



XX Reunión General de Directores ANFEI
VINCULACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CON LOS SECTORES
DEMANDANTES DE INGENIEROS EN MÉXICO

LA PARTICIPACIÓN DE LOS INGENIEROS EN LA TRANSICIÓN DE LA INDUSTRIA ENERGÉTICA DE MÉXICO

Dr. Marcelino Madrigal Martínez*
Comisionado
Comisión Reguladora de Energía

Noviembre 2015
Celaya, Guanajuato

*Las opiniones que aquí se exponen son a título personal del expositor y no corresponden con la posición de la Comisión Reguladora de Energía o su órgano de gobierno.



CONTENIDO

1. Introducción a la reforma energética.
2. El rol de la Comisión Reguladora de Energía en la reforma energética.
3. Oportunidades y retos para los Ingenieros y las Escuelas de Ingeniería.





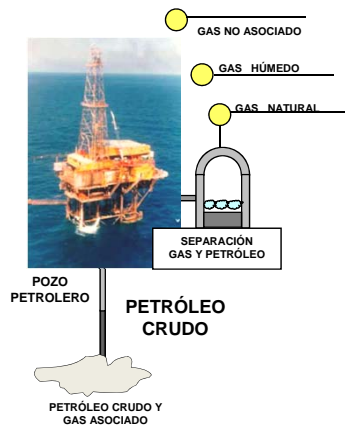
LA REFORMA ENERGÉTICA



3



EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL PETRÓLEO Y GAS NATURAL –UPSTREAM-

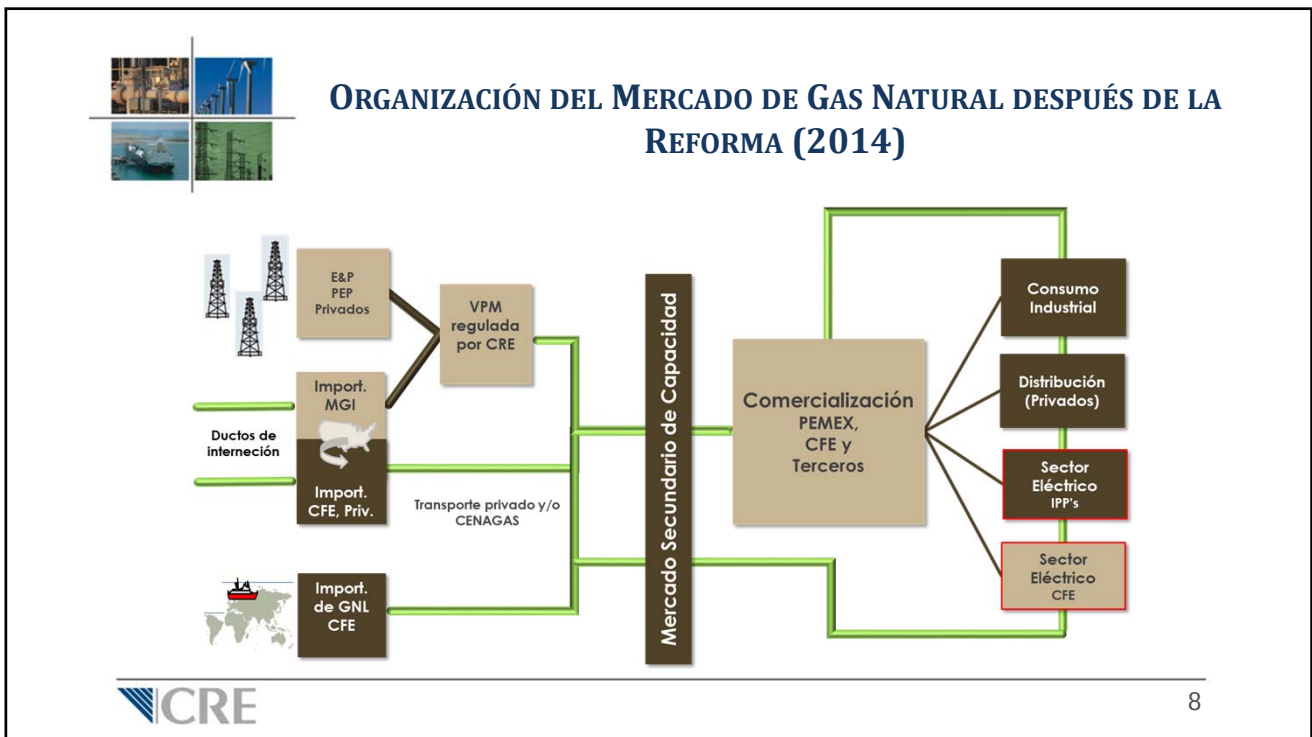
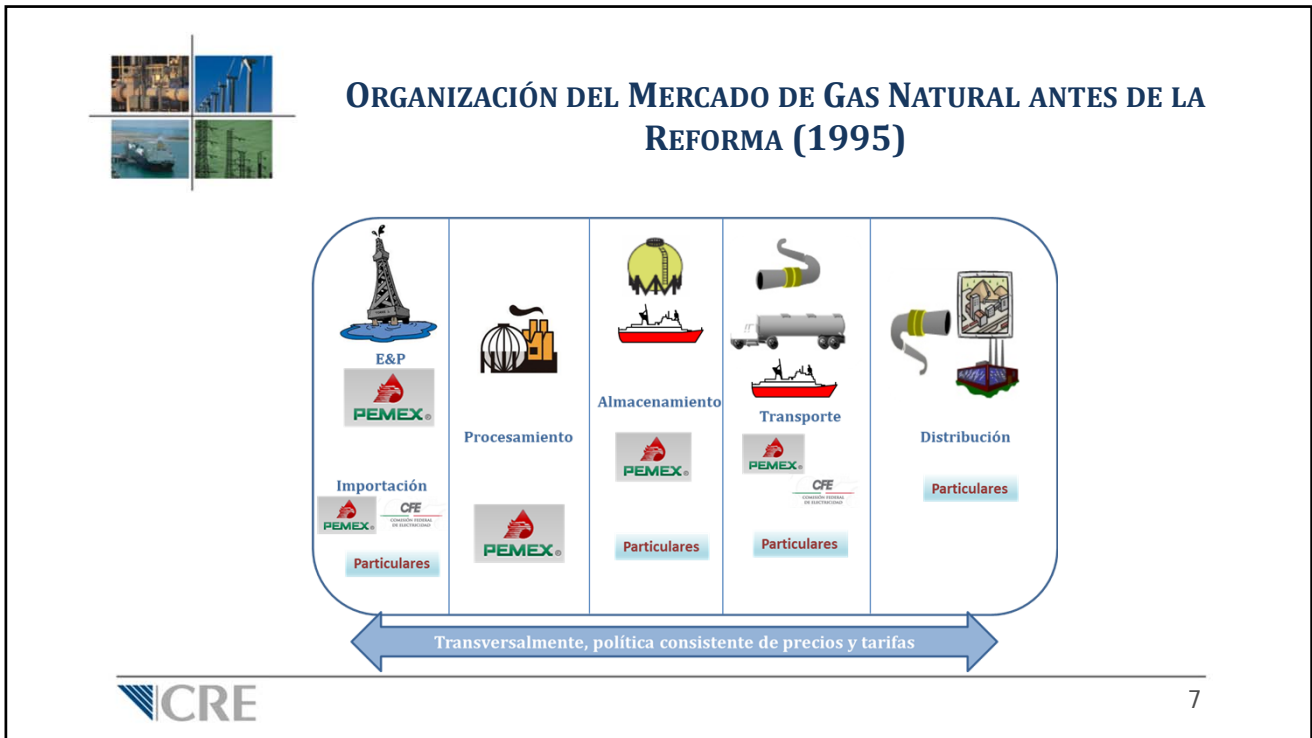


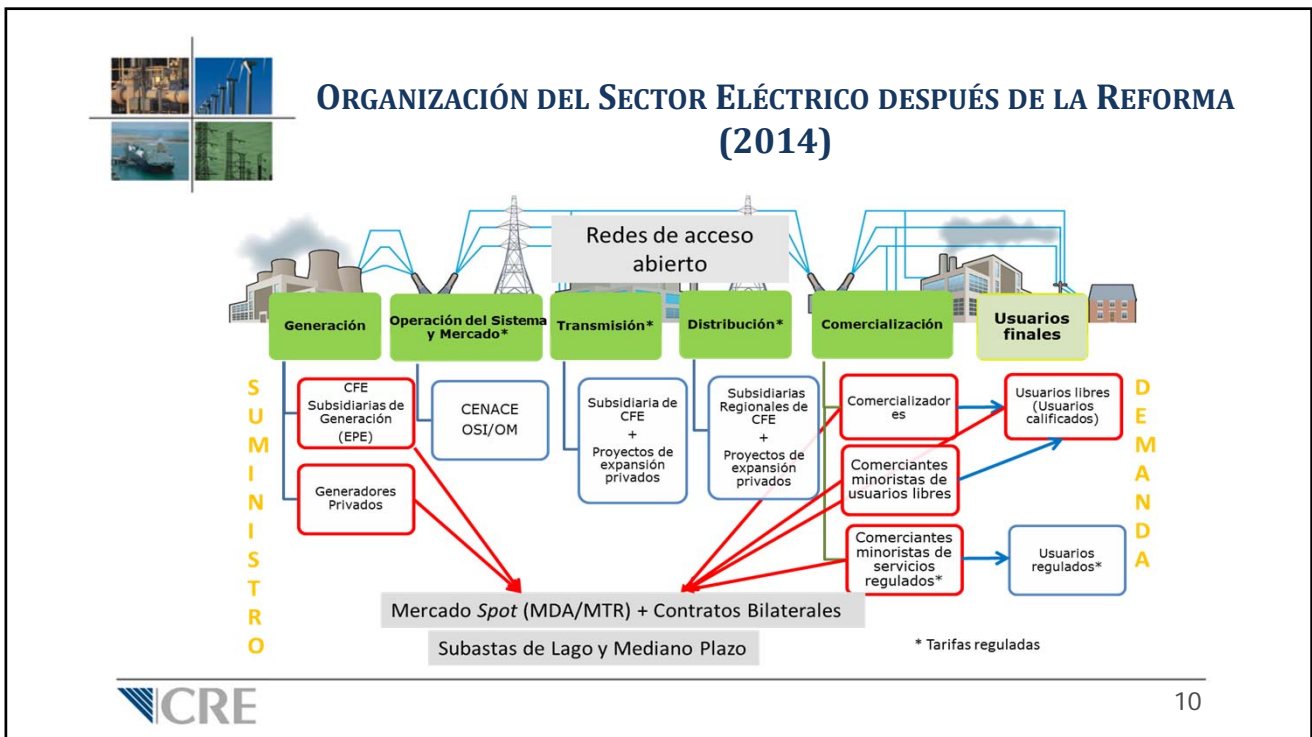
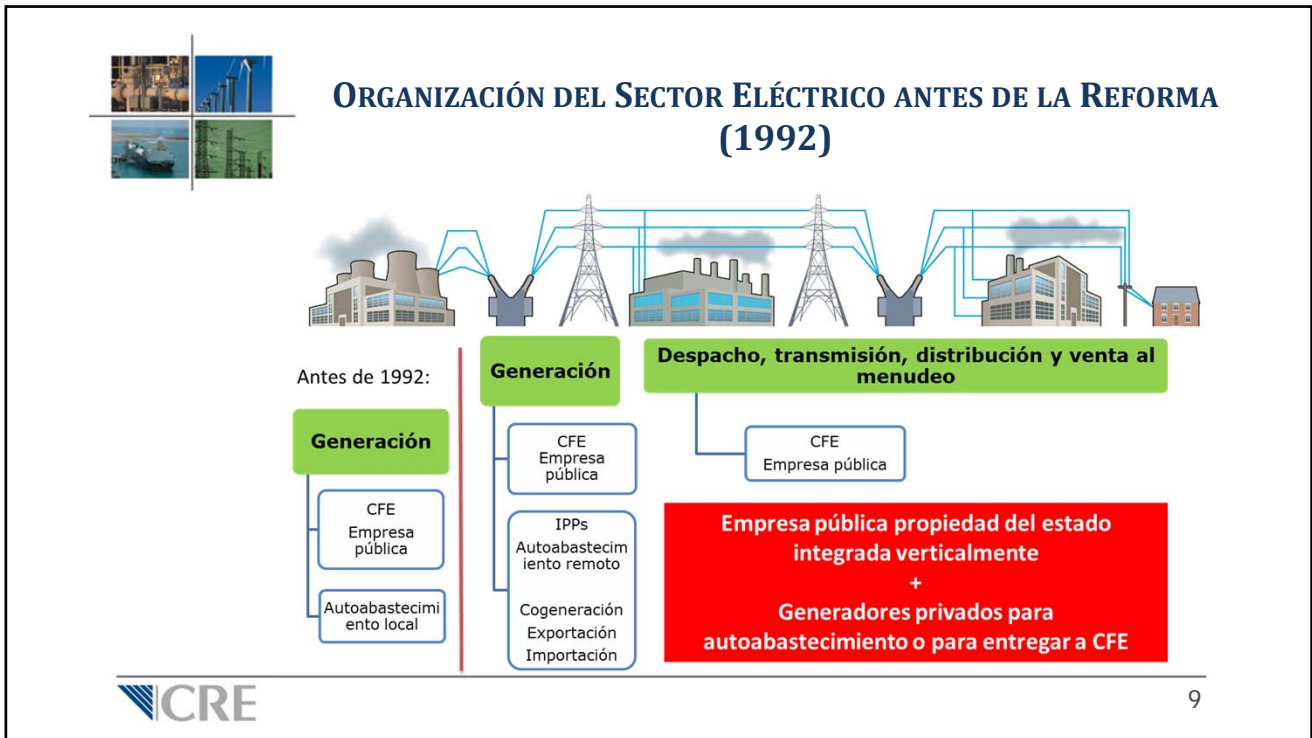
- Desde 1938 hasta la Reforma Energética el Estado era el único que podía realizar las actividades de Exploración y Explotación al considerarse estratégicas, quedando prohibida la inversión privada.
- Después de la Reforma, si bien las actividades de reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos son consideradas estratégicas, se pueden llevar a cabo a través de las empresas productivas del estado o por medio de contratistas.



4









MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA

Corto plazo

- Energía y Reservas
- Compra para día en adelanto o tiempo real
- Precios Nodales
- Derechos Financieros de Transmisión
- Certificados de Energía Limpia (independiente del resto)

Largo Plazo

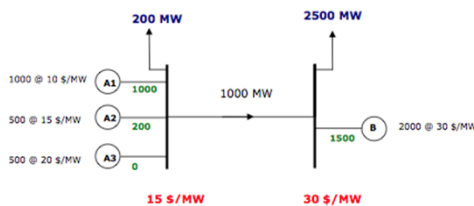
- Potencia, Energía, Certificados
- Subastas de Largo Plazo: P, E, C, Contratación por más de 15 años, 2-3 años adelantado
- Subastas de Mediano Plazo: E, Contratación a 3 años
- Subastas Anuales de Capacidad



11



PRECIOS NODALES Y DERECHOS FINANCIEROS DE TRANSMISIÓN



	Generación (ventas)	Carga (compras)
A1	15,000	A 3,000
A2	3,000	B 75,000
A3	0	
B	45,000	
Total	63,000	78,000

Es el derecho a la renta obtenida por una transferencia en MW del punto A al punto B definida como la cantidad por la diferencia de precios

$$DFR = (p_a - p_b) \cdot MW_{ab}$$

Ayuda a disminuir el riesgo de precios nodales y con eso coadyuvar a garantizar precios fijos de contratos bilaterales



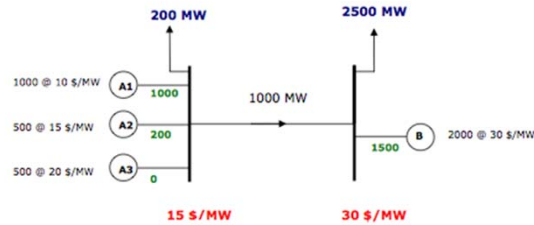
12



DERECHOS FINANCIEROS DE TRANSMISIÓN

Asumiendo:

- Carga en B: un contrato de 500 MW a 15 \$/MW con A2.
- Carga en B: adquiere DFT de A a B para los 500 MW.
- Los DFT da una carga de los derechos de $(p_b - p_a) \cdot 500$ de la rentas por congestión.



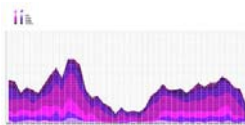
Carga:	Pago por la energía spot	= $500 \cdot 30$	= 15,000
	Captación de los DFT	= $(30 - 15) \cdot 500$	= 7,500
	Equivalente por MWh	= $(15,000 - 7,500)/500$	= 15 \$/MW



13



VIGILANCIA DEL FUNCIONAMIENTO EFICIENTE DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA



- Detectar, y en su caso sancionar, prácticas que afectan el funcionamiento del mercado
 - Retención de capacidad de generación
 - Retención de capacidad de transmisión
 - Colusión u ofertas de costos que violan los parámetros
- Aplicar sanciones e informar a otras entidades (COFECE)
- Monitoreo y reportes regulares del funcionamiento de los mercados (mensuales, anuales) del estado que guardan los diferentes mercados, produciendo indicadores de su desempeño
 - Precios
 - Volúmenes



14



COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA



15



GENERALIDADES

- La Comisión Reguladora de Energía es uno de los Órganos Reguladores Coordinados descritos previstos en el Artículo 28 de la Constitución.
- Forma parte del Consejo de Coordinación del Sector Energético, el cual tiene como fin alinear los objetivos y actividades a favor del cumplimiento de la política energética de los integrantes de dicho Consejo. (Sener, CRE, CNH, Cenace y Cenagas).
- Entre sus principales atribuciones están:
 - Regular, supervisar y sancionar.
 - Opinar sobre la formulación de políticas energéticas.
 - Realizar estudios técnicos.




16



ATRIBUCIONES DE LA COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA EN MATERIA DE HIDROCARBUROS


- Regular y promover el desarrollo eficiente de las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción y regasificación, así como la comercialización y la venta al público de petróleo, gas natural, gas LP, petrolíferos y petroquímicos;
- Promover la competencia en el sector, proteger los intereses de los usuarios, propiciar una adecuada cobertura nacional,
- Establecer las reglas del acceso abierto a la infraestructura de transporte por ductos y de almacenamiento vinculado a ductos, y aprobar las tarifas correspondientes a dichos servicios
- Atender a la confiabilidad, estabilidad y seguridad en el suministro y la prestación de los servicios

18



ATRIBUCIONES DE LA COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA EN MATERIA DE ELECTRICIDAD

Oferta	Transmisión y Distribución	Operación	Demanda
<ul style="list-style-type: none"> • Permisos de generación • Metodologías para la contraprestaciones a generadores exentos • Lineamientos para la separación contable, operativa y funcional • Reglas para transacciones entre generadores y comercializadores • Certificados de energía limpia • Autorizar las importaciones • Llevar el registro de comercializadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación tarifaria • Condiciones Generales de Prestación de Servicios • Modelos de interconexión • Opinión sobre la ampliación y modernización • Resolver controversias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bases del mercado. • Términos de ofertas e instruir correcciones. • Vigilar la operación del mercado. • Autorizar subastas. • Regular costos de operación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Otorgar permisos de suministro. • Metodologías para: <ul style="list-style-type: none"> • Contraprestaciones a demanda controlable. • Tarifas de suministro básico y precio máximo de último recurso. • Opinión sobre contratos de cobertura de suministro básico. • Reglas: <ul style="list-style-type: none"> • De titularidad de los Certificados de Energías Limpias. • Para asignar usuarios de último recurso. • Registro de usuarios calificados. • Establecer ingresos recuperables y objetivos de cobranza para suministro básico.



19



ATRIBUCIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN

La Comisión expedirá las Normas Oficiales Mexicanas de:

- Las especificaciones de calidad de los Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos. Las especificaciones de calidad corresponderán con los usos comerciales, nacionales e internacionales, en cada etapa de la cadena de producción y suministro.
- Los métodos de prueba, muestreo y verificación aplicables a las características cualitativas, así como al volumen en el Transporte, Almacenamiento, Distribución y, en su caso, el Expendio al Público.




20



NORMALIZACIÓN ELÉCTRICA ANTES Y DESPUÉS DE LA REFORMA

La Comisión Federal de Electricidad

Elaboraba las especificaciones aplicables a los bienes o servicios que adquiría, arrendaba o contrataba cuando las normas nacionales o extranjeras que podían aplicarse de manera supletoria no cubrirán los requerimientos de las mismas.

La Secretaría de Economía:

Por conducto de la Dirección General de Normas (DGN), intervenía en la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) en materia del sector eléctrico.

La Comisión Reguladora de Energía:

Ejecuta y supervisa el proceso de estandarización y normalización en materia del **Sistema Eléctrico Nacional**. (Interconexión, redes inteligentes y confiabilidad).

La Secretaría de Energía:

Ejecuta y supervisa el proceso de estandarización y normalización en materia de **Suministro**.

La Secretaría de Economía:

Por conducto de la DGN, interviene en la elaboración NOMs en materia del **Suministro Básico**.



OPORTUNIDADES Y RETOS



NUEVAS OPORTUNIDADES PARA INGENIEROS (ELECTRICISTAS)

- Antes básicamente dos opciones en la industria: Trabajar en las empresas públicas (CFE/LFC) o para sus contratistas o proveedores
- Desde las reformas de los 90's aparecieron empresas nuevas de generación (IPP, Auto-abasto, pequeño productor) lo generaron más oportunidades para ingenieros
- Con la reforma del 2014 se amplía aún más las opciones en todos los segmentos
 - Se amplía aún más la competencia en la generación bajo modalidades mucho más dinámicas
 - Se abre la participación privada en el ámbito de la transmisión y distribución
 - La contratación de energía se hace libre para usuarios con demanda mayores a 1 MW
- En general un ambiente de más competencia propicia más oportunidades, los ingenieros mejor preparados tendrán más oportunidades



23



NUEVAS OPORTUNIDADES PARA INGENIEROS: GENERACIÓN

- Energías renovables y generación distribuida
 - Diseño instalación
 - Estudios de Factibilidad
 - Inspección
 - Investigación avanzada
- Generación convencional
 - Soluciones analíticas de manejo de portafolios con entendimiento de las realidades físicas de la red eléctrica
 - Inspección, validación de parámetros
 - Estudios eléctricos
- Otros potenciales servicios a nivel de sistema, operadores, reguladores
 - Pronósticos de precios
 - Pronósticos de viento, radiación solar
 - Análisis del comportamiento del mercado



24



NUEVAS OPORTUNIDADES PARA INGENIEROS: NIVEL DE OPERACIÓN DEL SISTEMA

- Soluciones que requieren de ingeniería de potencia, economía, investigación de operaciones y finanzas para Operador de Mercado, Regulador, Participantes del Mercado, en las siguientes áreas
 - Análisis del comportamiento de precios de mercado.
 - Proyección de precios.
 - Análisis y simulación de derechos financieros de transmisión.
 - Seguimiento de los mercados, análisis y diseño de reglas.



25



NUEVAS OPORTUNIDADES PARA INGENIEROS: TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

- Nuevas empresas de transmisión
 - Estudios de ingeniería
 - Diseño de ofertas para subastas de transmisión
 - Medición de desempeño
- Distribución
 - Manejo de generación distribuida
 - Monitoreo de energía solar
 - Redes inteligentes
- Otros servicios transversales
 - Tarifación de redes eléctricas
 - Análisis de redes para objetos de integración de renovables
 - Manejo y gestión de estándares de calidad y continuidad



26



NUEVAS OPORTUNIDADES PARA INGENIEROS: DEMANDA

- Usuarios libres/calificados
 - Empresas de Suministro a Usuarios Calificados
 - Gestión de servicios de energía
 - Análisis de ofertas para compra libre de energía
 - Servicios integrados de eficiencia energética y proveeduría de energía



27



NUEVAS OPORTUNIDADES PARA INGENIEROS: NORMALIZACIÓN

- Participar más ampliamente de los comités y grupos de normalización
- Mas espacio para ejercer como tercero independiente o como unidad de verificación e inspección
- Necesidad de laboratorios más avanzados en ciertas áreas, como la certificación de capacidades de respuesta de equipos de generación renovable



28



NUEVAS OPORTUNIDADES A LA ACADEMIA:

- Además de producir los recursos humanos la academias se deben hacer esfuerzos importantes, bien programados y estructurados para incrementar el rol de la academia como una voz técnica independiente del sector
- Vigilante Técnico de las decisiones de las instituciones hacedoras de política, reguladores participando de los proceso y comentándolos
- Testigo Social, Arbitro Técnico Imparcial en controversias, y
- De manera muy importante como voz imparcial en apoyo al Consumidor



ALGUNOS RETOS

- Además de la necesidad absoluta de contar con bases de ingeniería 100% para explorar oportunidades en estas nuevas áreas se requerirá:
 - Grupos multidisciplinarios: Economía, Finanzas, Investigación de Operaciones, Medio Ambiente, Legal
 - Ingenieros con gran capacidad de comunicación
 - Capacidad de trabajo en equipo
- Creciente competencia de ingenieros de otros países a los que tienen acceso los diferentes actores de la industria



ALGUNOS IDEAS A EXPLORAR EN FACULTADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

- Que las áreas de vinculación formen planes específicos para incrementar el rol de la academia en expresar posturas técnicas neutrales sobre política y regulación, como voz del consumidor, entre otras áreas mencionados
- Mejores esquemas institucionales para que centros de investigación puedan dar servicios a la industria: con procedimiento mas agiles, similares a los de una empresa consultora comercial
- Cambiar o crear un camino diferenciado a los incentivos como el SIN para que sea igualmente atractivo realizar proyectos en servicio a sector público o privado cómo lo es públicas artículos para lograr dicha distinción
- Crear cátedras con la industria y el sector público para que investigadores y grupos compactos de estudiantes de graduados estén dedicados un año a resolver problemas puntuales de los sector público o privados



31



MUCHAS GRACIAS



