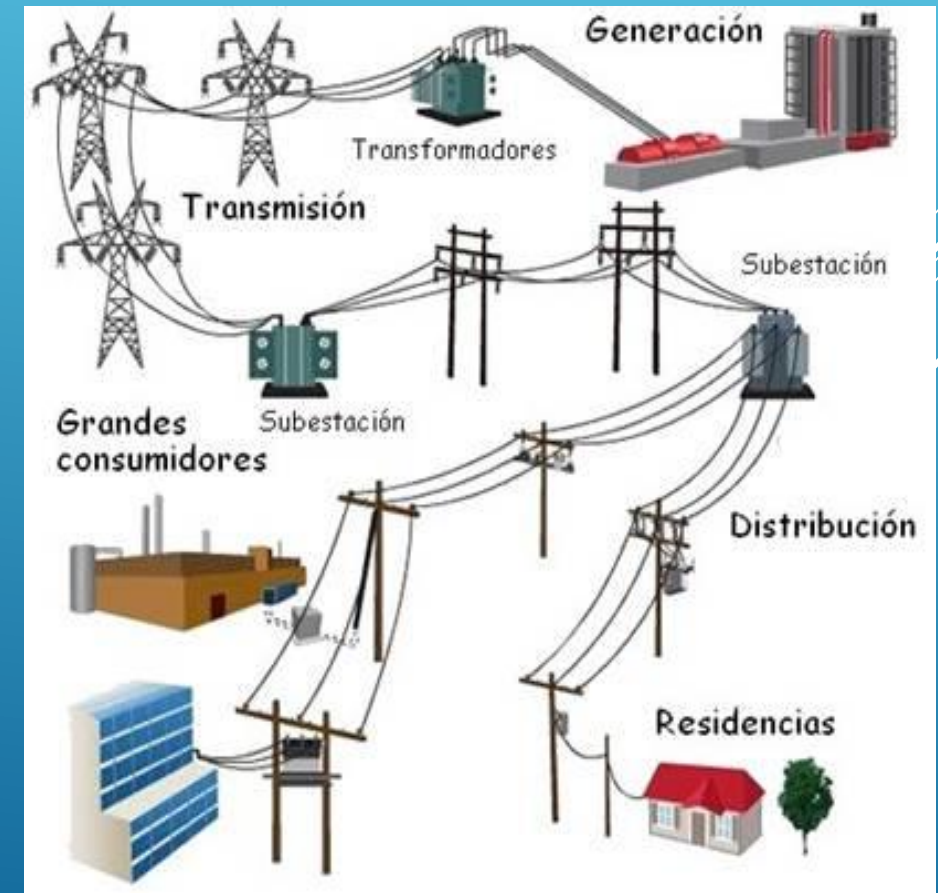
La carencia del servicio eléctrico y/o la capacidad económica para pagarla; limita, desarrollar capacidades económico-productivas.

Además, ésta situación contribuye a la malversación de recursos naturales

La característica principal de esta energía es que, en la práctica, no es susceptible de ser almacenada en grandes volúmenes.

Por lo tanto, la electricidad debe generarse y transmitirse a medida que se consume.

El desarrollo de este sector es elemental para que la integración territorial e inclusión social sean factibles, social y económicamente viables, además de económicas y sostenibles.



Descripción del Sistema Eléctrico Nacional

Desde sus inicios, tanto la industria como el Estado solían compartir la opinión de que el suministro de electricidad era más eficiente cuando éste era realizado por compañías verticalmente integradas,

Existía, por lo tanto, un único modelo de estructura (el monopolio) y dos modelos de propiedad:

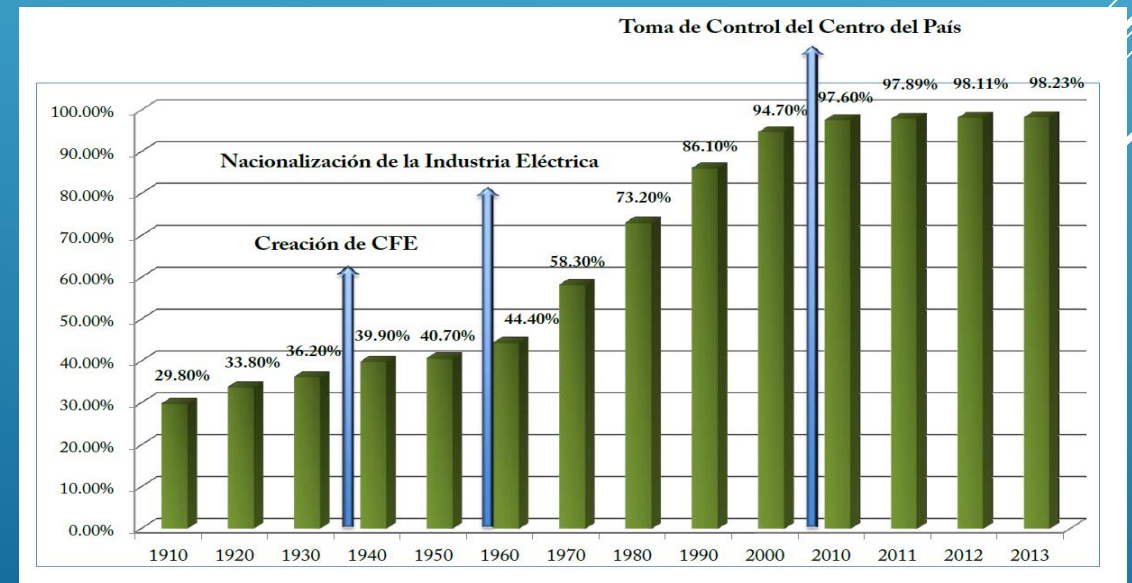
Privada: Compañías integradas verticalmente y el Estado como regulador.

Pública: El Estado tiene la responsabilidad del desarrollo y operación de la infraestructura eléctrica,

En ambos casos los objetivos eran mantener los activos estratégicos para, garantizar la capacidad económica para la inversión y asegurar la posibilidad de alcanzar economías de escala en generación mediante la construcción de grandes centrales eléctricas

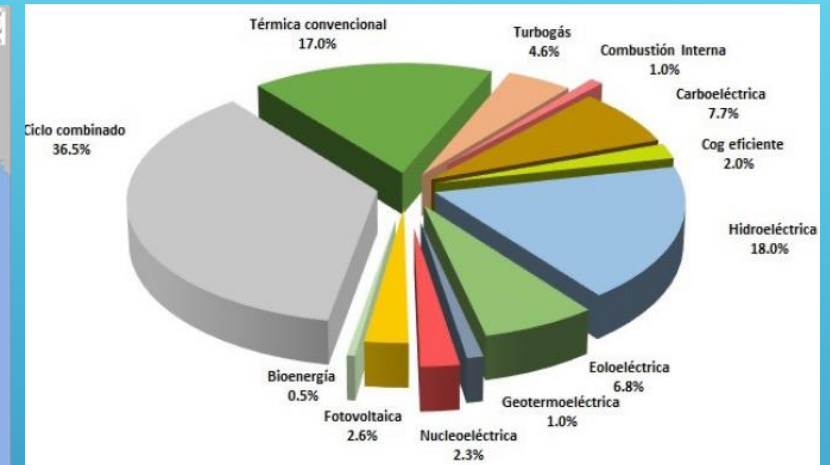
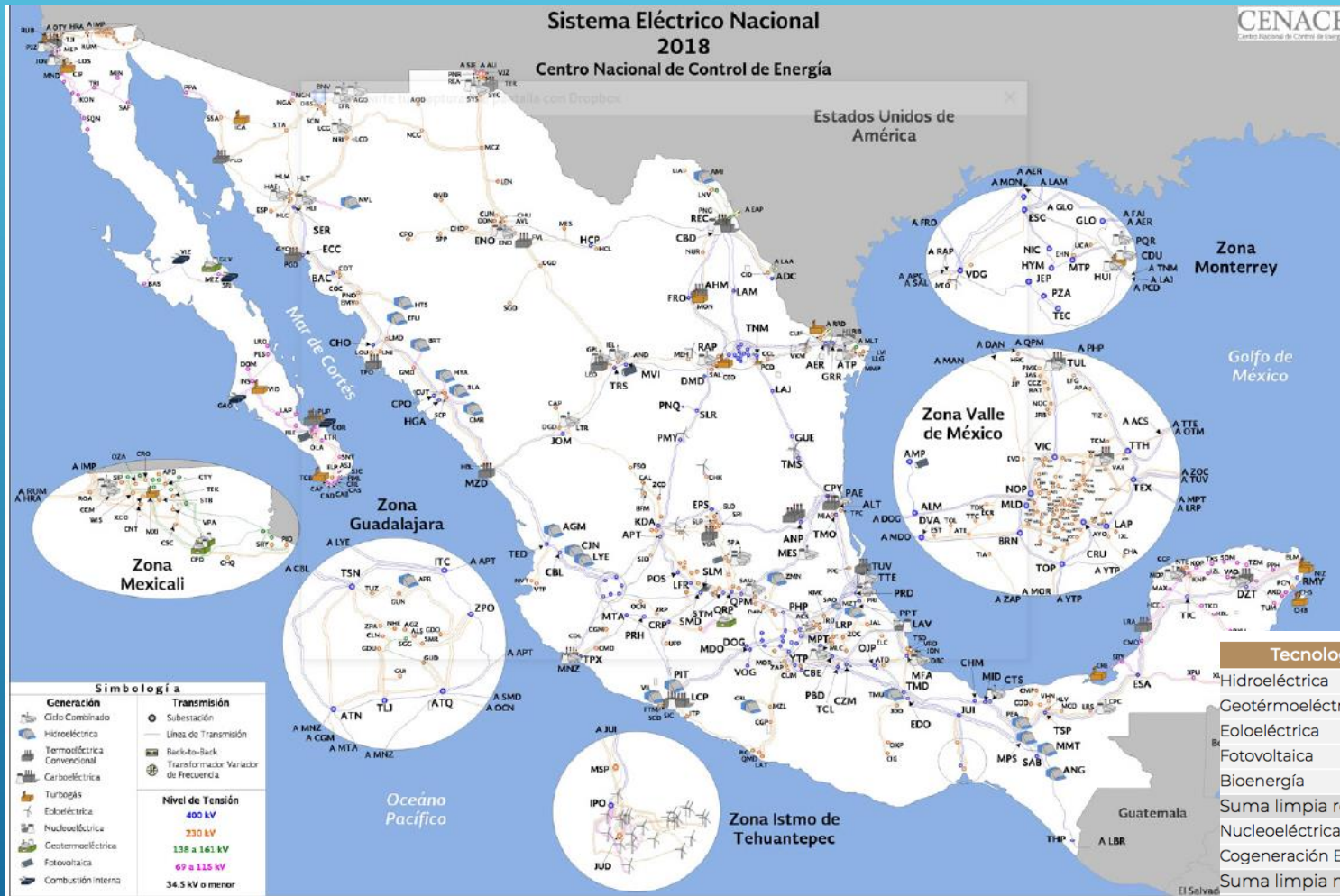
El SE mexicano ha tenido cambios estructurales, técnicos y regulatorios a lo largo de la historia:

- El nacimiento de la industria eléctrica mexicana,
- La electricidad como necesidad de la sociedad,
- El sector eléctrico como monopolio natural,
- La administración centralizada de la electricidad,
- y Finalmente la liberalización de la Industria Eléctrica MEM.



Evolución de la electrificación en México (1910-2013)

EL SECTOR ENERGÉTICO Y SU IMPACTO TERRITORIAL



Capacidad instalada por tipo de Tecnología al 31 de diciembre de 2018 (70,053 mw)

Tecnología/fuente de energía	2014	2015	2016	2017	2018
Hidroeléctrica	38,875	30,858	30,847	31,903	32,436
Geotermoeléctrica	6,000	6,331	6,150	6,041	5,375
Eololéctrica	7,189	8,991	10,295	10,451	12,434
Fotovoltaica	83	45	151	349	2,175
Bioenergía	341	362	408	587	599
Suma limpia renovable	52,488	46,588	47,852	49,331	53,019
Nucleoeléctrica	9,677	11,577	10,567	10,883	13,555
Cogeneración Eficiente	2,634	3,519	4,310	5,892	6,964
Suma limpia no renovable	12,312	15,096	14,877	16,775	20,519
Total energía limpia	64,800	61,684	62,729	66,105	73,538
%	23.11	21.44	21.02	21.37	23.18
Ciclo combinado	139,350	144,624	150,597	159,553	161,973
Térmica convencional ¹	37,682	39,713	40,795	43,594	41,730
Turbogás	3,422	6,301	8,183	7,594	8,565
Combustión interna	1,499	1,740	1,915	1,967	2,127
Carboeléctrica	33,613	33,599	34,208	30,557	29,345

Generación bruta del SEN (GWH)

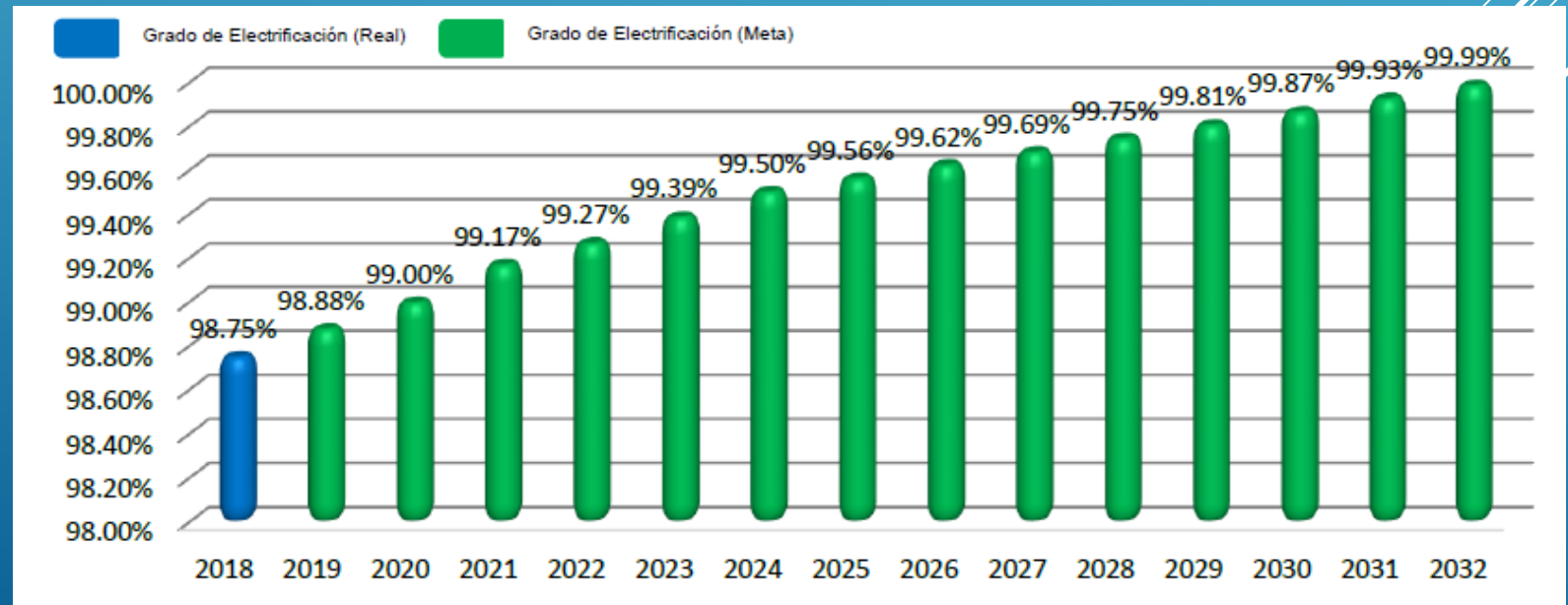
FONDO SE SERVICIO UNIVERSAL ELÉCTRICO

El País tiene actualmente una cobertura eléctrica al cierre de 2018 del 98.75% de la población, (129 565 328 hab.

Pendientes de electrificar 1.25% (1 634 009 hab.)

El FSUE con base en el artículo 115 de la Ley de la Industria Eléctrica, tiene como objetivo “financiar acciones de electrificación en comunidades rurales y zonas urbanas marginadas, así como el suministro de lámparas eficientes y el Suministro Básico a Usuarios Finales en condiciones de marginación”.

El desarrollo de este sector es elemental para que la integración territorial e inclusión social sean factibles, social y económicamente viables, además de económicas y sostenibles.



¿Con que contamos en ERNC?

- Altos niveles de insolación (6,000 :: **20,641** MW)
- Alto potencial para plantas mini-hidráulicas (6,300 MW)
- Campos geotérmicos por desarrollar (10,000 MW)
- Zonas con alta intensidad de vientos (30,000 :: **13,288** MW)
- Grandes volúmenes de esquilmos agrícolas (3,000)
- Desperdicios orgánicos en las ciudades y en el campo (3,000 MW)

La disponibilidad de ERNC en nuestro país, brinda un gran potencial para el desarrollo de proyectos de generación eléctrica o para otras aplicaciones, **y para el desarrollo de tecnologías propias**

RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVABLES



Fuente: Sener, PwC

¿Industria Eoloeléctrica Nacional?

- ❖ Generadores eólicos +90% españoles, resto Daneses
 - ❖ Mano de obra calificada: +95% extranjeros
 - ❖ ¿Torres eólicas?
 - ❖ ¿Equipo auxiliar?
 - ❖ ¿Estudios de integración?
- 
- A series of three parallel white diagonal lines extending from the bottom right towards the center of the slide.

¿Y en I+D+i...?

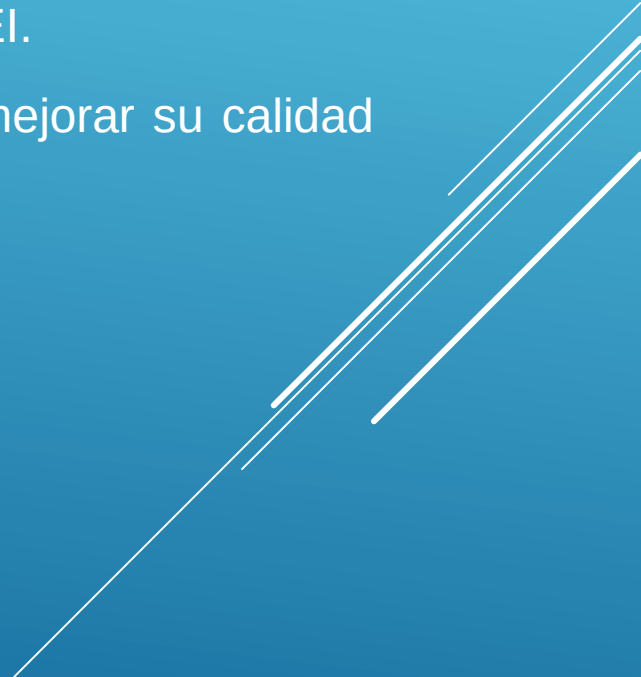
Existen grandes retos en el diseño, desarrollo e integración de sistemas; así como en el logro de la fabricación de bienes de capital en el país que conduzcan a la generación de nuevas fuentes de empleo en el SE y provean la electricidad faltante.

- ❖ La **innovación** se basa en un complejo ecosistema de capacidades fundamentales, un “*industrial commons*”, que funcione como un principio de mejora y evolución de la tecnología y sería, especialmente importante para la maduración y tropicalización de estas tecnologías en el país.

Sin embargo, en los años recientes se ha observado falta de inversión persistente en la infraestructura energética del país y sobre todo en **la investigación y en fincar las bases para el desarrollo e innovación de las tecnologías de la energía eólica.**

En años recientes también se ha observado una fuerte inversión en estas áreas por parte de algunos gobiernos interesados en mantener su liderazgo y otros en entrar en ese selecto grupo de **líderes tecnológicos.**

Consideraciones finales

- ✓ No hay dudas respecto a los beneficios económicos, sociales y ambientales que representa el cambio de la matriz energética para México.
 - ✓ En teoría, a mayor inversión en el sector existirá mayor cobertura.
 - ✓ Entre mayor y mejor uso de recursos renovables para la generación de energía eléctrica, mayor beneficios ambientales, especialmente en la disminución de los GEI.
 - ✓ Y para la sociedad, el acceso a un servicio básico indispensable para mejorar su calidad de vida.
- 

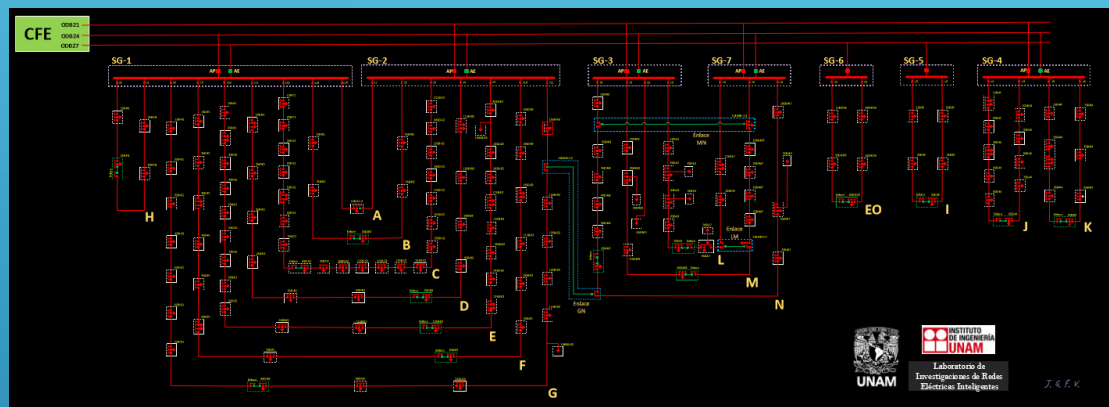
Consideraciones finales

Que se necesita:

- Mejores reglas del MEM;
- Diseño de nuevas redes AC y/o DC en zonas aisladas o con deficiencias del servicio.
- Energía sostenibles con ERNC, a través de microredes
- Sustitución de combustibles, fósiles por ERNC
- **Pero sobre todo:** Políticas incluyentes para la brindar electricidad a todos los sectores.

EL LABORATORIO DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES IIUNAM

GRUPO DE TRABAJO

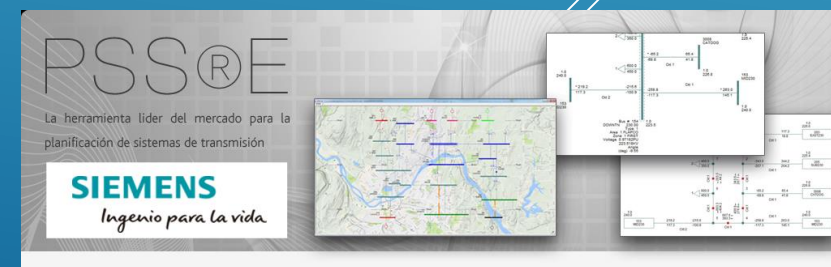


SOCIOS INVESTIGACIÓN



CENTRO UNIVERSITARIO
DE ADMINISTRACIÓN DE
ENERGÍA, CUAE-UNAM

HERRAMIENTAS



The new energy player need de grids or they won´t survive



QUESTIONS ?

PhD César Angeles-Camacho, MIET & MIEEE
Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Ingeniería
Edif. Bernardo Quintana
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
CP 04510, CDMX
Tel. +52 (55) 5623-3600 Ext. 8810
email: cangelesc@ii.unam.mx
Skype: cangelesc