

ExpoSolar[®] Colombia 2019

11 Plaza
12 Mayor
13 Medellín
Colombia



*Un espacio que permite el encuentro
entre la cadena de valor de la energía solar,
el sector financiero y los proyectos empresariales*

Energía renovable para todos

Formalización de sistemas fotovoltaicos para la venta de excedentes ante el operador de red



Por ti, estamos ahí

epm[®]



ExpoSolar[®]
Colombia 2019

Julio 11 | Plaza
12 | Mayor
13 | Medellín
Colombia

Más de 60 años

**Mejorando la calidad de
vida de la personas**

Por ti, estamos ahí

epm[®]



A través de proyectos de
**infraestructura
y la oferta**
de soluciones de alto impacto



Energía



Agua potable
y Saneamiento
básico



Gas natural



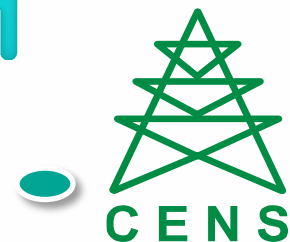
Aseo y recolección
de residuos
sólidos

Potenciamos nuestro
**crecimiento
y optimizamos**
nuestra operación con criterios RSE

En América Latina

Alcanzamos a más de
20 millones de
personas

Nuestros mercados
objetivo: Colombia,
Chile, México, Brasil,
Perú, Centro América



Formalización de sistemas fotovoltaicos para la venta de excedentes ante el operador de red

Agenda

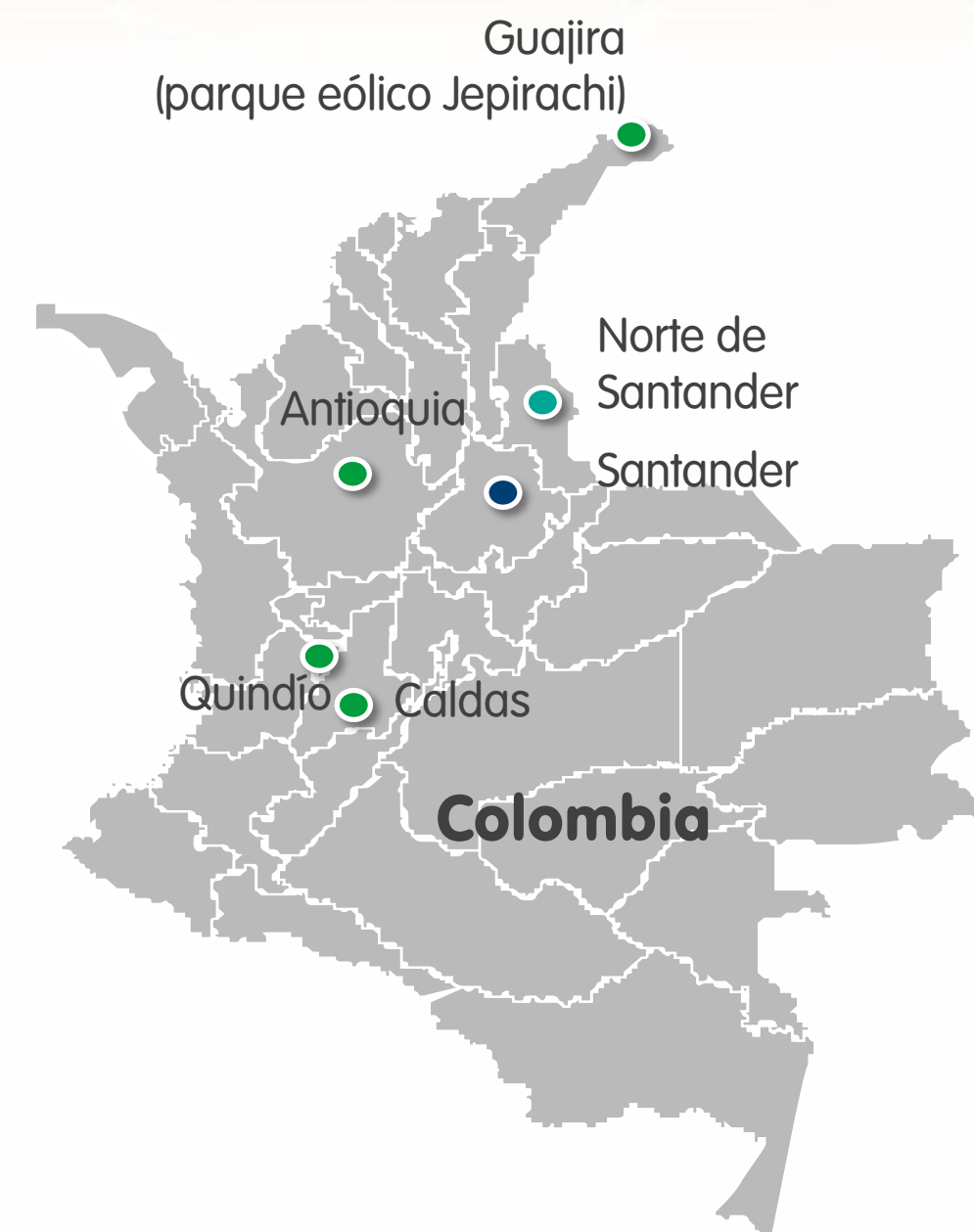
1 Antecedentes Regulatorios

2 Vinculación de Autogeneradores y Generadores Distribuidos

3 Facturación de excedentes

4 Retos del OR — Gestión de la demanda

5 Panel Abierto



Formalización de sistemas fotovoltaicos para la venta de excedentes ante el operador de red

1. Antecedentes Regulatorios



Resolución CREG 097 de 2008

Posibilidad de contratar la disponibilidad de capacidad de respaldo de la red con el OR, mediante un contrato.



Ley 1715 de 2014

Marco Legal para el aprovechamiento de las fuentes no convencionales de energía.

AG entregan sus excedentes a la red de distribución y/o transporte y se reconocerán mediante un esquema de medición bidireccional, como créditos de energía



Decreto MME 2469 de 2014

La energía producida se entrega para su propio consumo, sin necesidad de utilizar activos de uso.

Obligación de suscribir un contrato de respaldo para AG.

Todos los AG serán considerados de gran escala hasta tanto no haya reglamentación.



Resolución CREG 024 de 2015

El AG es considerado como usuario no regulado.

Los activos de generación pueden o no ser propiedad del AG.

Podrá celebrar contratos para asegurar el suministro de energía de su demanda



Resolución UPME 281 de 2015

En la que se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala, el cual es de 1 MW

Formalización de sistemas fotovoltaicos para la venta de excedentes ante el operador de red

1. Antecedentes Regulatorios



La sumatoria de la **potencia instalada** de los GD o AGPE con excedentes debe ser **\leq al 15% de la Capacidad Nominal del Circuito.**

La **energía en una hora** que pueden entregar los GD o AGPE con excedentes, cuyo sistema de generación diferente al fotovoltaico sin capacidad de almacenamiento, **\leq al 50% de promedio anual** de las horas de mínima demanda diaria en el año anterior al de solicitud de conexión. Si es fotovoltaico, se calcula en la franja entre 6 am y 6 pm

Resolución CREG 030 de 2018



Aspectos Comerciales para reconocer los excedentes de AGPE y GD



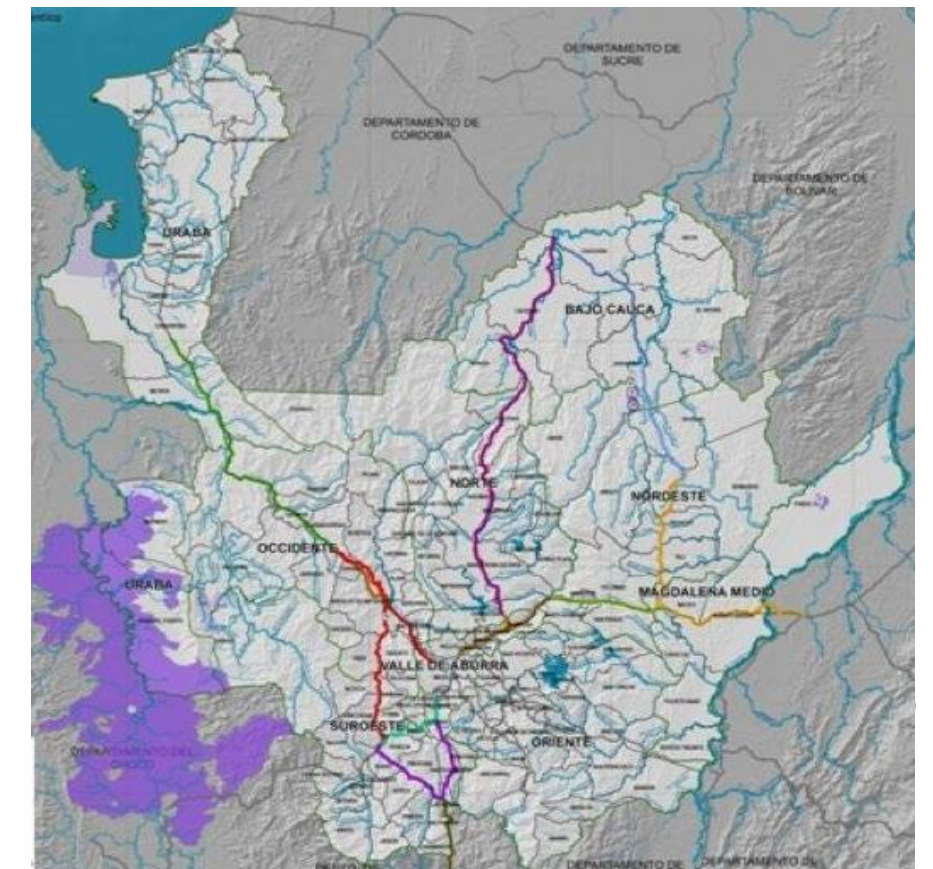
Conexión de AGPE, AG hasta 5 MW y GD con límites de potencia y energía



Conexión de AGPE sin excedentes no tienen límites de potencia y energía



Información de disponibilidad de red



Formalización de sistemas fotovoltaicos para la venta de excedentes ante el operador de red

1. Antecedentes Regulatorios



Resolución CREG 019 de 2019

Proyecto: Por la cual se adiciona la Resolución CREG 108 de 1997 en relación con los derechos de los usuarios Autogeneradores a Pequeña Escala - AGPE

RELACIÓN			CONTRATO CON EL COMERCIALIZADOR PARA LA ENTREGA DE EXCEDENTES DE ENERGÍA
1) Usuario y Comercializador	AGPE Integrado	OR	Acuerdo Especial Uniforme Anexo al CCU.
1) Usuario y comercializador que le presta el servicio	AGPE		Acuerdo Especial Uniforme Anexo al CCU
1) Usuario y comercializador diferente al que le presta el servicio.	AGPE		Contrato de Servicios Públicos.



Contratos (Conexión, respaldo, entrega excedentes), liquidación, facturación y otros, para la entrega de excedentes de energía



Comercializador Integrado:
Créditos de Energía
Una sola factura



Comercializador No Integrado:
Liquidación.
AGPE presenta factura



Créditos de energía no entran en S&C.



Saldo a favor del Usuario: Acumulables por 6 meses para pagar en facturas o para reclamarlos.

Formalización de sistemas fotovoltaicos para la venta de excedentes ante el operador de red

Agenda

1

Antecedentes Regulatorios

2

Vinculación de Autogeneradores y Generadores Distribuidos

3

Facturación de excedentes

4

Retos del OR — Gestión de la demanda

5

Panel Abierto





Vinculación de AG y GD



Creemos en la inclusión de FNCER

Res. 030 2018 Retos para el OR

Por eso, fortalecemos nuestras conexiones con nuevos esquemas de vinculación.



Consulta de disponibilidad y formato digital de solicitud



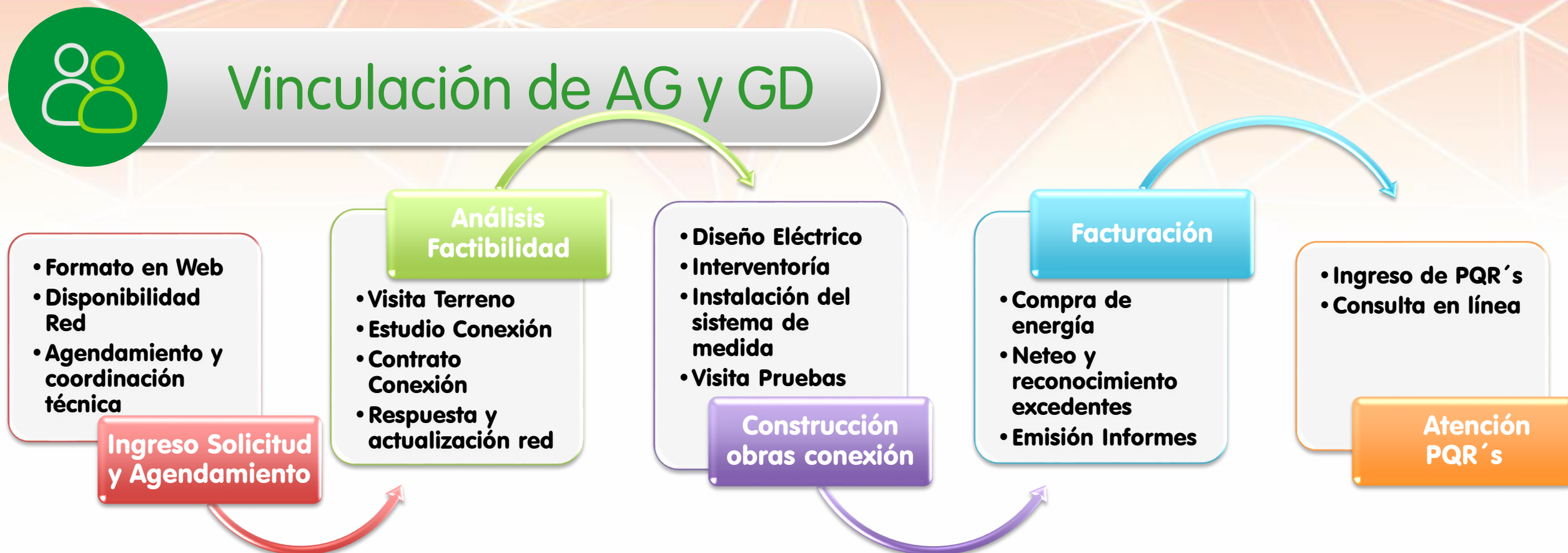
Aumento de capacidad operativa e instalación de medidores



Facturación de excedentes e incorporación AMI



Vinculación de AG y GD



Servicios y transacciones en línea

Bienvenido, pensando en tu comodidad, ubicamos en un mismo lugar, todos nuestros servicios y transacciones en línea. Identifica la categoría y elige el servicio

Energía	Solicitudes de Acueducto y Alcantarillado	Servicio al Cliente	Peticiones, Quejas y Reclamos (PQR)	Pagos y Factura Web
Cientes Corporativos	Proveedores y Contratistas	Funcionarios EPM	Comunidad	Gas Natural

Asesor en línea

Energía

Versión piloto

Conexión Autogeneradores a Pequeña Escala y Generadores Distribuidos

Ingresar aquí si eres un Autogenerador – AG – con potencia instalada menor a 5 MW o un Generador Distribuido – GD – que quiere conectarse a nuestra red, o si ya estás conectado. Si eres un Cliente que requiere conectar una carga nueva, además de la autogeneración, en este formulario también puedes ingresar la "Factibilidad del Servicio de Energía".

Si eres AGPE con capacidad menor o igual a 100KW o GD, consulte [aquí](#) la disponibilidad de la red.

Si necesitas solicitar insumos para elaborar Estudio de Conexión, favor enviar un correo a través del buzón epm@epm.com.co, adjuntando el formato diligenciado.

Descargar [aquí](#) el formato.

[Detalles](#)

[Solicítalo aquí](#)

[Consulta el estado de tu solicitud](#)



Vinculación de AG y GD

Documentos que debes anexar de acuerdo con la Resolución CREG 038 de 2014 y el RETIE:

- Memorias de cálculo y selección del sistema de medida.
- Esquema de protecciones de voltaje y frecuencia del punto de conexión.
- El tipo de conexión a tierra, tanto para la tecnología de generación, como para punto de conexión.
- Diagrama unifilar.

Documentos que debes presentar en las pruebas de conexión:

- Certificación de conformidad con el RETIE (Dictamen y Declaración de Cumplimiento).
- Certificado de conformidad de producto y certificados de calibración vigentes para el sistema de medición (cuando se realice cambio de medidor).
- Especificaciones técnicas de inversores y sistemas de generación.

Importante:

- Si tienes entrega de excedentes, es obligatorio el cambio de medidor actual a uno bidireccional con registro horario.
- La conexión del sistema debe incluir un tipo de protección anti-isla, que garantice que no se entregue energía mientras la red del operador permanezca desenergizada.
- Si no exportas energía a la red, deberás instalar un Relé de Flujo Inverso.



Vinculación de AG y GD

Color verde

Seguir el vínculo para diligenciar el formulario de solicitud de conexión simplificada.

Color naranja o amarillo

Alguna de las condiciones para conectarse esta en el límite de cumplimiento, puede requerirse alguna condición específica para la conexión sin embargo se puede diligenciar el formulario de solicitud de conexión simplificada.

Color rojo

Se presenta un incumplimiento de alguno de los parámetros establecidos en la resolución para la conexión. Para realizar la solicitud de conexión simplificada debe presentar el estudio de conexión simplificada

15 %

Capacidad CTO

50 %

Entrega energía Demanda prom FP.



Información de disponibilidad para conexión

Datos ingresados

Circuito asociado a tu factura:	11
Potencia instalada de generación:	25
Cantidad de energía máxima que puede entregar en una hora kW:	2
Factor de potencia:	2
¿Entrega excedentes a la red?	Si
¿Es generación con capacidad de almacenamiento?	Si

Información punto de conexión

Longitud:	-75,15952
Latitud:	6,23166
Tensión nominal de la subestación (kv):	13,2
Tensión del punto de conexión:	120/240
Capacidad nominal del transformador (kva):	37,5
Tensión nominal de baja (kv):	7,62

Disponibilidad

Disponibilidad para entregar energía

Disponibilidad para entregar potencia



Disponibilidad para conexión por energía

Disponibilidad para conexión por potencia



Igual o inferior al 30%



Igual o inferior al 9%



Entre el 30% y el 40%



Entre el 9% y el 12%



Entre el 40% y el 50%



Entre el 12% y el 15%



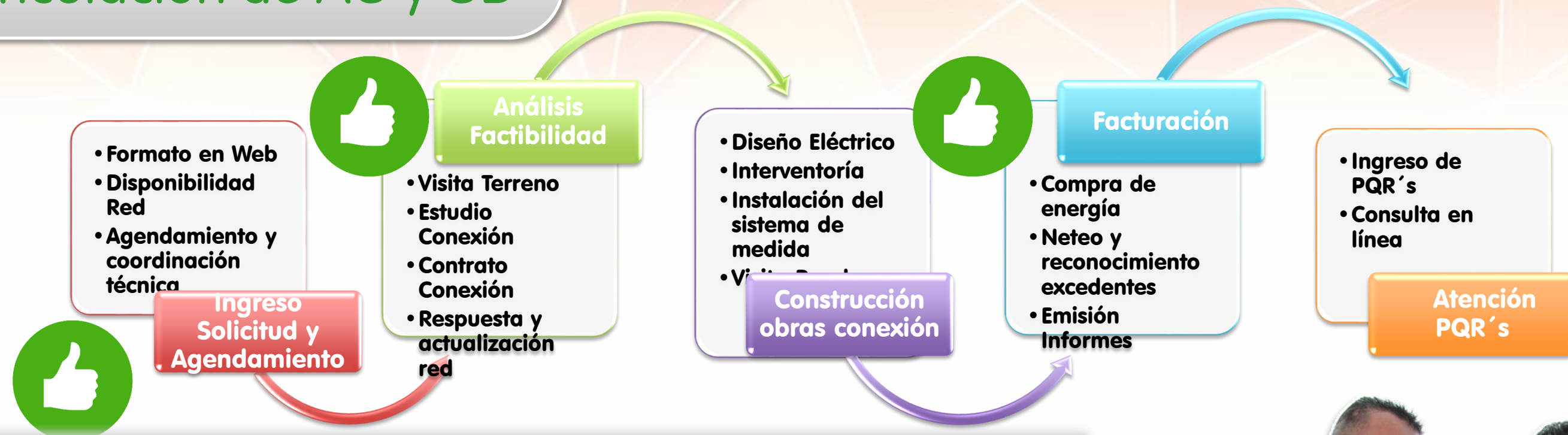
Mayor del 50%



Mayor del 15%



Vinculación de AG y GD



Importante:

En EPM te entregaremos respuesta de la *Solicitud de viabilidad* se entregará a los cinco (5) días hábiles, contados a partir del día siguiente del recibo de la solicitud. Su aprobación tiene una vigencia de seis (6) meses y si transcurrido este tiempo no has realizado la conexión, se liberará la disponibilidad y deberás iniciar nuevamente el trámite a partir del séptimo mes (posterior a la vigencia anterior).

3 Visita de pruebas

La visita de pruebas se realiza dos (2) días antes de la fecha estimada de conexión del proyecto de autogeneración.

Como cliente, en esta visita debes aportar la siguiente documentación:

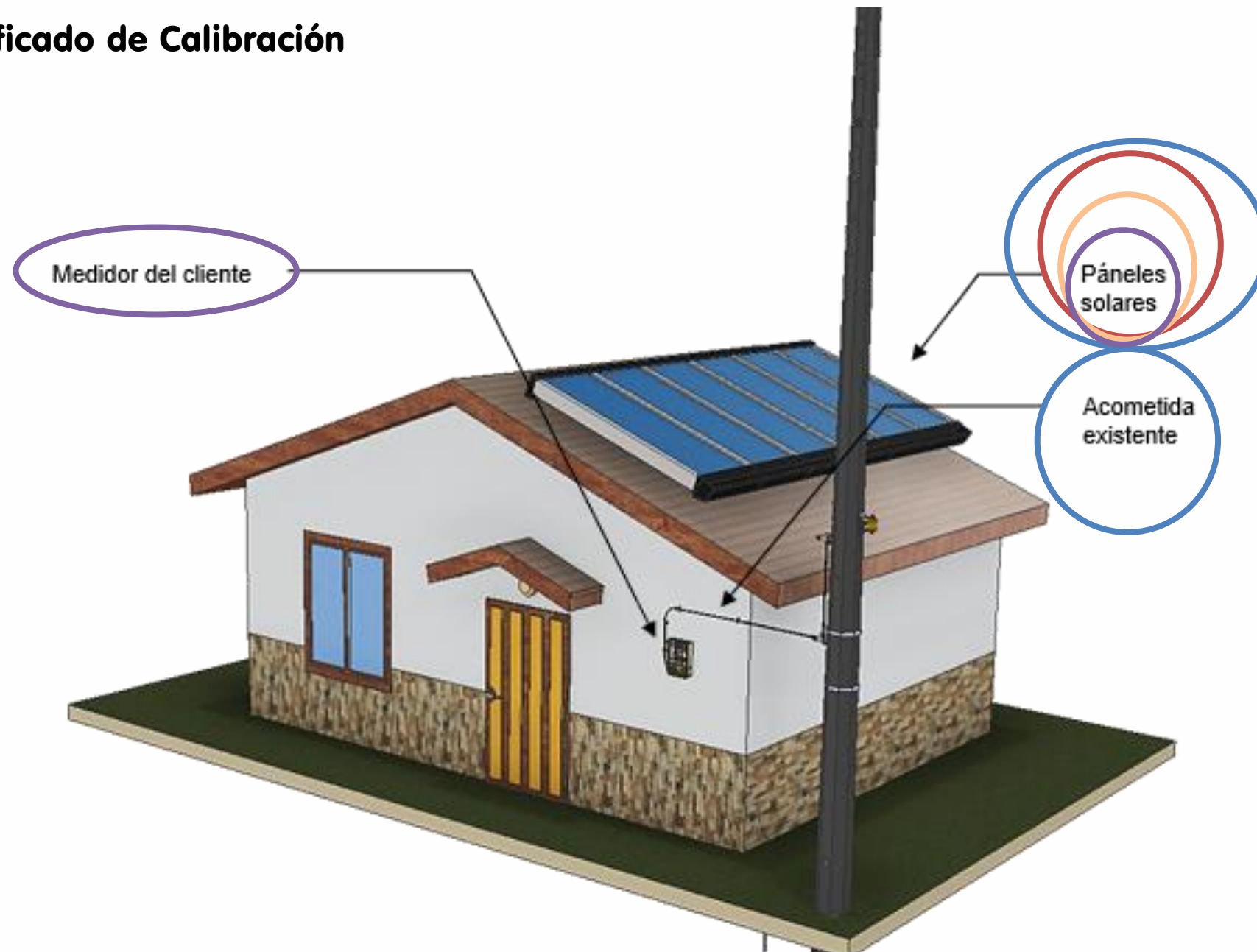
- Certificación de conformidad con el RETIE.
- Certificado de conformidad de producto del sistema de medición.
- Certificados de calibración del sistema de medición.





Vinculación de AG y GD

Certificado de Calibración

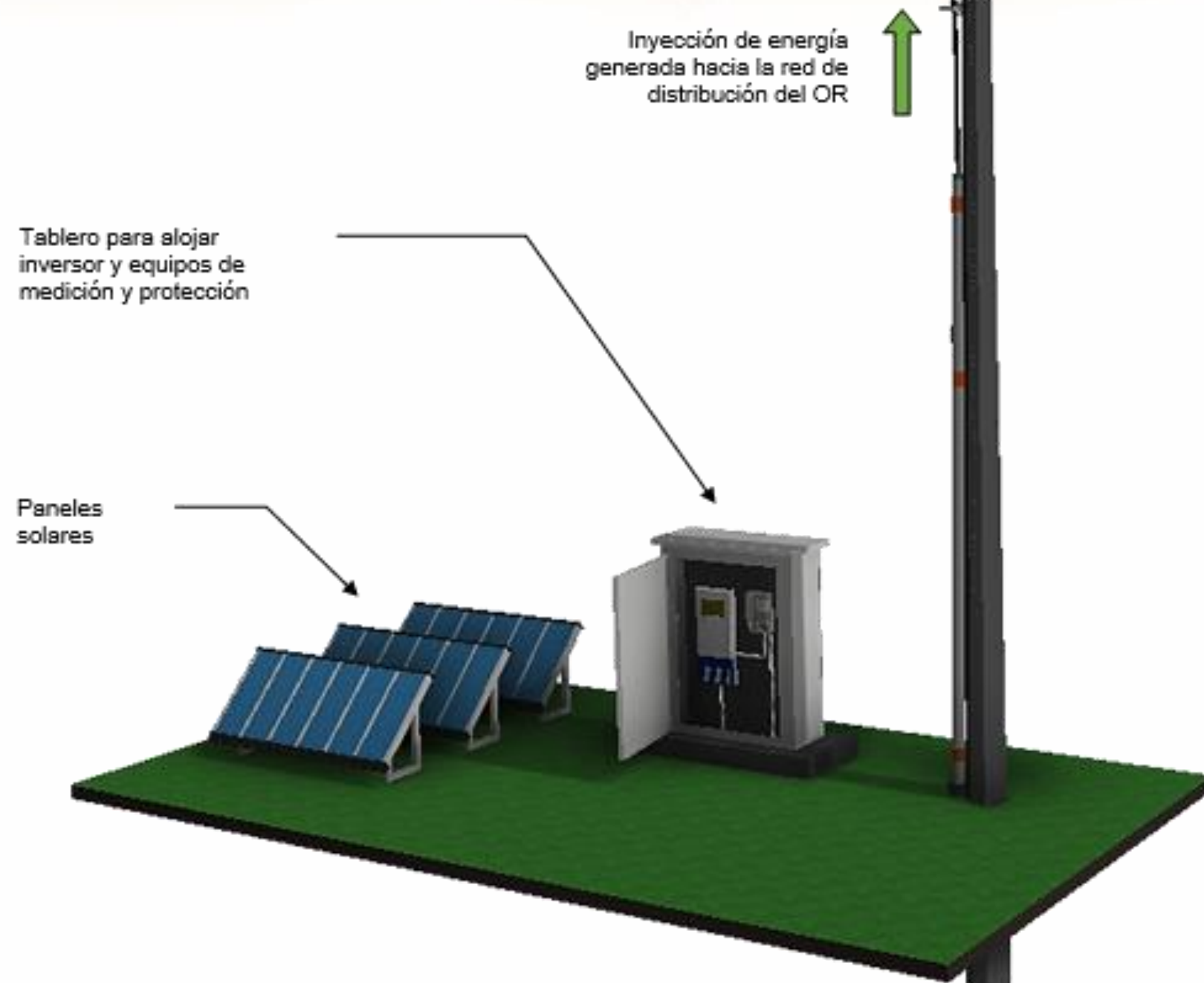


- Dictámen de Inspección RETIE
- Declaración de Cumplimiento RETIE
- Certificación de Producto RETIE
- Especificaciones Técnicas y cumplimiento de Estandar





Vinculación de AG y GD



Pruebas

Acuerdo 1071 CNO

- **Verificación del sistema anti-isla:** Característica funcional de inversor (no es un equipo o módulo adicional) que garantiza que el inversor se desconecte cuando pierde la alimentación por parte del OR.
- **Verificación de la coordinación de protecciones:** Garantizar que el inversor está programado para su desconexión antes de cualquier operación de recierre de un circuito de distribución $< 160\text{ms}$
- **Verificación del limitador de potencia o relé de flujo inverso (si aplica):** Ante condiciones de Generación Máxima y Demanda mínima, la generación solar está en condiciones para inyectar a la red de distribución. En caso que el sistema no deba inyectar, se valida dicha condición.
- **Pruebas de Conectividad:** El medidor debe contar con un sistema de Telemedida que permita la interrogación remota.

Integración de la Generación Distribuida – Retos OR

Agenda

1

Antecedentes Regulatorios

2

Vinculación de Autogeneradores y Generadores Distribuidos

3

Facturación de excedentes

4

Retos del OR — Gestión de la demanda

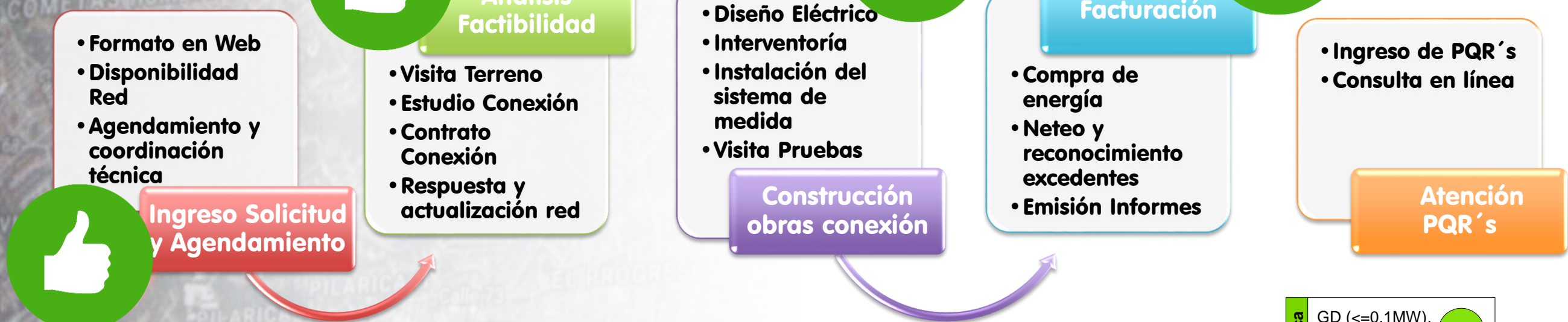
5

Panel Abierto





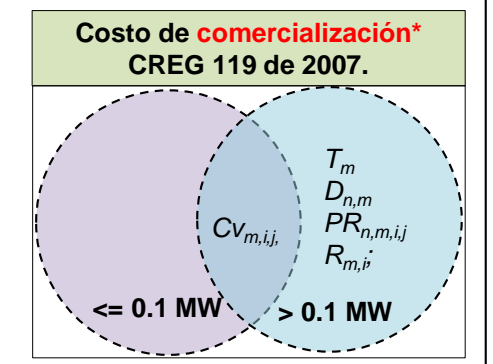
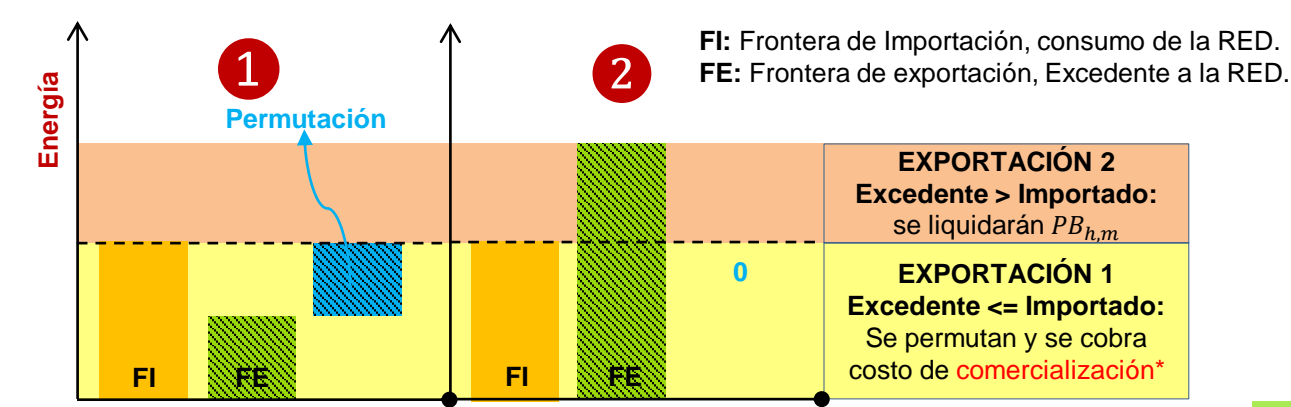
Facturación de excedentes



2 AGPE con FNCER

Aplica GD (<=0.1MW).
AGPE (<=1MW).
AG <=5 MW.

- Autogenerador a pequeña escala con FNCER:
 - Comercializador que atiende MR: Directamente sin convocatoria pública, el precio máximo será el indicado en la valoración VE que continua al final.
 - Generador o Comercializador que atiende MNR: El precio de venta es pactado libremente.
 - Comercializador integrado con el OR, Quien está obligado a recibir los excedentes ofrecidos. Se muestra a continuación:



Aplica para Todos los Mercados j: MR y MNR

<= 0.1 MW

$$VE_{i,j,n,f} = (Exp1_{i,j,n,f-1} - Imp_{i,j,n,f-1}) * CUv_{n,m,i,j} - [Exp1_{i,j,n,f-1} * Cv_{m,i,j}] + \sum_{h=hx,hx+1,\dots,H} Exp2_{h,i,j,n,f-1} * PB_{h,f-1}$$

> 0.1 MW

$$VE_{i,j,n,f} = (Exp1_{i,j,n,f-1} - Imp_{i,j,n,f-1}) * CUv_{n,m,i,j} - [Exp1_{i,j,n,f-1} * Cv_{m,i,j}] - [Exp1_{i,j,n,f-1} * (T_m + D_{n,m} + PR_{n,m,i,j} + R_{m,i})] + \sum_{h=hx,hx+1,\dots,H} Exp2_{h,i,j,n,f-1} * PB_{h,f-1}$$



Facturación de excedentes

Aquellos con capacidad inferior a 100Kw

FI Mes= 100 kWh
FE Mes= 50 kWh
CU = 500 \$/kWh
C = 45 \$/kWh



Los que se encuentran entre 100Kw y 1000Kw

FI Mes= 100 kWh
FE Mes= 50 kWh
CU = 500 \$/kWh
C+T+D+R+P= 300 \$/kWh



Importación = 100 kWh * 500 \$/kWh = - \$ 50.000



Exportación 1 = (50kWh) * ^C 45 \$/kWh
Exportación 1 = \$ 2.250



Facturación = - (50 kWh * ^{NETEO} 500 \$/kWh) - ^{CU} \$ 2.250 = - \$ 27.250



Importación = 100 kWh * 500 \$/kWh = - \$ 50.000



Exportación 1 = (50kWh) * ^{C+T+D+R+P} 300 \$/kWh
Exportación 1 = \$ 15.000



Facturación = - (50 kWh * ^{NETEO} 500 \$/kWh) - ^{CU} \$ 15.000
Facturación = - \$ 40.000

Facturación de excedentes

Aquellos con capacidad inferior a 100Kw

FI Mes = 100 kWh
FE Mes = 150 kWh
CU = 500 \$/kWh
C = 45 \$/kWh
PB = 213 \$/kWh



Los que se encuentran entre 100Kw y 1000Kw

FI Mes = 100 kWh
FE MEs = 150 kWh
CU = 500 \$/kWh
C+T+D+R+P = 300 \$/kWh



Importación = 100 kWh * 500 \$/kWh = - \$ 50.000



Exportación 1 = (100kWh) * ^C 45 \$/kWh
Exportación 1 = - \$ 4.500



Exportación 2 = (50kWh) * ^{excedentes} ^{PB} 213 \$/kWh
Exportación 2 = \$ 10.650



Facturación = - (\$0 kWh * 500 \$/kWh) - \$4.500 + \$ 10.650
Facturación = \$ 6.150



Importación = 100 kWh * 500 \$/kWh = - \$ 50.000



Exportación 1 = (100kWh) * ^{C+T+D+R+P} 300 \$/kWh
Exportación 1 = \$ 30.000



Exportación 2 = (50kWh) * ^{excedentes} ^{PB} 213 \$/kWh
Exportación 2 = \$ 10.650



Facturación = - (0 kWh * 500 \$/kWh) - \$ 30.000 + (\$ 10.650)
Facturación = - \$ 19.350



Consulta solicitudes autogeneración y generación distribuida

Número del pedido

21160124

Consultar

Actividad	Estado	Fecha de Ingreso	Fecha de Cumplimiento	Número de Radicado
Análisis Preliminar	Cumplida	2019-04-11 11:19:56	2019-04-12 00:00:00	
Envío de Respuesta	Cumplida	2019-04-11 11:19:57	2019-04-15 00:00:00	20190130046803
Visita Previa a la Conexión	Cumplida	2019-04-11 11:19:57	2019-06-21 13:28:43	
Conexión	Cumplida	2019-04-11 11:19:57	2019-06-21 13:28:43	



Atención PQR's



Análisis Factibilidad

- Formato en Web
- Disponibilidad Red
- Agendamiento y coordinación técnica

Ingreso Solicitud y Agendamiento

- Visita Terreno
- Estudio Conexión
- Contrato Conexión
- Respuesta y actualización red



- Diseño Eléctrico
- Interventoría
- Instalación del sistema de medida
- Visita Pruebas

Construcción obras conexión



Facturación

- Compra de energía
- Neteo y reconocimiento excedentes
- Emisión Informes



- Ingreso de PQR's
- Consulta en línea

Atención PQR's



Inicio PQR's > ¿Que quieres hacer?

1. ¿Qué quieres hacer?

2. Indicanos tus datos de contacto

3. Detalle de tu solicitud

Bienvenido

Aquí podrás registrar tus peticiones, quejas, reclamos o recursos. Para continuar, selecciona qué deseas hacer:



Reclamo:

Presenta una inconformidad con los valores de tu factura.



Queja:

Presenta una inconformidad con la forma como te han prestado el servicio o con el comportamiento de un funcionario o contratista de EPM.



Petición:

Realiza una solicitud relacionada con tus servicios públicos.



Recurso:

Solicita la revisión a la respuesta recibida por un reclamo.



Integración de la Generación Distribuida – Retos OR

Agenda

1

Antecedentes Regulatorios

2

Vinculación de Autogeneradores y Generadores Distribuidos

3

Facturación de excedentes

4

Retos del OR — Gestión de la demanda

5

Preguntas





En la conexión

Todos estamos aprendiendo

Arquitectura de conexión

- Nuevos dispositivos de control.
- Nuevos dispositivos de protección.
- Nuevos plazos y condiciones para la Factibilidad.
- Necesidades de tener la actualización de cargabilidad en línea.

RETIE

Necesidades de Certificación plena RETIE

Medición

Incursión en nuevas tecnologías

Facturación de excedentes

- Facturación de Contribución.
- Facilidad de entender la facturación.
- Cobros de energía reactiva en el consumo.
- No se paga inyección de energía reactiva al sistema.

Próximas metas

- Facturación disminuyendo trámites tributarios.
- Gestión de la demanda.
- Nuevos servicios.



Retos del OR

Dos equipos fundamentales ahora son:

Inversor:



- Es el que convierte DC en AC
- Garantiza calidad de la onda de voltaje
- Garantiza protecciones
- Garantiza operación anti-isla
- En algunos casos puede controlar factor de potencia

Medidor:



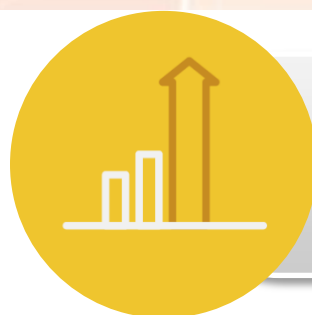
- Según el caso, se necesita medidor bidireccional
- Esto implica calibrar en la otra dirección
- Esto implica programación del medidor para registro de energía inyectada a la red de distribución

Condiciones para la medición

SISTEMA DE MEDICIÓN PARA AGPE Y GD.

a) AGPE que entrega excedentes:

- Requisitos para fronteras de generación en el Código de Medida, a excepción de:
 - i) Contar con el medidor de respaldo de que trata el artículo 13 de la Resolución CREG 038 de 2014,
 - ii) Verificación inicial
 - iii) Reporte de las lecturas de la frontera comercial al ASIC, cuando se vende la energía al comercializador integrado con el OR al cual se conecta.



Retos del OR

Posibilidad de
Desconexión
de AGPE y GD

Art.7. Parágrafo. Todos los AGPE y GD existentes al momento de expedición de esta resolución **tienen la obligación de entregar la información que corresponda al OR que se conecten**, de acuerdo con su capacidad nominal, dentro de los dos meses siguientes al de la fecha de disponibilidad del formato que defina el OR para tal fin.

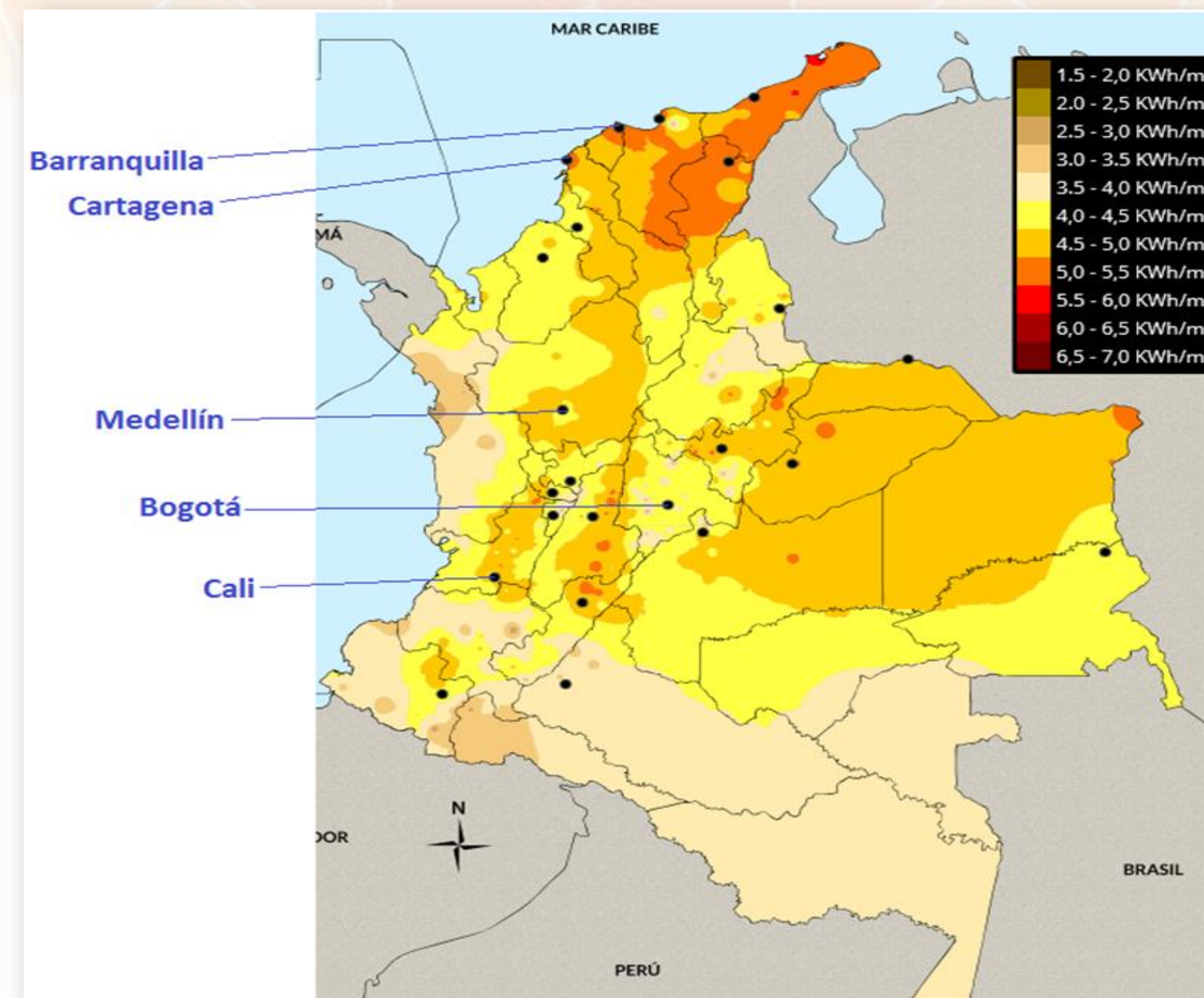
Cuando un OR sea informado o detecte que un AGPE o GD no ha entregado la información, **el AGPE o GD podrá ser desconectado de la red de manera inmediata**, y no podrá reconectarse hasta tanto no subsane esta situación.





Radiación solar en Colombia

- ❑ La radiación promedio en Colombia se ubica entre **2.5 - 5.5 kWh/m²**. En las principales ciudades ésta varía entre 4 - 5.5 kWh/m², tal como se observa en la figura anexa.
- ❑ La mayor porción de la población colombiana se ubica en las ciudades de Bogotá, Medellín (Valle de Aburrá), Cali, Barranquilla y Cartagena.
- ❑ Del mapa se observa que la diferencia entre las radiaciones promedio entre las ciudades donde se concentra la mayor cantidad de la población colombiana no es sustancialmente diferente.





Retos de vinculación

Horas año	8760
Eficiencia PFV	18%
Factor de potencia	0.85
Participación de Antioquia en el SIN	15.48%
Restricción de instalación sobre Circuito	15%
Demanda neta nacional 2017 [Gwh]	65,607

¹ La limitación en la instalación solar fotovoltaica en el MR NO es el área de instalación sino el límite regulatorio de los circuitos.

Área = 10 m² (200 kWh/mes aproximadamente)

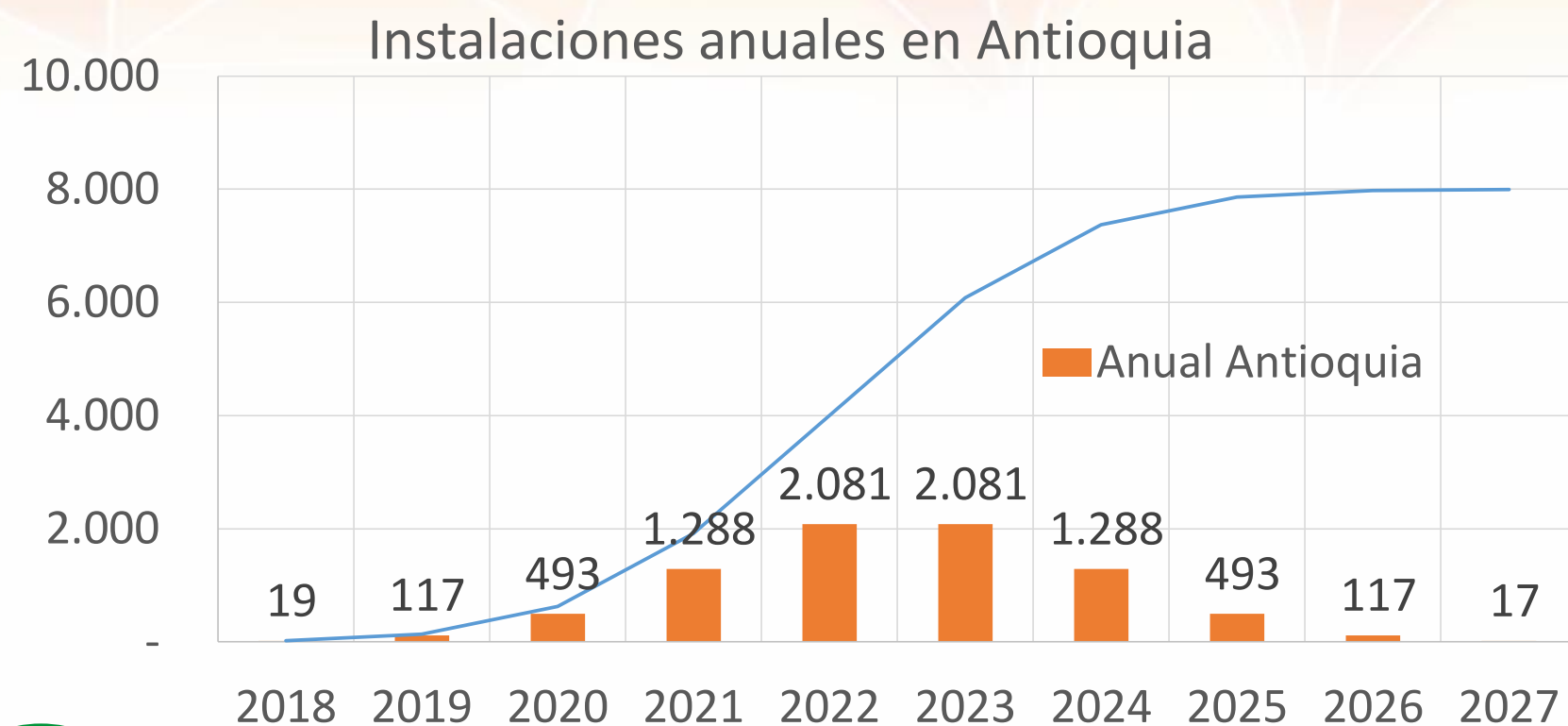
Instalación (kW)	2
Costo instalación unitario (USD/W)	1.3
Energía media anual (kWh)	2803.2
Costo Inversión Instalación (M\$)	8.32
Otros Costos (Cert Retie, adecuac) (M\$)	2
Total Inversión (M\$) IVA Incluido	12.28



Item	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Tarifa Energía Estrato (Dic/2018)	420.9	495.2	594.2	594.2
Costo Evitado anual (M\$)	1.07	1.28	1.55	1.55
Años Recuperación Inversión	11.50	9.62	7.90	7.90

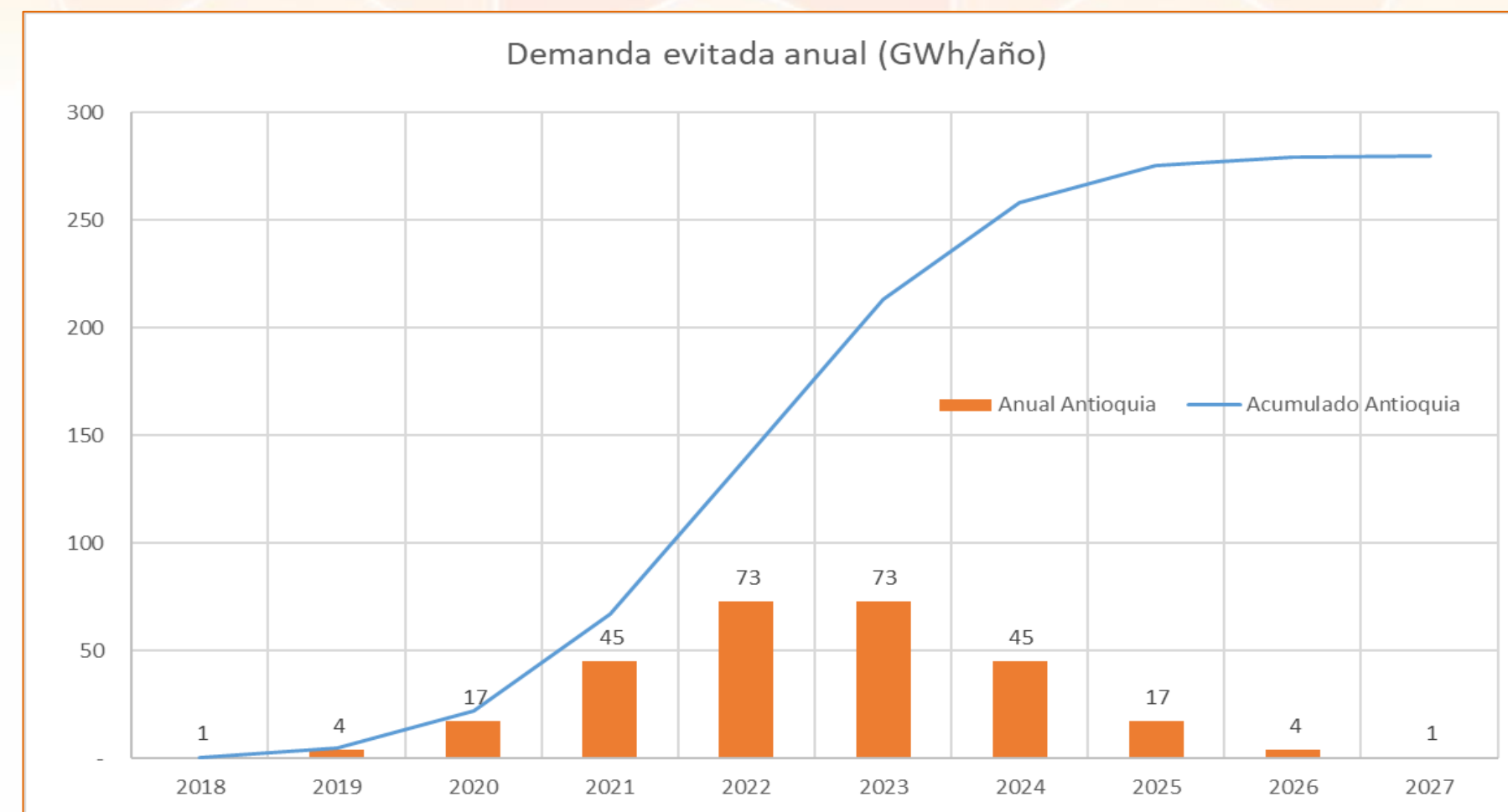


Proyección de la penetración SFV en Antioquia



Penetración real SFV en Antioquia

AGPE CONECTADOS		
Tipo Cliente	Cantidad	Potencia Kw
Comercial	4	375
Industrial	7	548.8
Residencial	26	121.52
Total	37	1045.32



AGPE CONECTADOS CON EXCEDENTES			
Tipo Cliente	Cantidad	Potencia kW	Energía kW/h
Comercial	3	63	23,298
Industrial	7	554.2	
Residencial	26	123.24	
Total	36	740.44	\$15,1 Mill



Logros del Comercializador

La AGPE con excedentes es una realidad

EMPRESA	AGPE	POTENCIA INSTALADA (kW)	kWh	\$
EPM	37	1.052	23.000	\$ 15.158.169
EDEQ	6	52	1.734	\$ 781.300
CENS	6	63	956	\$ 430.200
CHEC	18	232	7.312	\$ 1.558.000
ESSA	30	312	14.700	\$ 6.615.000
TOTAL	97	1.711	47.702	\$ 24.542.669



Agenda

- 1 Antecedentes Regulatorios
- 2 Vinculación de Autogeneradores y Generadores Distribuidos
- 3 Facturación de excedentes
- 4 Retos del OR — Gestión de la demanda
- 5 Preguntas





América Latina
se proyecta hacia
el mercado de las
energías renovables...

ExpoSolar Colombia
hace parte de esta
transformación!



ExpoSolar[®]
Colombia 2019

Julio	11	Plaza Mayor Medellín Colombia
	12	
	13	

Medellín - Colombia
www.feriaexposolar.com

 Cel: 300 790 8554 / 300 570 7850

 info@feriaexposolar.com