



Universidad
Carlos III de Madrid



DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
GRUPO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA (GSEP)

ENERGÍAS RENOVABLES EN EL REGADÍO: MARCO LEGAL Y SU SITUACIÓN ACTUAL

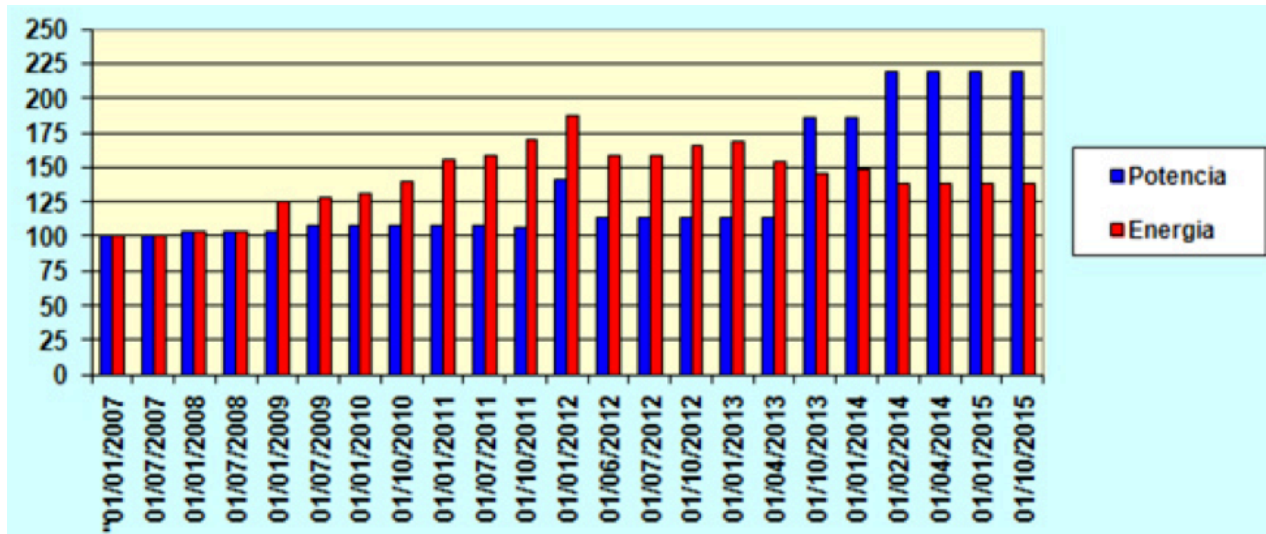
Dr. Vicente Salas
vicente.salas@uc3m.es

Jornada Técnica sobre energías renovables en el regadío

27 de Abril de 2016



Incremento coste electricidad



Incremento coste tarifa 2.0A

- La electricidad representa el 40% de los costes relacionados con el agua

Tipos de Riego Solar

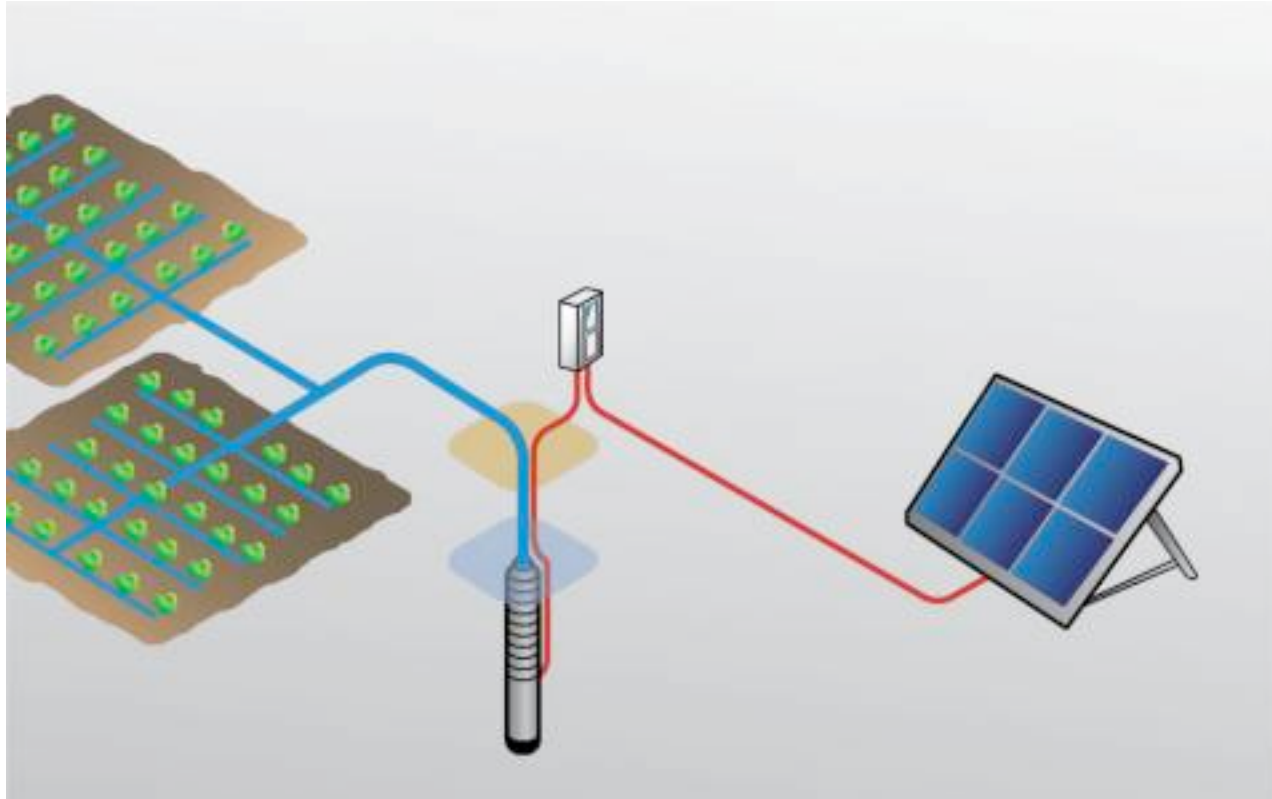


- Gravedad
- Goteo
- Aspersión
- Pivots

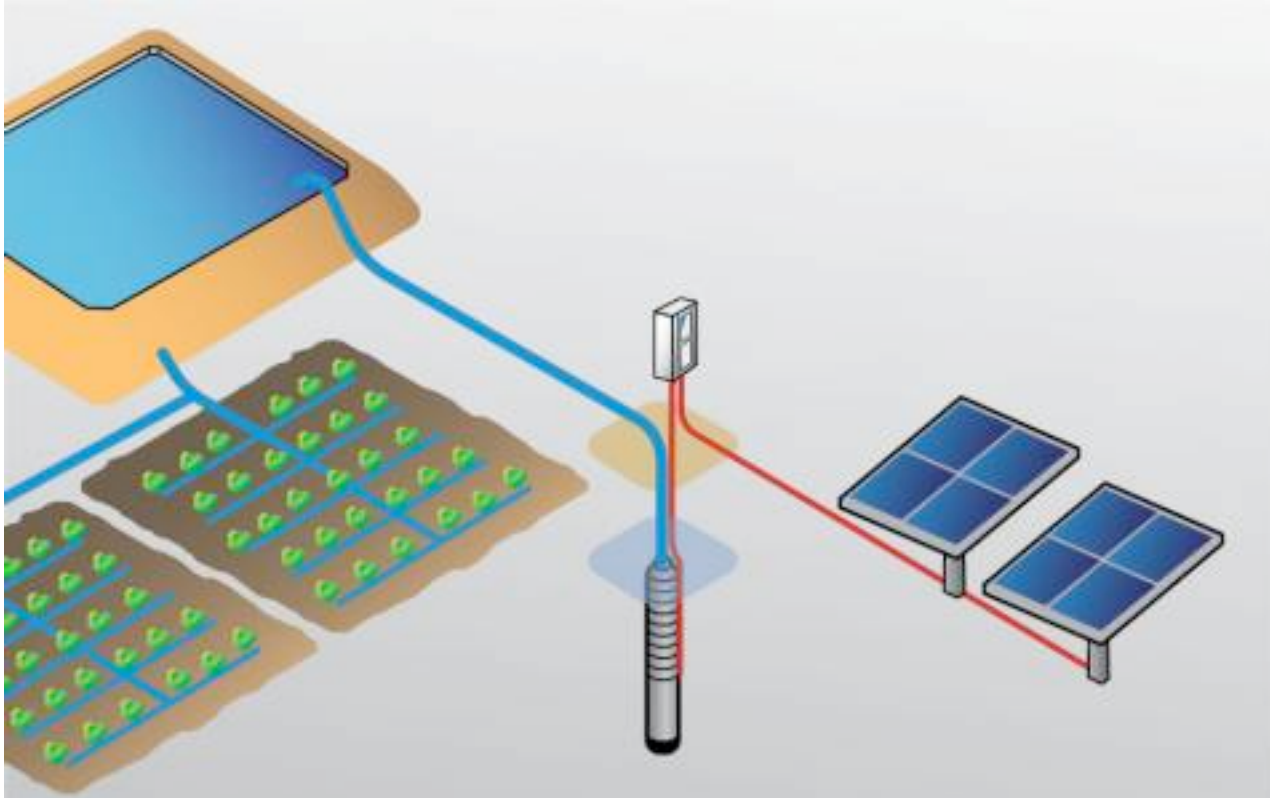
- Riego con aspersores o pivotes para cultivos extensivos (como la maíz, remolacha, alfalfa...)

- Riego por goteo, para cultivos que necesitan menos agua (como frutales, invernaderos y viñedos)

Riego a pequeña escala

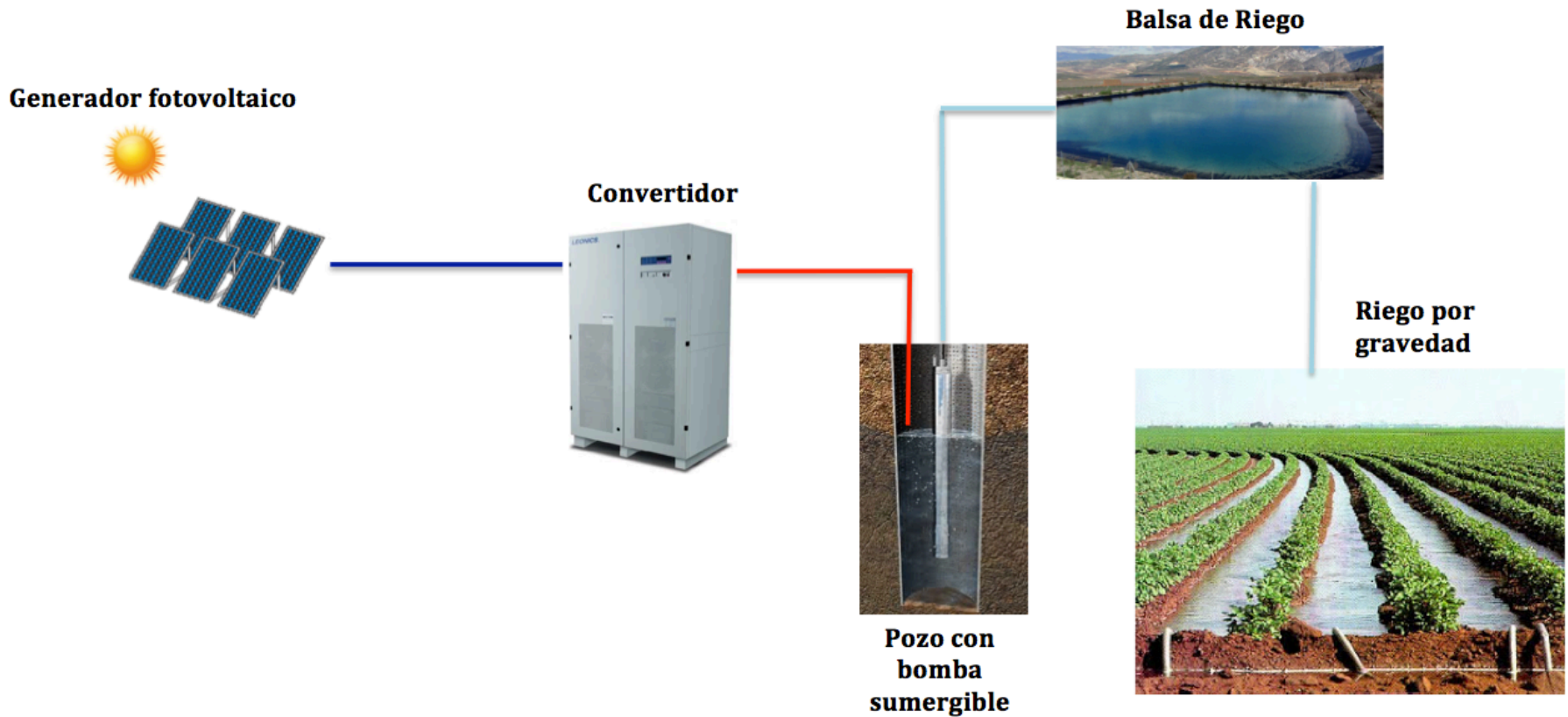


Con almacenamiento de agua



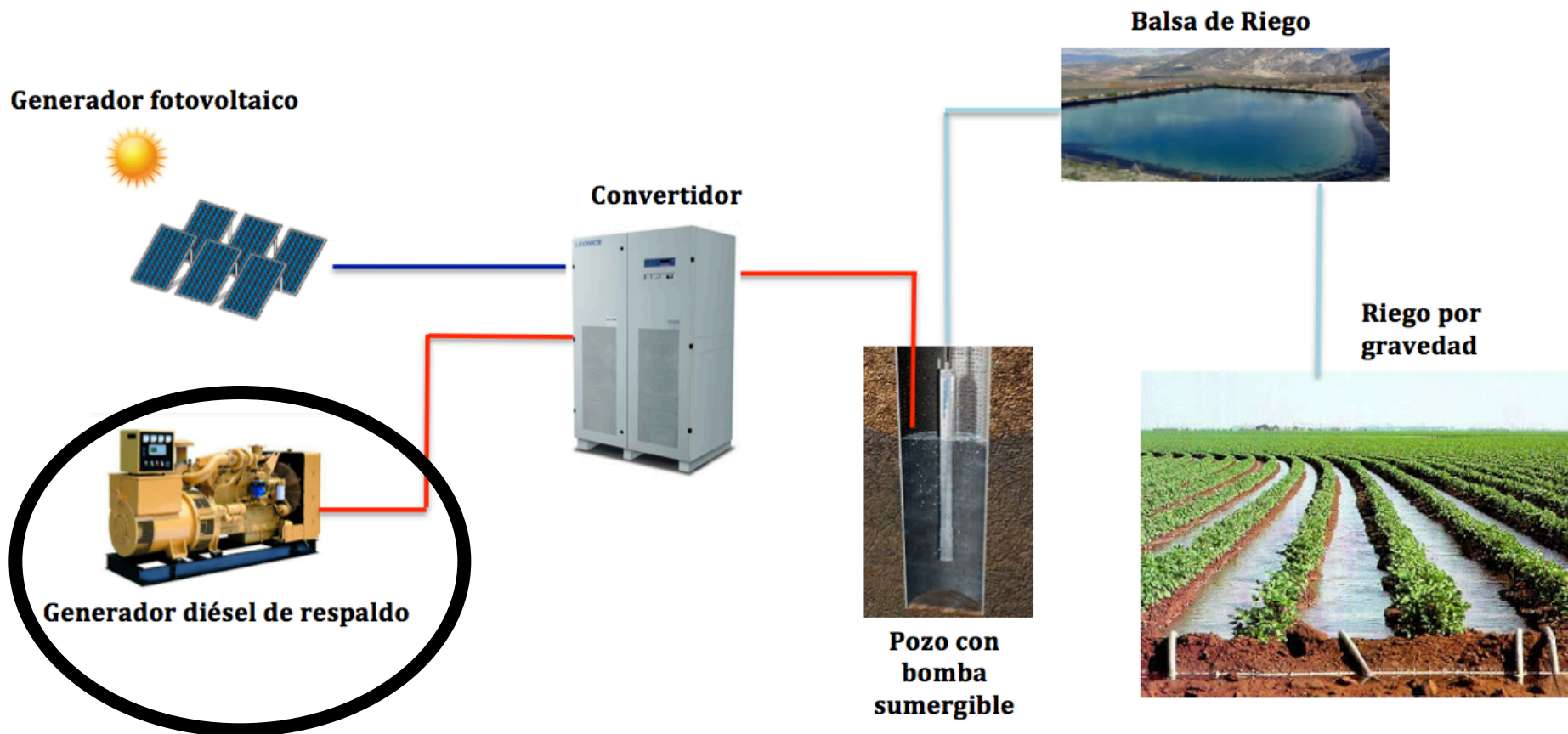
Al almacenar el agua se cubren las demandas de agua estacional

Riego por Gravedad: gran escala



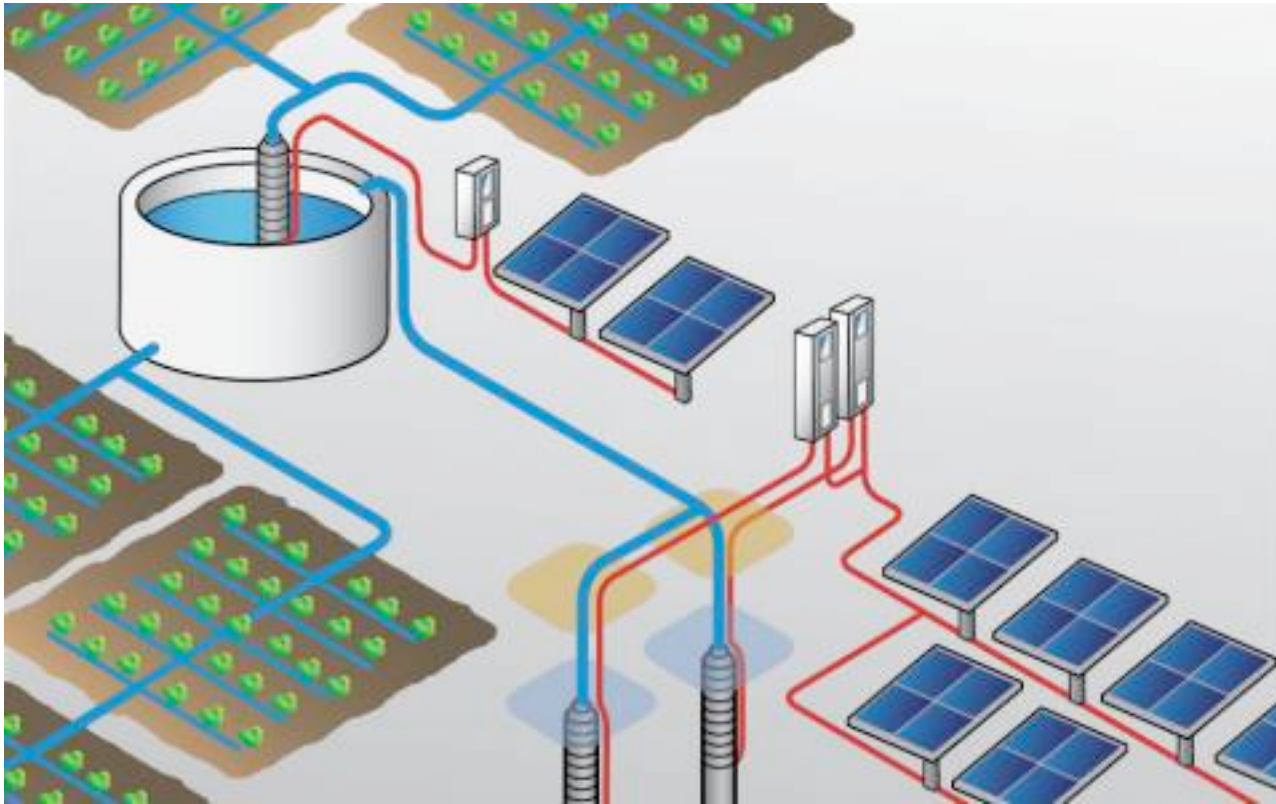
Extracción + Balsa + Riego por gravedad

Riego por gravedad: Sistema Híbrido



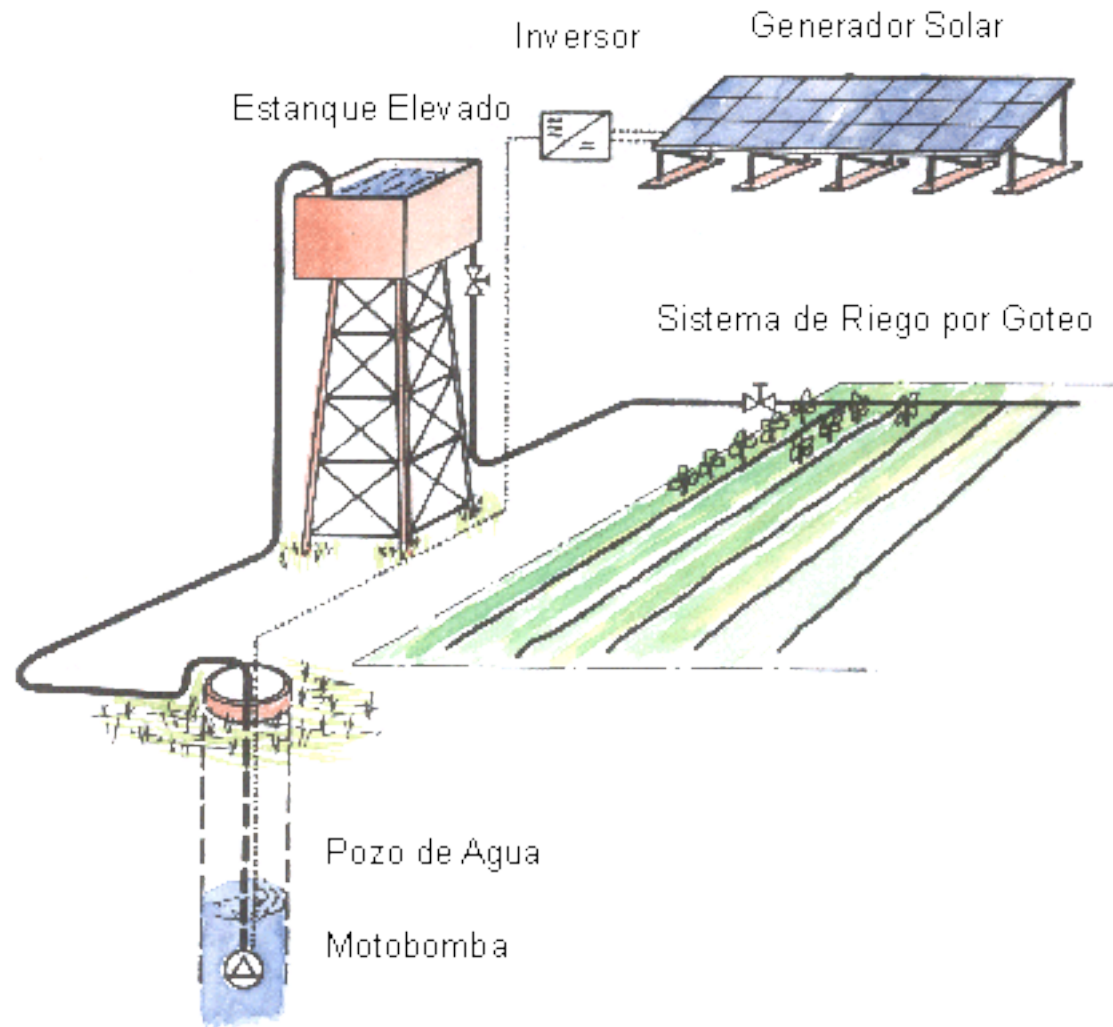
Extracción + Balsa + Riego por gravedad

Bombas múltiples



Las bombas múltiples pueden solucionar el reto de riego más complicado

Riego por goteo



■ Aisladas

■ Sin almacenamiento de Energía

- Energía Renovable + consumo
- Energía Renovable + consumo + generador de respaldo

■ Con almacenamiento de Energía

- Energía Renovable + consumo + almacenamiento de energía
- Energía Renovable + consumo + almacenamiento de energía + generador de respaldo

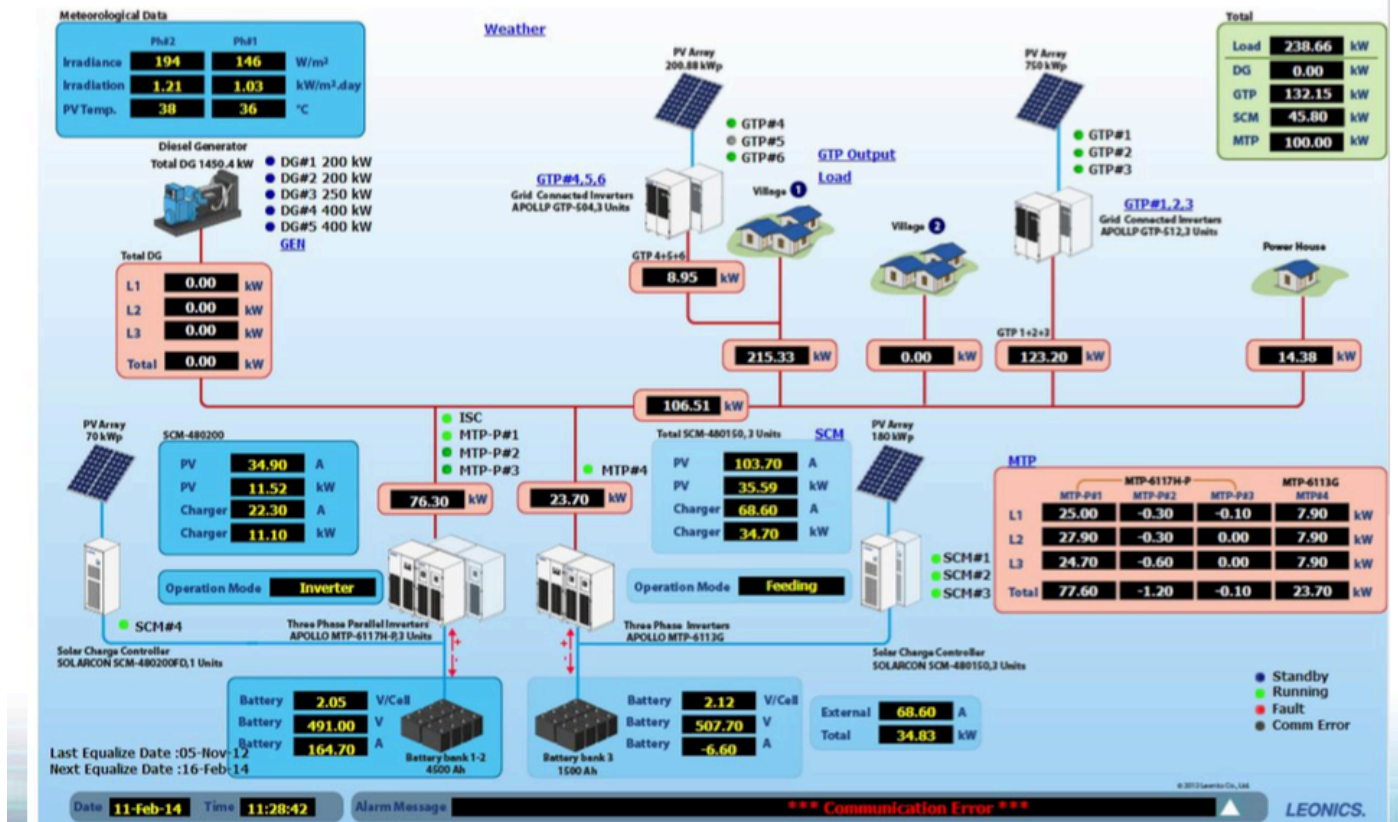
■ Conectadas a red

Grandes instalaciones aisladas

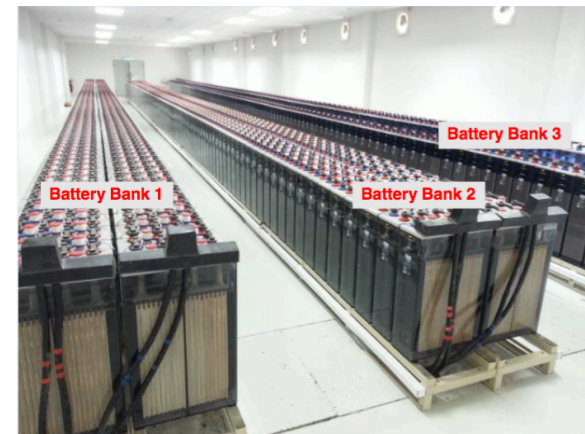
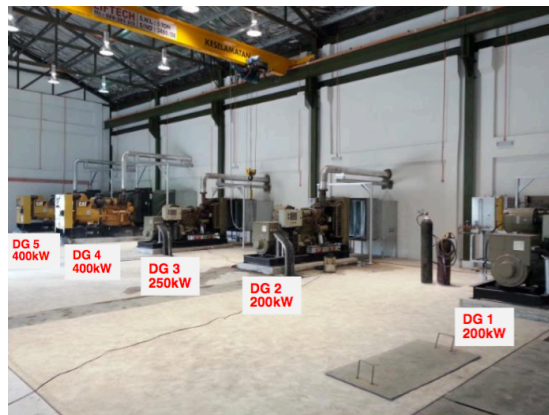


Banggi2

• Main • Graph • Battery Graph • Download



Grandes instalaciones aisladas





Legislación renovables: regadío

■ Instalaciones conectadas a red

■ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico

- Se entenderá por autoconsumo el consumo de energía eléctrica proveniente de instalaciones de generación conectadas en el interior de una red de un consumidor o a través de una línea directa de energía eléctrica asociadas a un consumidor.

■ Modalidades de autoconsumo

- Modalidades de suministro con autoconsumo.
- Modalidades de producción con autoconsumo.
- Modalidades de producción con autoconsumo de un consumidor conectado a través de una línea directa con una instalación de producción.
- Cualquier otra modalidad de consumo de energía eléctrica proveniente de una instalación de generación de energía eléctrica asociada a un consumidor.

- En el caso en que la instalación de producción de energía eléctrica o de consumo esté conectada total o parcialmente al sistema eléctrico, **los titulares de ambas estarán sujetos a las obligaciones y derechos previstos en la presente ley y en su normativa de desarrollo**

- **Todos los consumidores** sujetos a cualquier modalidad de autoconsumo **tendrán la obligación de contribuir a los costes y servicios del sistema por la energía autoconsumida**, cuando la instalación de generación o de consumo esté conectada total o parcialmente al sistema eléctrico.

- Los **consumidores** acogidos a las modalidades de autoconsumo de energía eléctrica **tendrán la obligación de inscribirse en el registro administrativo** de autoconsumo de energía eléctrica, creado a tal efecto en el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Se establecerá por el Gobierno la organización, así como el procedimiento de inscripción y comunicación de datos al registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica
- El Gobierno establecerá las condiciones administrativas y técnicas para la conexión a la red de las instalaciones con autoconsumo.
- El Gobierno **establecerá las condiciones económicas** para que las instalaciones de la modalidad b) de producción con autoconsumo vendan al sistema la energía no autoconsumida.

■ Instalaciones conectadas a red

- Reglamento Electrotécnico Baja Tensión (REBT)
 - ITC-BT-40 INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN
 - Guía Técnica de Aplicación ITC-BT-40

- RD 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las **modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo**

■ Instalaciones aisladas

- Reglamento Electrotécnico Baja Tensión (REBT)
 - ITC-BT-40 INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN
 - Guía Técnica de Aplicación ITC-BT-40

- RD 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las **modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo**

- Mercado CE de los equipos



RD 900/2015 de Autoconsumo

- En ningún caso un generador se podrá conectar a la red interior de varios consumidores.
- Podrán instalarse elementos de acumulación en las instalaciones de autoconsumo reguladas en este real decreto
- El consumidor deberá suscribir un contrato de acceso con la empresa distribuidora directamente o a través de la empresa comercializadora, o modificar el existente, de acuerdo con la normativa de aplicación, para reflejar esta circunstancia.

- Modelo de autoconsumo basado en posibilidad o no de vender los posibles excedentes de energía

- Se establecen cargos:
 - Energía autoconsumida
 - Potencia utilizada y no pagada vía peajes de acceso

- Se permite el uso de sistemas de acumulación

- Se impone la obligación de instalar al menos dos contadores que permitan conocer la energía:
 - Autoconsumida
 - Importada de la red
 - Exportada

- Conectadas a red
 - Tipo 1: suministro con autoconsumo
 - Un único consumidor
 - No pueden cobrar los vertidos a la red
 - Instalación de generación menor o igual 100 kW
 - Tipo 2: producción con autoconsumo
 - Productor + consumidor
 - Pueden cobrar los vertidos a la red
- Aisladas

Autoconsumo Tipo 1 y Tipo 2

- Potencia FV instalada no puede exceder la potencia contratada en el punto de suministro
- Potencia FV a instalar: potencia nominal del generador FV
- ¿Potencia contratada?
 - Varios periodos tarifarios: potencia máxima

Autoconsumo Tipo 1 y Tipo 2



Tipo	¿La potencia de la instalación puede ser superior a la contratada en el suministro?	Límite máximo de potencia a instalar	¿Está la instalación inscrita en el RAIPRE?	¿El titular de la instalación y del punto de suministro debe ser el mismo?	Sujeto a los efectos del sistema eléctrico
1	NO	P	NO	SÍ	Consumidor
2	NO	NO	SÍ	NO	Consumidor

- Instalaciones no inscritas en el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica (Raipre)
 - De acuerdo con el Capítulo II del Título V del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos se trata el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica.

- Asociadas a un punto de suministro que tenga una potencia contratada no superior a 100 kW.

- El titular del punto de suministro debe coincidir con el titular de la instalación.

- Los autoconsumidores tipo 1 tienen la consideración de consumidores.

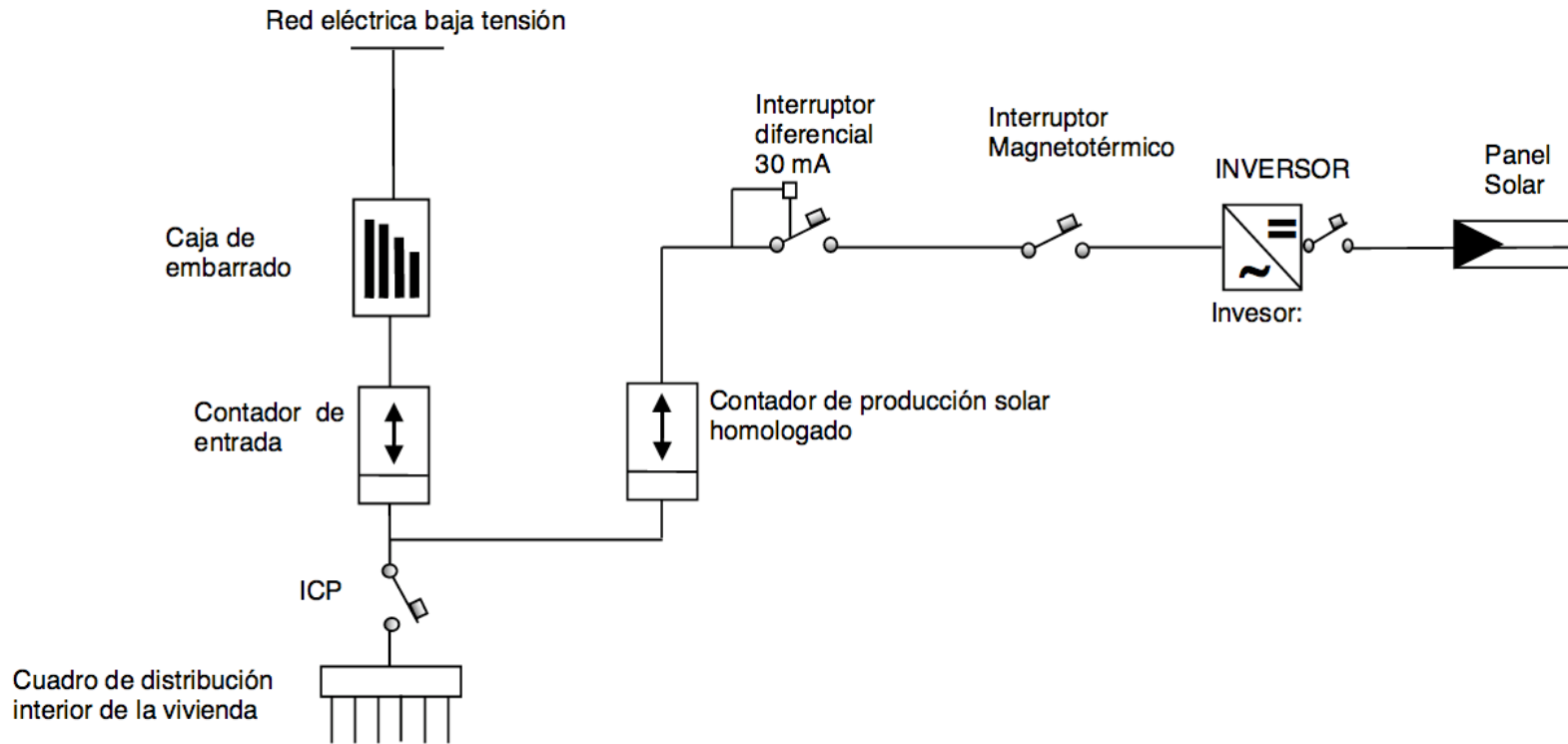
Autoconsumo Tipo 1

- Deberán cumplir con los requisitos técnicos y de conexión que se establece en el RD 1699/2011 pudiendo acogerse al procedimiento abreviado de conexión que se establece en su artículo 9, siempre y cuando la potencia de la instalación no supere los 10 kW.
- Es el autoconsumidor quien asuma el coste de los estudios de conexión y acceso.
- Estas instalaciones no tienen obligación de depositar el aval que se exige a las instalaciones de producción (según modificación que el RD 1074/2015 hizo en el artículo 66.bis del RD 1955/2000)

Autoconsumo Tipo 1

- Como es consumidor:
 - el RD autoriza el vertido a la red eléctrica de excedentes de energía aunque, como no se está dado de alta en el Raipre, no se permite que este vertido pueda generar una contraprestación económica.
- Como no se genera una contraprestación económica, tampoco se está sujeto al impuesto sobre el valor de la producción de energía eléctrica (IVPE).
- Este vertido no paga el peaje a la generación de 0,5 €/MWh que han de satisfacer los productores dado que no se trata de un productor sino de un consumidor.

Autoconsumo Tipo 1



Autoconsumo Tipo 2

- Autoconsumidores inscritos en el Raipre, sin obligación de que coincidan el titular de la instalación y el del punto de suministro.
- Requisitos técnicos y de conexión, las instalaciones deberán cumplir con lo establecido en el RD1699/2011, si su tamaño no excede de 100 kW.
- En el resto de casos, el procedimiento de conexión y acceso será el que determine el RD 1955/2000.
- Este tipo de autoconsumidores deberá asumir los costes de estudio y conexión y deberá formalizar un aval de 20 €/kW en el caso de que la potencia instalada exceda de 10 kW.

- Doble condición:
 - Son consumidores (por la energía importada de la red)
 - Son productores (por los vertidos evacuados a la red). Por ello, en su condición de productores, los excedentes de energía se pueden remunerar al precio horario del mercado diario pero pagan el IVPE (7% sobre el valor de las ingresos obtenidos por las ventas de energía) y, eso sí, deben pagar el peaje a la generación.



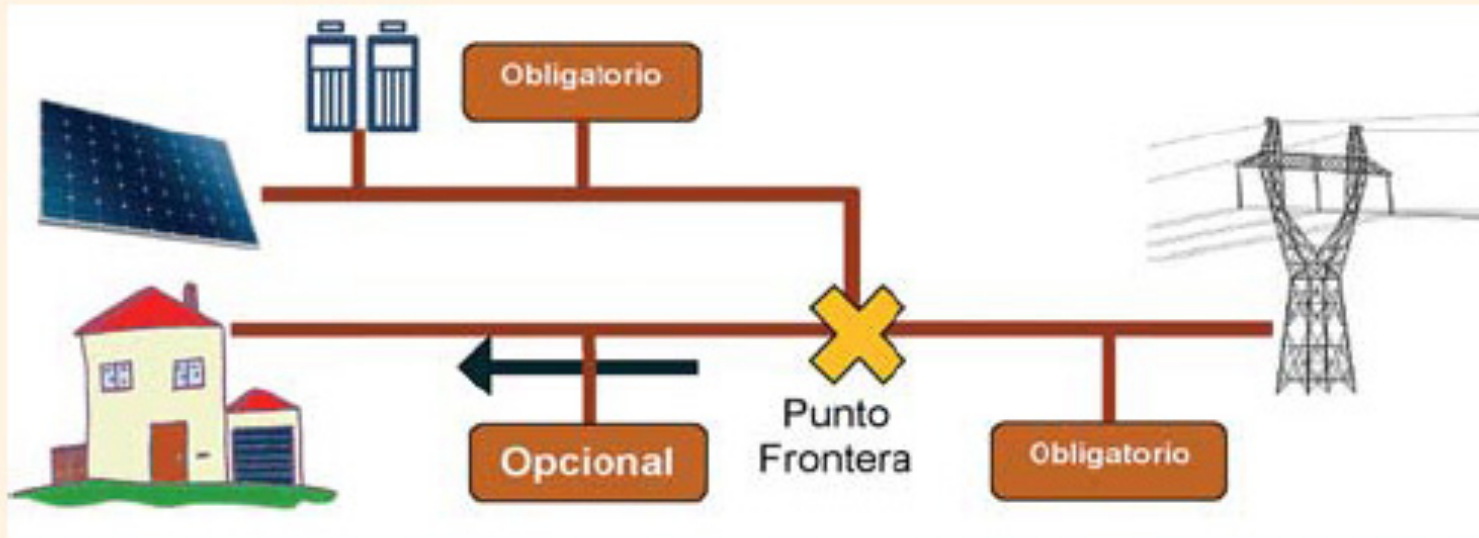
Equipos de medida

- Con independencia del tipo de autoconsumo elegido se deben instalar:
- al menos dos contadores, telegestionados y telecontrolados lo más próximos posibles al punto frontera con la posibilidad de instalar un tercero.

DISPOSICIÓN EQUIPOS DE MEDIDA

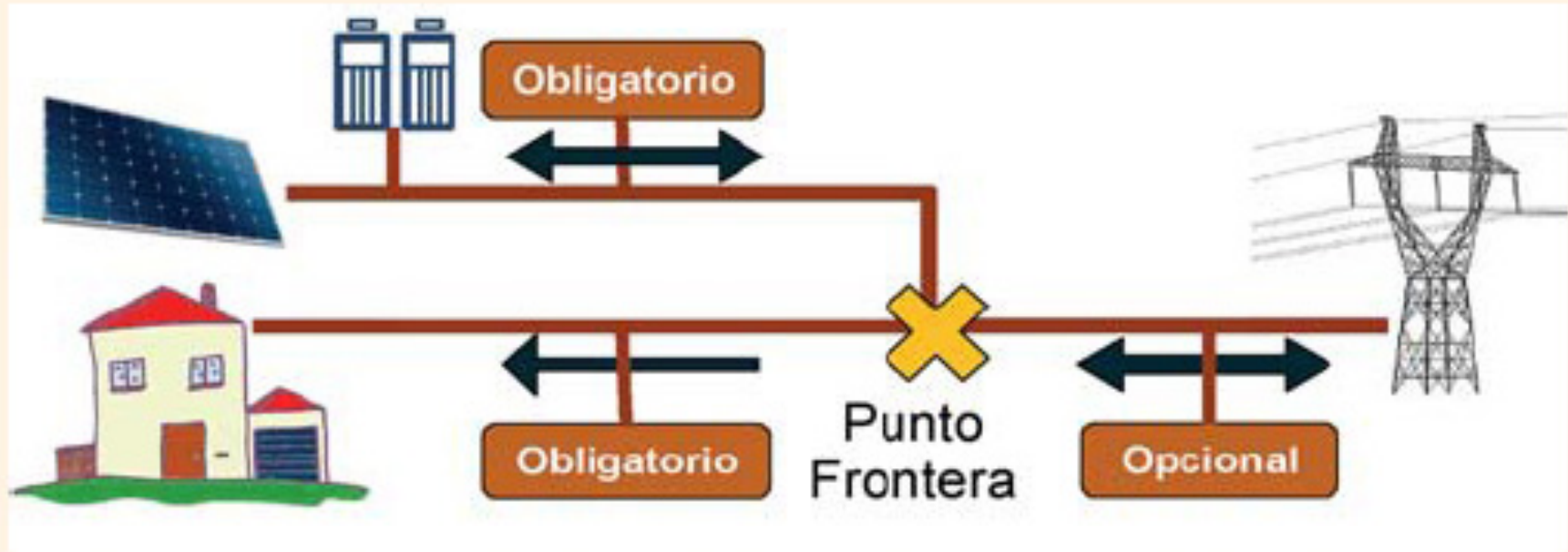
	Autoconsumo tipo 1	Autoconsumo tipo 2	Autoconsumo tipo 2 (*)
Equipo de medida bidireccional que mida la energía neta generada		SI	SI
Equipo de medida que registre la energía consumida total por el consumidor asociado	OPCIONAL	SI	OPCIONAL
Equipo de medida bidireccional ubicado en el punto frontera de la instalación		OPCIONAL	SI
Equipo de medida que registre la energía neta generada de la instalación de generación	SI		
Equipo de medida independiente en el punto frontera de la instalación	SI		

Esquema contadores tipo 1

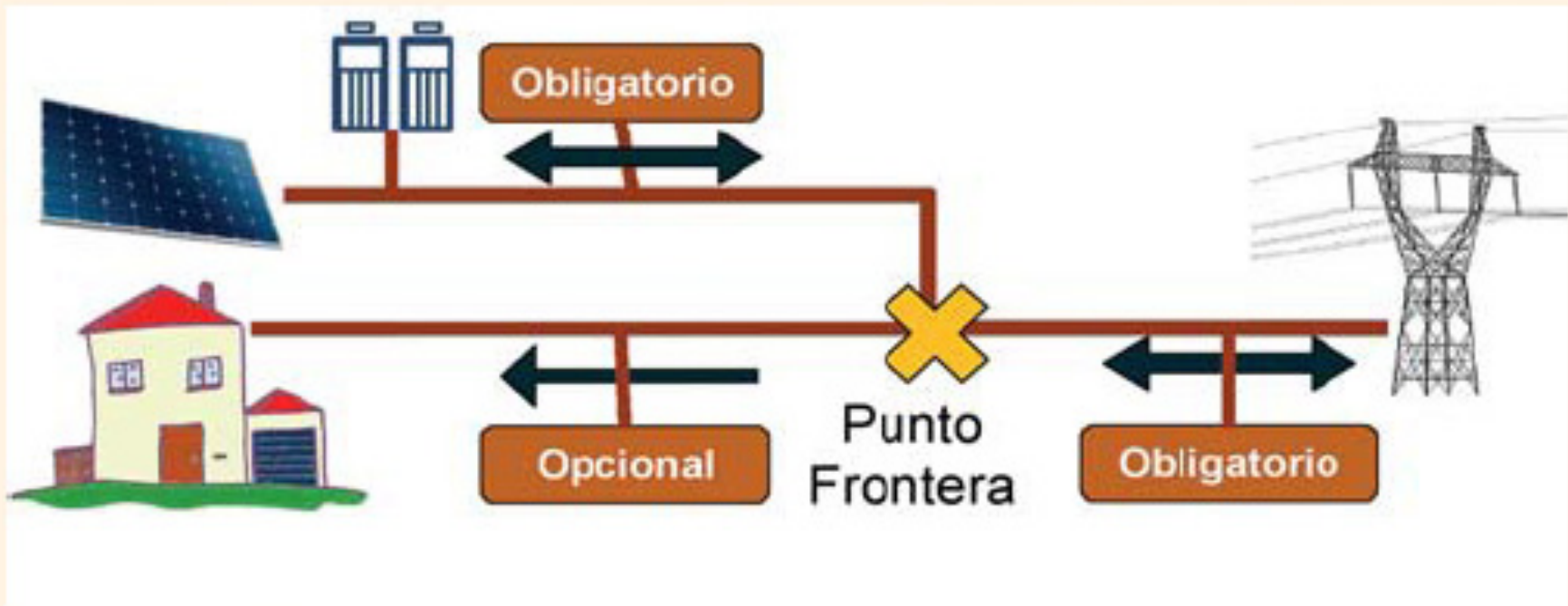


- Deberán contar con un equipo de medida que registre la energía generada y otro independiente en el punto frontera. Opcionalmente se podrá disponer de un equipo de medida que registre la energía consumida total por el consumidor asociado.

Esquema contadores tipo 2



Esquema contadores tipo 2 Potencia ≤ 100 kW





Cargos y peajes

- Régimen económico transitorio de aplicación al autoconsumo

- Resultará de aplicación hasta que la **Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)** defina la metodología para imputar a los peajes de acceso los costes del sistema

- Por la **potencia contratada** en el punto de suministro o la demandada, dependiendo del tipo de tarifa, se pagan peajes de acceso.

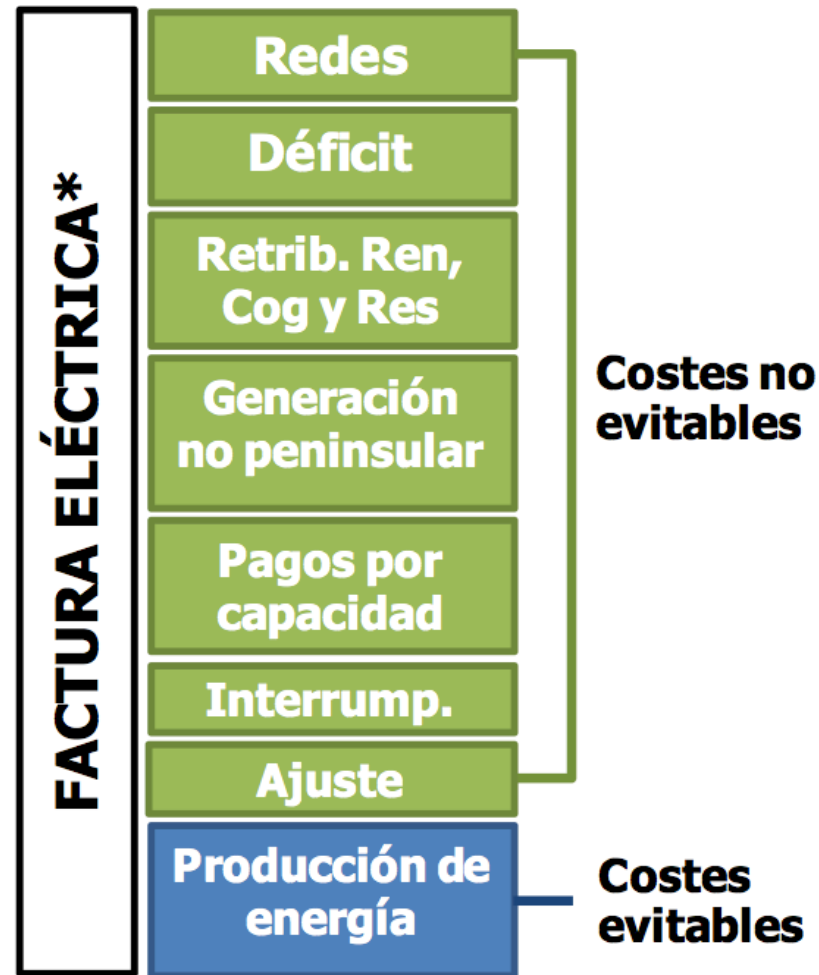
- Por la **diferencia entre la potencia que está utilizando menos la potencia contratada/demandada** se paga un cargo fijo transitorio.
 - Este cargo fijo solo se paga en el caso de que haya elementos de acumulación.

- Por cada **kWh importado de la red** se pagan peajes de acceso.

- Por cada **kWh autoconsumido** se paga un cargo variable transitorio.

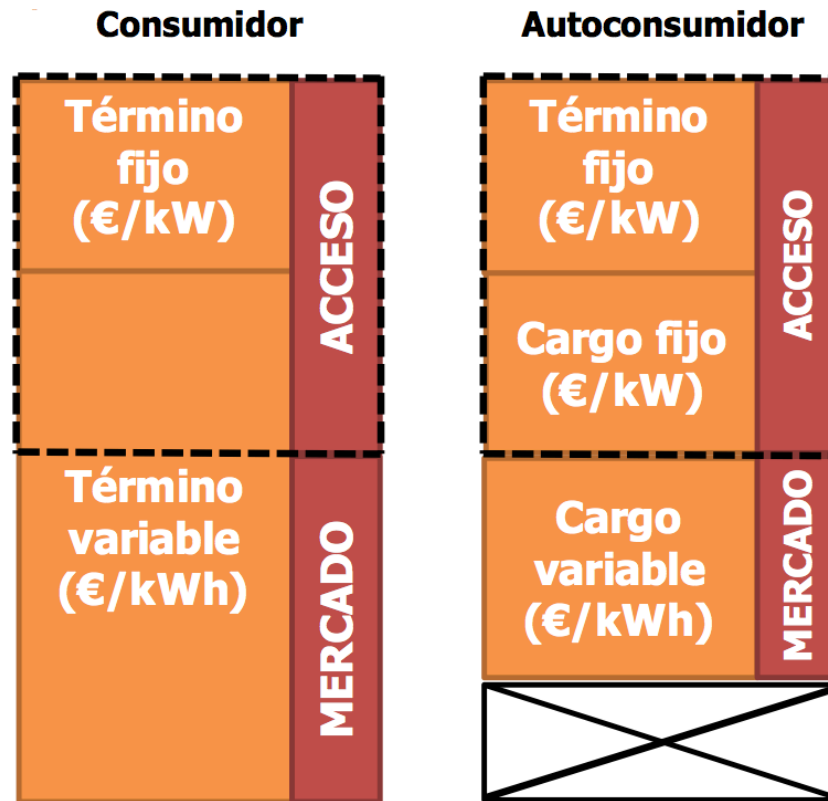
- Hasta que sean aprobados los cargos asociados a los costes del sistema, serán de aplicación de forma transitoria los siguientes cargos asociados a los costes del sistema y al cargo por otros servicios del sistema:
- **Cargos fijos**
- **Cargo variable**

Factura eléctrica: costes



Fuente: Gas Natural fenosa

Factura eléctrica: consumidor-autoconsumidor



Fuente: Gas Natural fenosa

El autoconsumidor se ahorra los costes de producción de la energía, pero no el resto. Cuando exista una metodología de peajes y cargos los conceptos de facturación deberán encajar con los costes que se deben satisfacer

■ Pequeños consumidores

- Consumidores tipo 1
- Potencia contratada sea inferior o igual a 10 kW
- Inyección Cero

■ Sistemas eléctricos del territorio no peninsular:

- Exención en Comunidad Autónoma de Canarias, en las Ciudades de Ceuta y Melilla y en el sistema eléctrico Ibiza-Formentera, mientras que hay una reducción para el sistema de Mallorca-Menorca

■ Cogeneración

- Quedarán exentas hasta el 31 de diciembre de 2019

informe UNE

UNE 217001 IN

Octubre 2015

TÍTULO

Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución

*Requirements and tests for systems intended to avoid the energy transmission to the distribution network.
Exigences et essais pour les systèmes qui évitent la transmission d'énergie pour le réseau de distribution.*

CORRESPONDENCIA

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Este informe ha sido elaborado por el comité técnico AEN/CTN 217 *Sistemas de suministro de energía eléctrica* cuya Secretaría desempeña UNESA.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 32063-2015

© AENOR 2015
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

12 Páginas

Concepto	Peaje de acceso	Cargo transitorio
Pot. Contratada/demandada kW	SÍ	-
Pot. Realmente demandada kW	-	SÍ, cuando se sea mayor que la potencia facturada vía peajes de acceso
Energía adquirida de la red (demanda horaria kWh)	SÍ	
Energía autoconsumida kWh		SÍ

- **Término fijo** completo por tener acceso a la red, el “término de potencia”.
 - Como cualquier otro consumidor.
 - Este término son 100 % peajes del sistema.

- El **término variable**, “término de energía”, en función de lo que uses de la red.
 - Se incluye:
 - El precio de la energía
 - Una parte proporcional de peajes en función de lo que gastes. Un autoconsumidor paga también esos peajes, además del precio de la energía que consume de la red.



Registro de autoconsumo

- Obligación de que todas las instalaciones de autoconsumo, excepto las instalaciones aisladas, deban inscribirse en el Registro Administrativo de Autoconsumo.
- Esta obligación también recae sobre las instalaciones puestas en marcha con anterioridad al RD, que deberán inscribirse antes del 10 de abril.

Procedimiento autorización administrativa



PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

	Pins. Generación \leq 10 kW	10 kW < Pins. Generación \leq 100 kW en BT	(Resto de Instalaciones)	Ente
Solicitud o modificación del punto de acceso y conexión indicando si se va a verter parte de la energía generada o nada a la red	SI. Procedimiento de conexión abreviado RD 1699/2011. Estudios de acceso y conexión y derecho de acometida de generación gratuito si, además, son Autoconsumo tipo 1 y cuentan con dispositivo de no vertido a red	SI. Procedimiento de conexión RD 1699/2011	SI. RD 1955/2000	Distribuidora
Avales de acceso a red	NO	SI (solo para Autoconsumo tipo 2)	SI	Caja General de Depósitos
Autorización Administrativa y aprobación del proyecto	NO	NO	SI	Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo. Sección de Industria y Energía
Consultar posibles ordenanzas municipales	SI	SI	SI	Ayuntamiento
Solicitar licencia de obras	SI	SI	SI	Ayuntamiento
CONSTRUIR LA INSTALACIÓN				
Dirección de Obra (ITC BT 04)	NO	SI	SI	Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo. Sección de Industria y Energía
Certificado o Boletín Eléctrico	SI	SI	SI	
Inspección inicial según REBT (ITC BT 05)	NO	SI (P > 25 kW)	SI	
Acta de puesta en marcha	NO	NO	SI	
Solicitud inscripción Registro de Instalaciones de Producción	Autoconsumo tipo 2	Autoconsumo tipo 2	Autoconsumo tipo 2	Dirección General de Política Energética y Minas
Solicitud inscripción Registro de Instalaciones de Autoconsumo	Excepto Instalaciones aisladas. Modelo de comunicación abreviado	Excepto Instalaciones aisladas	Excepto Instalaciones aisladas	Dirección General de Política Energética y Minas
Inspección periódica según ITC BT 05 (cada 5 años) (ITC BT 05)	NO	SI (P > 25 kW)	SI	Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo. Sección de Industria y Energía

Fuente: Albasolar

Pasos para registrar instalación



- Pedir el punto de conexión a la compañía distribuidora.
- Pero si vas a instalar o ya dispone de un sistema de inyección cero, la compañía no debe cobrarte nada.
- Ejecutar(o adecuar si ya la tenías hecha) la instalación a la nueva normativa: instalar un nuevo contador y añadir aquellas protecciones y elementos que indique el RD1699/2011 o que solicite la distribuidora.
- Obtener el nuevo certificado de la instalación
- Firmar un contrato con la distribuidora
- Registrar la instalación en el registro de autoconsumo en Industria.



Normativa

- Las normas no son obligatorias (a no ser que se citen en algún RD).
- Las normas internacionales más comunes son las de IEC y las de CENELEC
- IEC (*International Electrotechnical Commission*), *Asociación no gubernamental sin ánimo de lucro*
- CENELEC (*Comité Europeo de Normalización Electrotécnica*), es responsable de la estandarización europea en las áreas de electrotécnica

- Las normas no son obligatorias (a no ser que se citen en algún RD).
- Las normas internacionales más comunes son las de IEC y las de CENELEC
- IEC (*International Electrotechnical Commission*), *Asociación no gubernamental sin ánimo de lucro*
- CENELEC (*Comité Europeo de Normalización Electrotécnica*), es responsable de la estandarización europea en las áreas de electrotécnica

Normativa Nacional (I)

- La normalización nacional, AENOR normalización
- No confundir con AENOR certificación
- La normalización no es un negocio
- La certificación sí es un negocio
- Empresas certificadoras: AENOR certificación, CERE, SGS, Intertek, DNVGL, TUV, Bureau Veritas...

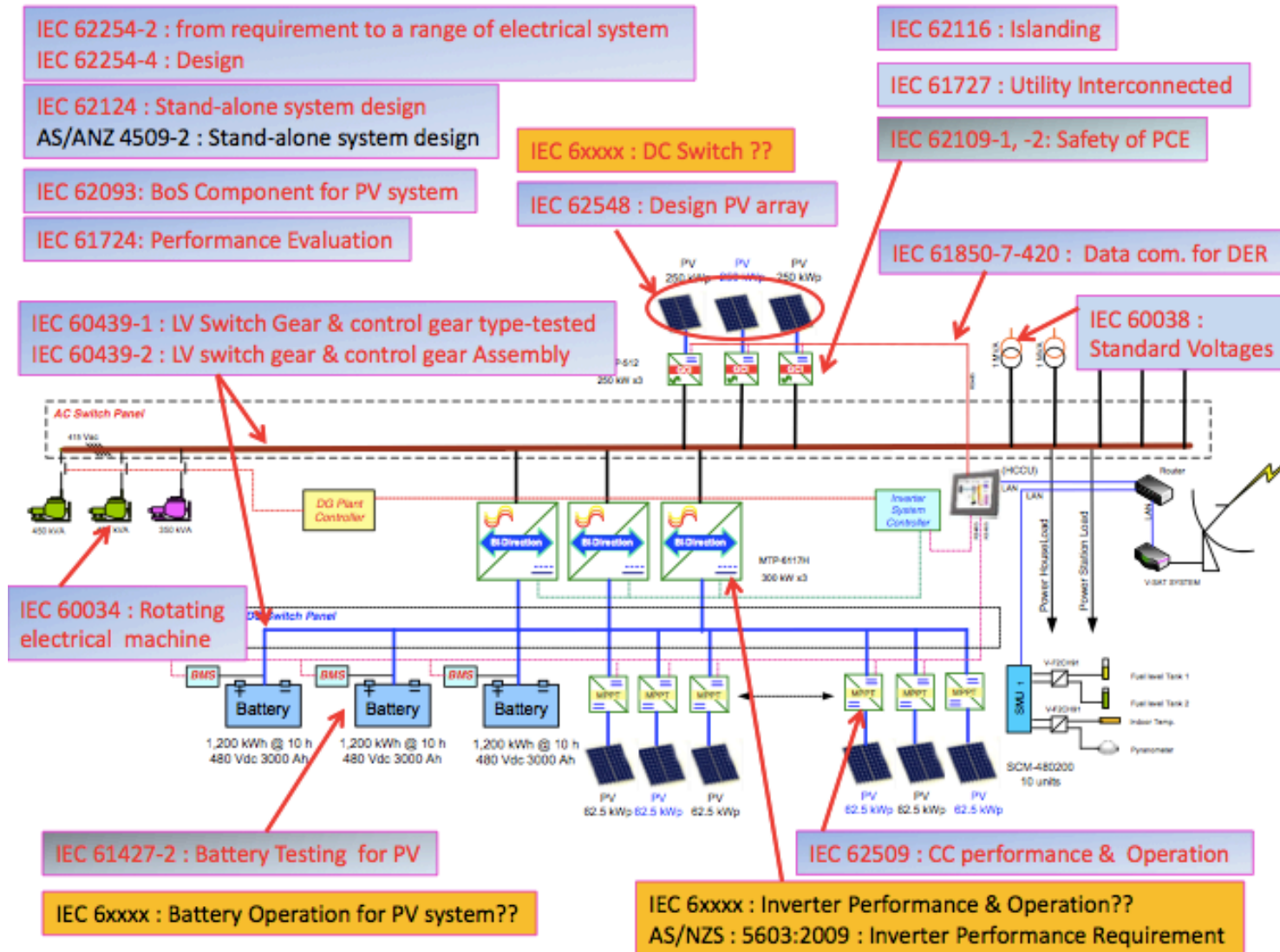
- La normalización nacional, AENOR normalización, normas UNE

- Todas las normas CENELEC son normas UNE
- No todas las normas IEC son normas UNE
- Normas:
 - Normas
 - Especificaciones Técnicas
 - Informes UNE

Redacción de normas

- Comités Técnicos de Normalización
- Internacional: IEC y CENELEC
- Nacional: AENOR (espejos de los de IEC y CENELEC)
- Comités Internacionales relacionados con los Sistemas Fotovoltaicos Híbridos:
 - TC 82 Solar photovoltaic energy systems
 - TC 88 Wind Turbines
 - TC 21 Secondary cells and batteries
- Grupos de Trabajo Conjuntos:
 - **JWG 1 (TC 82, 88 y 21)**
 - Guías para proyectos de Electrificación Rural Descentralizada (Serie IEC/TS 62257)

Ejemplo



- The **International Electrotechnical Commission (IEC)** is a not-for-profit, non-governmental organization, founded in 1906.



- **International Standards for PV**



- Worldwide System for **Conformity Testing and Certification of Electrotechnical Equipment and Components (IECEE)**



- **IECRE – Renewable Energy IEC System for certification to standards relating to equipment for use in renewable energy applications**





IEC TECHNICAL COMMITTEE (TC) 82

SOLAR PHOTOVOLTAIC ENERGY SYSTEMS

- 48 países representados
 - 35 países participando
 - 13 países como observadores

- TC82 tiene el mayor programa de trabajo de todos los Comités Técnicos de IEC
 - 74 proyectos...



Universidad
Carlos III de Madrid



DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
GRUPO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA (GSEP)

MUCHAS GRACIAS Y QUE TENGAN BUEN DÍA

Dr. Vicente Salas
vicente.salas@uc3m.es

Jornada Técnica sobre energías renovables en el regadío

27 de Abril de 2016

