

## Generación Distribuida: Oportunidades en Latino America

Congreso Transición Energética y Cambio  
Climático en el Caribe  
Santo Domingo, República Dominicana  
Riccardo Bracho  
Mayo, 2019

# Contenido

- Cual es el Debate
- Por que es necesario incluir análisis de la generación distribuida en los pronósticos de demanda y generación a corto-mediano y largo plazo
- Elementos básicos y mejores prácticas sobre la Generación Distribuida
- Elementos y prácticas para la Planeación, Operación e integración de la GD
- Preparandose para otros DERs

# Cual es el debate

- **La red está envejeciendo y necesita mejoras independientemente de la GD**
- **Cambios en la demanda**
  - Eficiencia energética
  - Crecimiento de la industria pesada y traslado a nuevas areas
  - Proliferación de sistemas Fotovoltáicos
  - Electrificación
  - Demanda Controlable
  - Estructura de tarifas (tiempo del día)
- **Como pueden las distribuidoras eléctricas recuperar sus inversiones y solventar los retos del modelo de negocio tradicional**
- **DERs convirtiendose en herramientas comunes**
  - Nueva regulación
  - Que servicios pueden proporcionar los DERs
  - Como compensar los DERs

## Ingresos Requeridos = Gastos + (Tasa Base x Tasa de Retorno de Inversión)

- Gastos: Costos de operación [operación y mantenimiento, administrativos y gastos generales
- Tasa Base = Inversión en planta, equipo y equipo utilizado para dar servicios
- Tasa de Retorno = La utilidad obtenida, o permitida, sobre la tasa base de las utilidades. Compensación a los inversionistas por su inversión.

# La GD tiene consigo beneficios e impactos.

- Reduce la necesidad de construir infraestructura en transmisión y distribución
- DERs incluyendo GD puede ahora asistir en el control de voltage y frecuencia de la red
- Reducción de pérdidas
- Solución para la electrificación en areas rurales
- Democratización del sector energético
- Reducción de subsidios



# Impactos de la Generación Distribuida

---

Pronósticos de Demanda Electrica

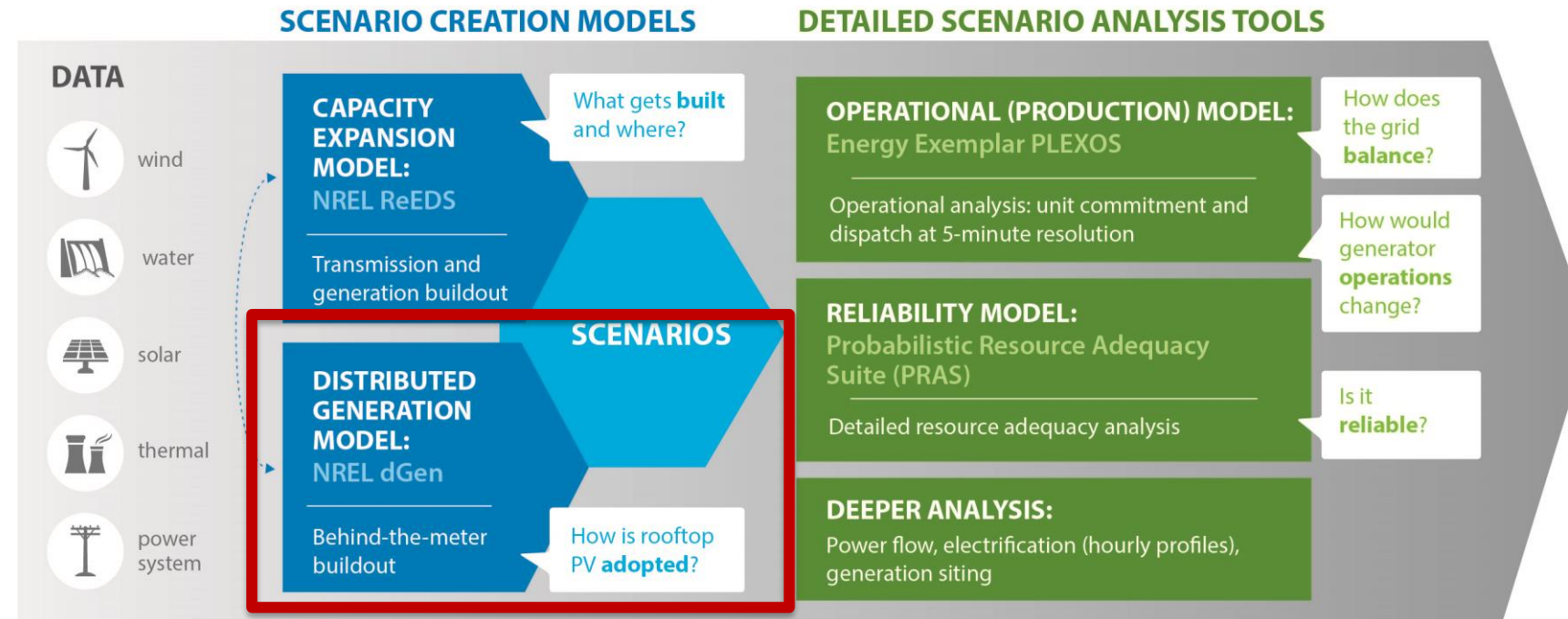
# Pronósticos de Demanda de Largo Plazo

## Por que pronosticar el consumo eléctrico a largo plazo?

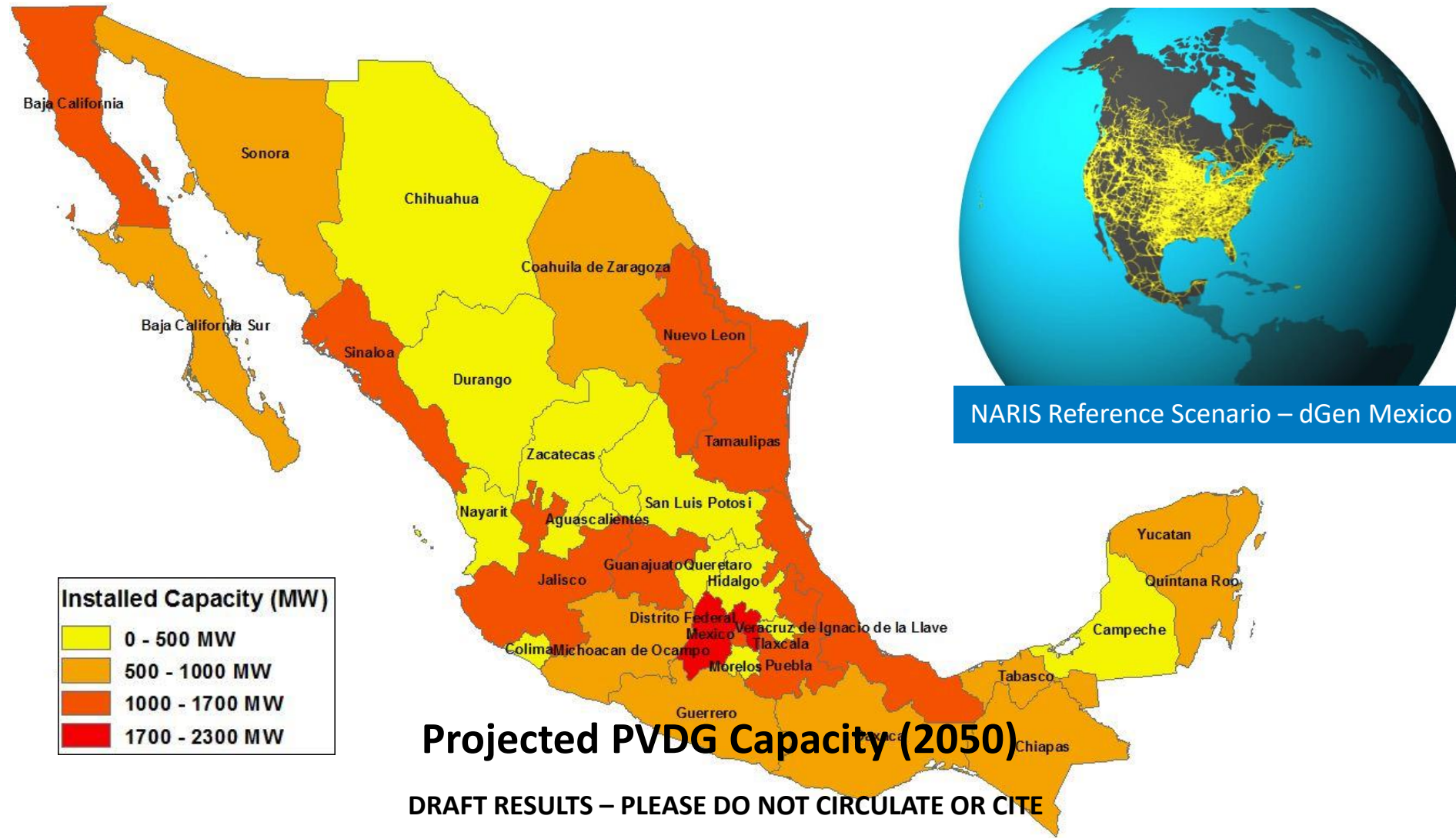
- Expansión de la Generación Eléctrica
  - Inversiones y Retiros de Generadores Eléctricos
- Expansión de la red de Transmisión & Distribución
  - Inversión en subestaciones de transmisión, lineas, equipos de regulación de voltaje, etc.

Como Afecta la Generación Distribuida la Planeación de la Expansion Eléctrica ?

# Pronósticos de GD a Largo Plazo utilizando Modelos y Herramientas - Ejemplo dGen



DRAFT RESULTS – PLEASE DO NOT CIRCULATE OR CITE





# Pronósticos de Demanda de Mediano Plazo

Por que pronosticar a mediano plazo (semanas a un año) la demanda eléctrica ?

- Electricity Generation Maintenance Scheduling
- Electricity Transmission Maintenance Scheduling
- Hydro Reservoir Scheduling
- Seasonal Storage Scheduling

Como Afecta la Generación Distribuida la Operación del Sistema Eléctrico ?

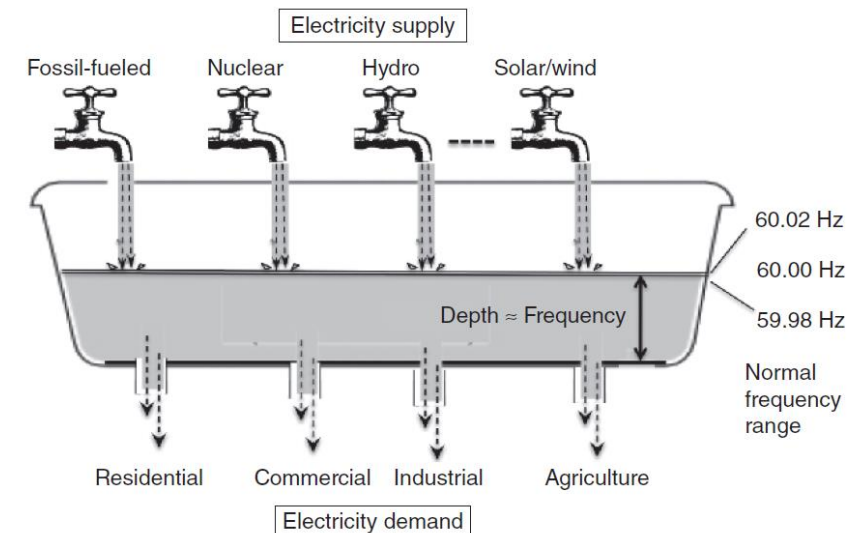
# Pronósticos de Demanda Eléctrica de Corto Plazo

Por que pronosticamos a corto plazo (minutos a pocos días) el consume eléctrico?

Cuál debe ser el papel de la Generación Distribuida

- Compromiso de los Generadores
- Despacho de la Generación Eléctrica
- Definición de Reservas Operativas

## Confiabilidad del Sistema

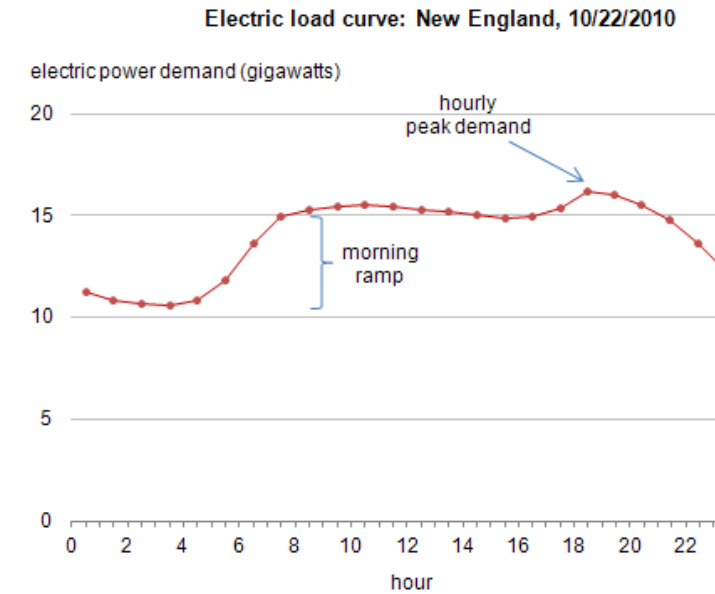
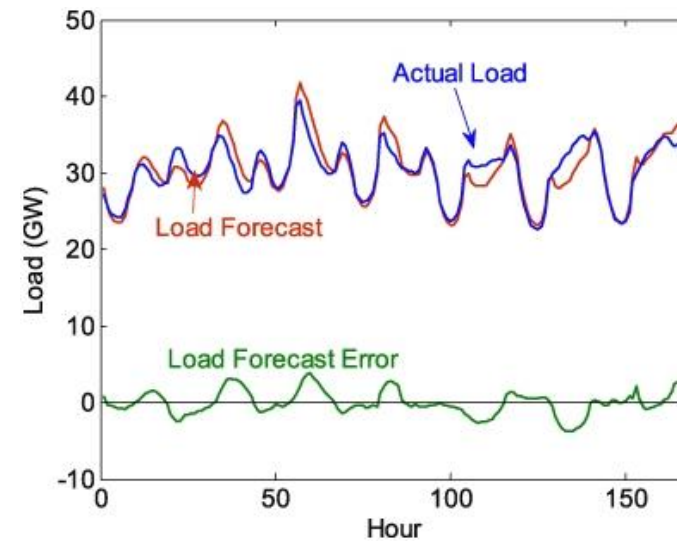


Source: Masters, G. M., Renewable and Efficient Electric Power Systems, Second Edition, Wiley, 2013

# Pronósticos de Demanda Eléctrica de Corto Plazo

Por que Pronosticamos?

- **Demanda Pico**
- **Carga Mínima**
- **Variabilidad Diaria**
- **Rampeo**



Source: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=830>

Como la Generación Distribuida Afecta Pronósticos de Demanda y la Operación del Sistema



# Elementos Básicos de la Generación Distribuida

---

Bases y Mejores Prácticas

# Revisión de Elementos Básicos de la GD

Bloques para construir el despliegue de la GD

- Cuales son los elementos necesarios para un programa de GD efectivo?

Valuación de la GD

- Cuales son los costos y beneficios asociados con la GD y a quien pertenecen?

Diseño de tarifas & Mecanismos de Compensación

- Como el diseño de tarifas y los mecanismos de compensación diversos afectan la generación distribuida?

Planeación de la red, interconexión, integración

- Cuales son las dificultades técnicas para la integración de penetraciones altas de GD en las redes de distribución y como resolverlas?

Análisis de la GD

- Cuales son las preguntas mas comunes de la GD, que análisis, modelos, y herramientas sirven para resolverlas?

Financiamiento & Modelos de Negocio

- Que tipo de modelos de negocio y opciones de financiamiento pueden promover la GD?

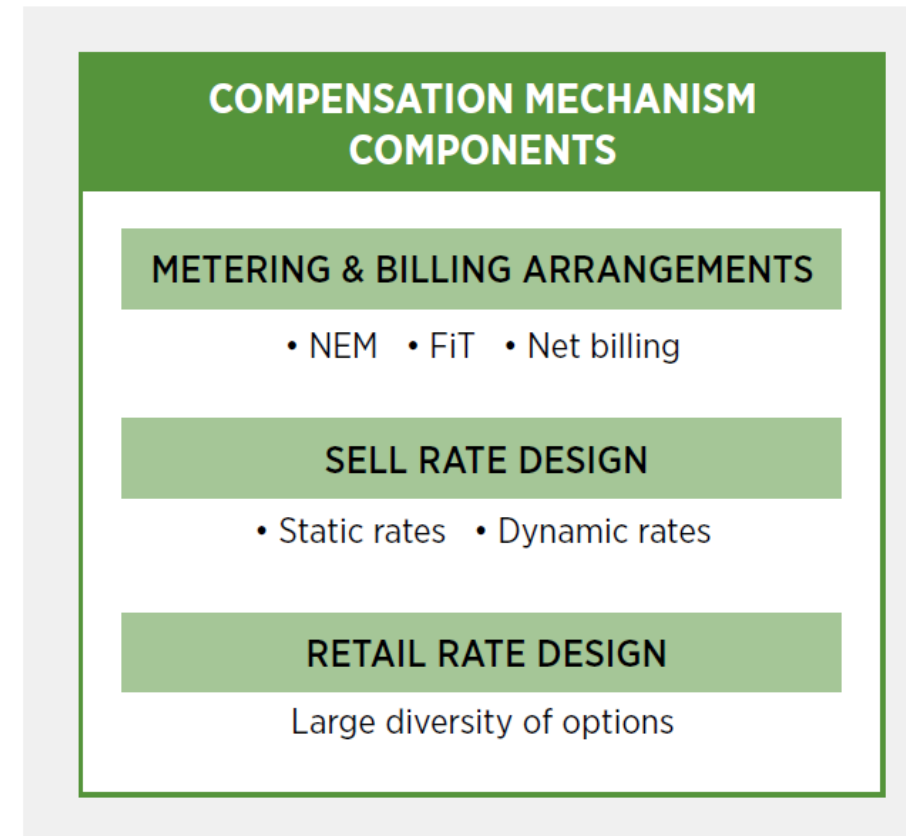
# Revisar las mejores prácticas para el despliegue de la GD



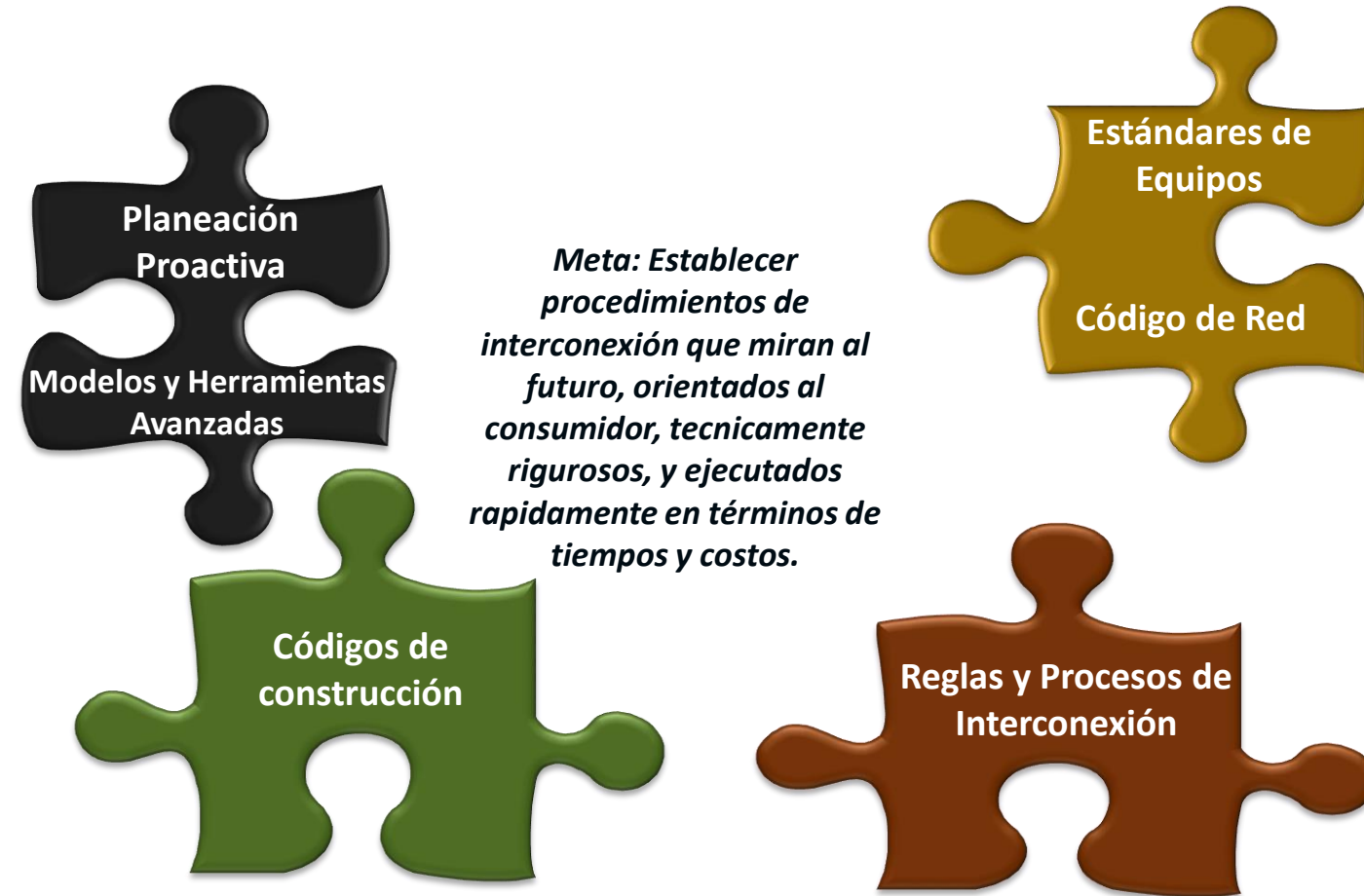
# Diseño de Mecanismos de Compensación Apropriados

Un “**Mecanismo de Compensación**” es el instrument diseñado para compensar al cliente de la GD por cualquier generación exportada a la red eléctrica.

El mecanismo influencia fuertemente la proposición de valor de la GD al cliente y a la empresa eléctrica.



# Establecimiento de Procesos de Interconexión, Estándares, y Códigos

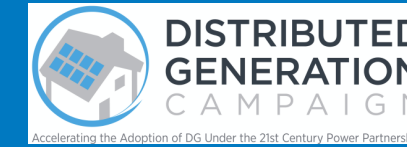




## Soportes de Política Pública

- Las herramientas de política pública pueden identificar grietas del mercado y pueden ser necesarias para “impulsar” el mercado de GD

Ejemplo Objetivos de Políticas	Ejemplo Herramientas de Políticas
Incrementar la “inversión sostenible” en proyectos de GDS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reembolsos</li> <li>Créditos y exenciones tributarias</li> <li>Establecer metas de GDS en la ley</li> </ul>
Dar financiamiento puente a clientes Residenciales/Comerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas de financiamiento con tasas bajas</li> <li>Permitir modelo de propiedad de terceros</li> </ul>
Promover la mano de obra capacitada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiar programas de capacitación GDS y Certificación de instaladores</li> <li>Financiar capacitación a ingenieros eléctricos en GDS</li> </ul>
Promover contenido local y Manufactura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivos a contenidos locales</li> </ul>
Promover la importancia de GDS como opción energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir campañas de relaciones públicas</li> </ul>



## Es necesario planear para el despliegue de otros DERs

---

Almacenaje con baterías – Electrificación del sector transporte

# Almacenamiento Baterías

## Beneficios Potenciales

- Almacenamiento eléctrico Inteligente y regulación de frecuencia
- Mayor estabilidad y resiliencia del sistema
- Mayor eficiencia por renovables
- Regulación de voltaje
- Cambios a la demanda (Load Shifting)
- Arbitrage energético

## Sumitomo-NREL battery demonstration project

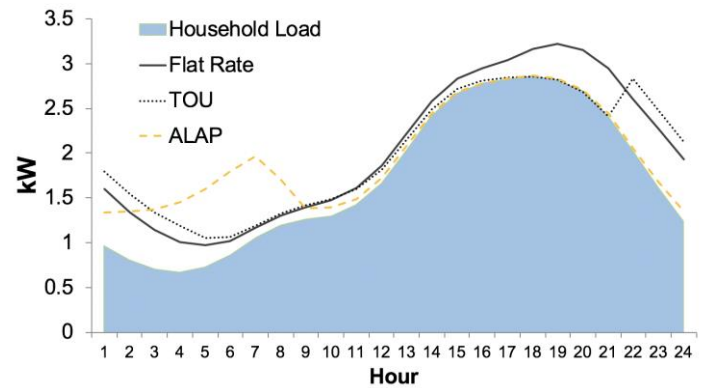
<https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/71545.pdf>





# Electrificación – Impacto de Vehículos Eléctricos

Vehicle Charging Patterns



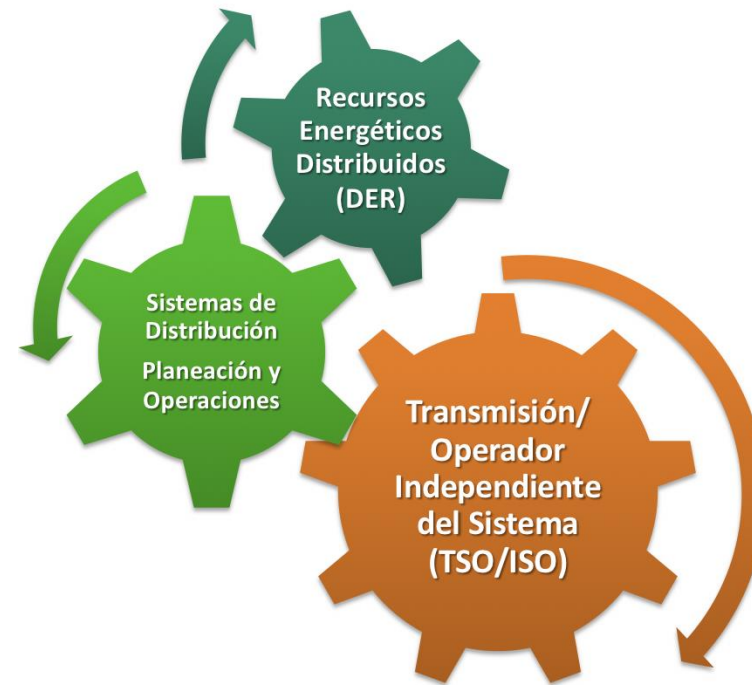
Source: Hodge et al. I&ECR, 2011

Donde puede la recarga de VE ayudar a la integración de Renovables?

- Reservas de regulación?
- “Gap-filling”
- Reducir recortes a la generación por renovables
- Compensar los errores de pronóstico?

## En resumen

### Juntando todo



Establecer reglas, políticas, tarifas y requerimientos técnicos asociados con la modernización de la red y la necesidad de reconciliar múltiples objetivos.

#### Reconciliando Objetivos:

- Confiabilidad, Seguridad & Calidad de la Generación.
- Costos y Tasa de rendimiento de las inversiones.
- Crecimiento sustentable en la integración de DER.
- Operabilidad del Sistema y dar Respuesta a la Interactividad.

**Requiere un esfuerzo coordinado entre todos los interesados**

# Gracias

---

[www.nrel.gov](http://www.nrel.gov)

Riccardo Bracho

Riccardo.Bracho@nrel.gov

This work was authored by the National Renewable Energy Laboratory, operated by Alliance for Sustainable Energy, LLC, for the U.S. Department of Energy (DOE) under Contract No. DE-AC36-08GO28308. Funding was provided by the U.S. Agency for International Development. The views expressed in the article do not necessarily represent the views of the DOE or the U.S. Government. The U.S. Government retains and the publisher, by accepting the article for publication, acknowledges that the U.S. Government retains a nonexclusive, paid-up, irrevocable, worldwide license to publish or reproduce the published form of this work, or allow others to do so, for U.S. Government purposes.

