



**Integración fotovoltaica y
autoconsumo en Canarias**
Semanas de la Ciencia y la
Innovación en Canarias
11 de noviembre de 2016

***Proyecto AiSoVol: solución de generación
fotovoltaica para su uso como material
constructivo alternativo en la edificación***

SOCIO COORDINADOR:



SOCIO:



Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad. Convocatoria Retos – Colaboración 2015

CONTENIDO:

✓ ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

✓ REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO.

Aplicación en Canarias.

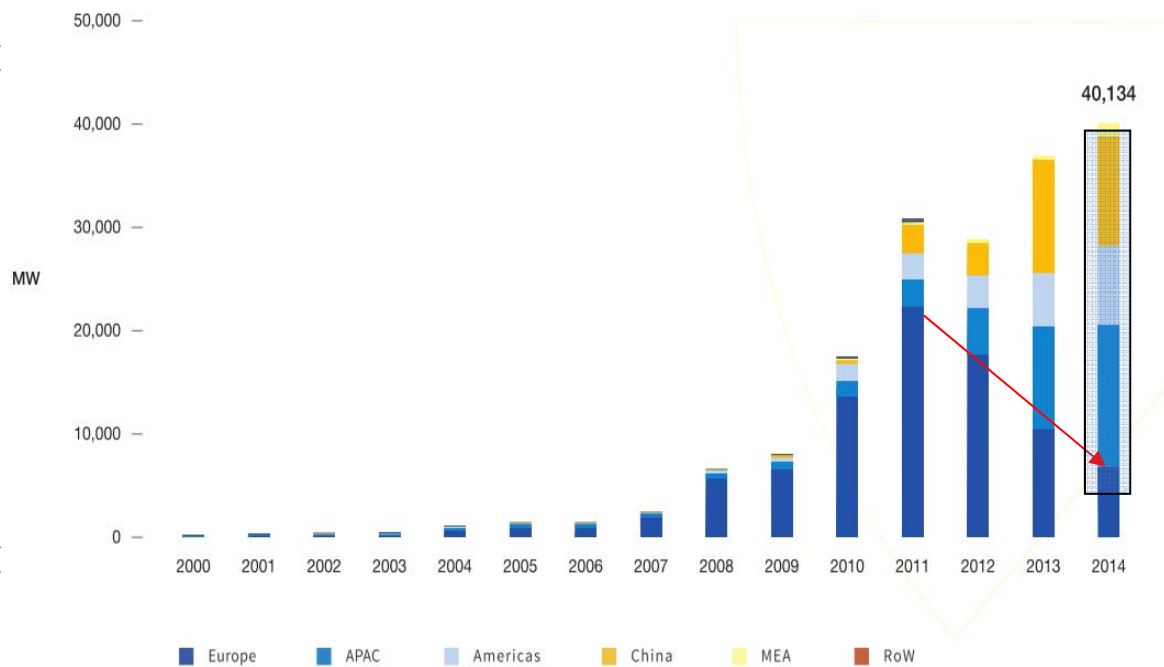
✓ INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN.

✓ PRESENTACIÓN DEL PROYECTO AISOVOL.

Objetivos científicos, tecnológicos e innovación.

ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA: POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA A NIVEL MUNDIAL (2014)

FIGURE 2 EVOLUTION OF GLOBAL SOLAR PV ANNUAL INSTALLED CAPACITY 2000-2014



Crecimiento al alza → 14 años x 100.

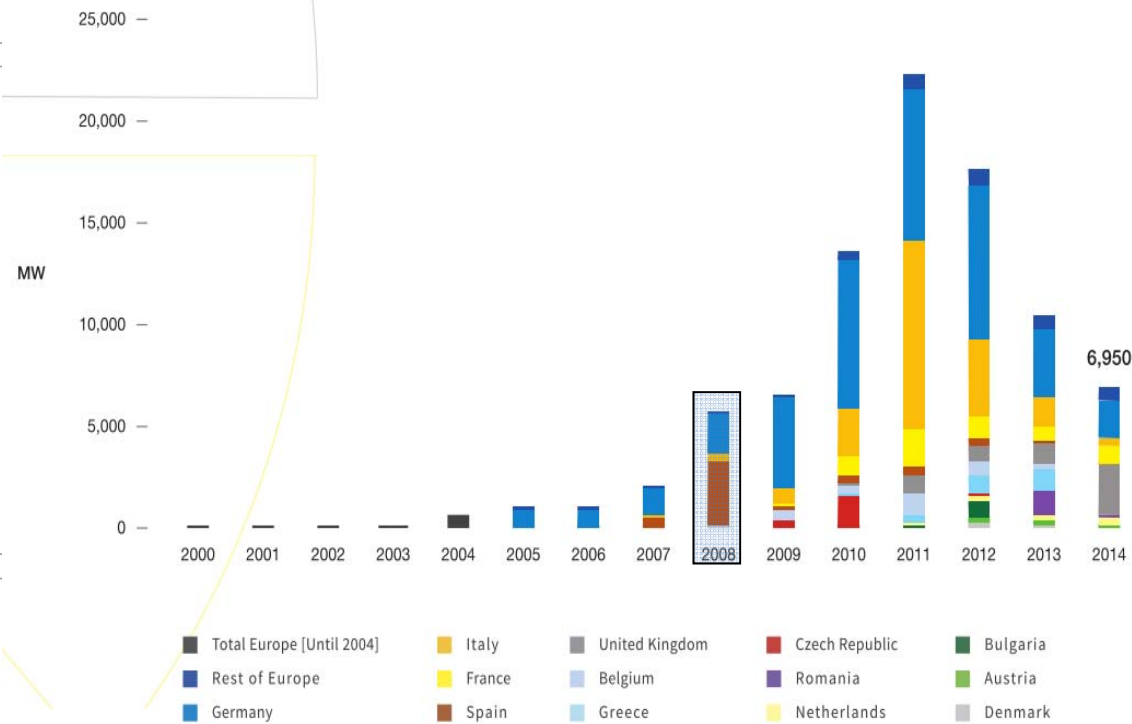
FV cubre más del 1% de la demanda mundial de electricidad.

China, Japón y USA.

Previsión potencia acumulada en 2019: 450 GW (actualmente 180 GW) (55 GW/año hasta 2019)

ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA: **POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN EUROPA (2014)**

FIGURE 7 EVOLUTION OF EUROPEAN SOLAR PV ANNUAL INSTALLED CAPACITY 2000-2014



© SOLARPOWER EUROPE 2015

2014 → 2009

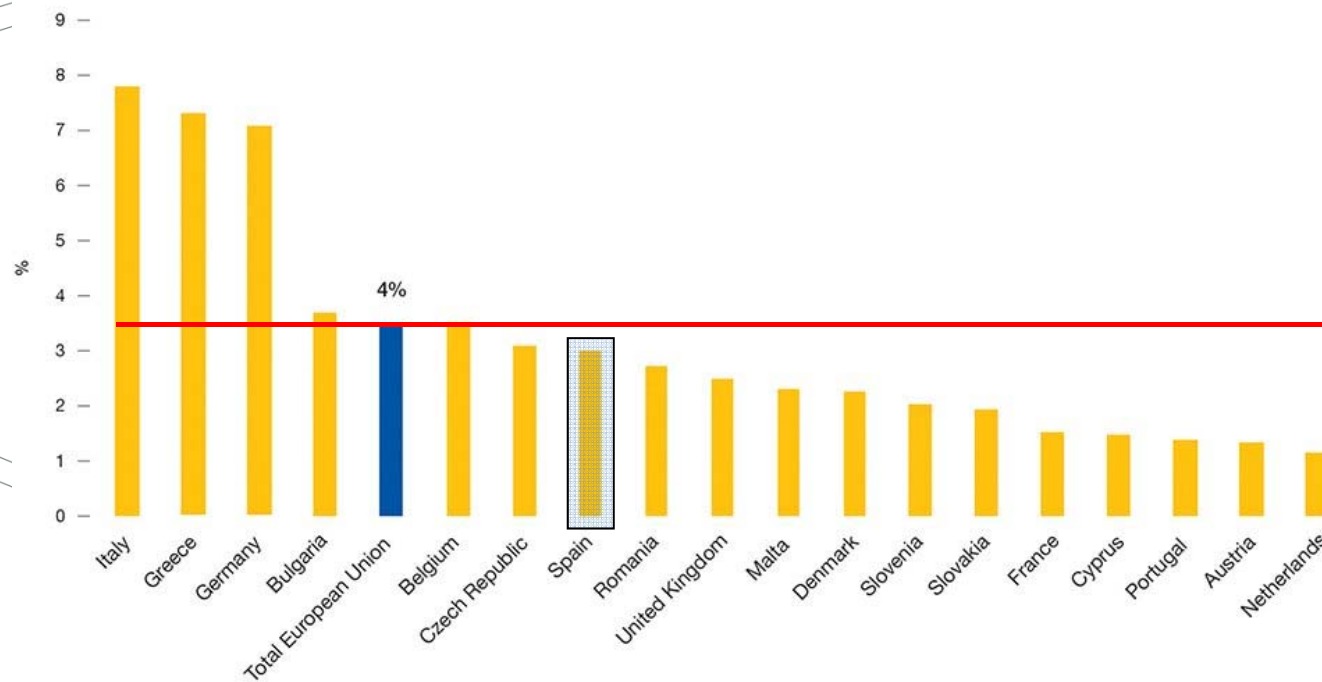
Feed in tariffs → venta a mercado y autoconsumo

UK, Alemania y Francia.

Caso de España → + 50% de la potencia instalada en Europa en 2008.

ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA: COBERTURA DE LA DEMANDA CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN EUROPA (2015)

FIGURE 21 PV CONTRIBUTION TO THE ELECTRICITY DEMAND IN THE EU-28 IN 2015



© SOLARPOWER EUROPE 2016

Media europea: 4%.

Sólo 3 países superan el 7% de cobertura de la demanda (Italia, Grecia y Alemania).

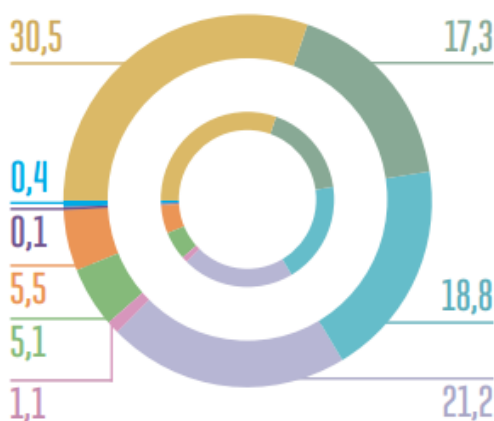
ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA: **POTENCIA FOTOVOLTAICA Y COBERTURA DE LA DEMANDA EN CANARIAS (2015)**

CANARIAS

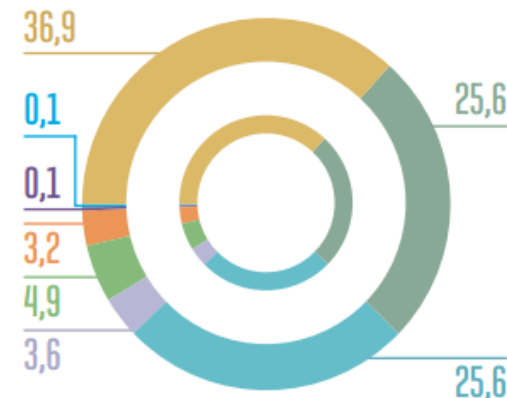


- Ciclo combinado
- Turbina de vapor
- Motores diésel
- Turbina de gas
- Cogeneración y resto
- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Térmica renovable
- Hidroeléctrica

POTENCIA
 INSTALADA
 3.011 MW



COBERTURA
 DE LA
 DEMANDA



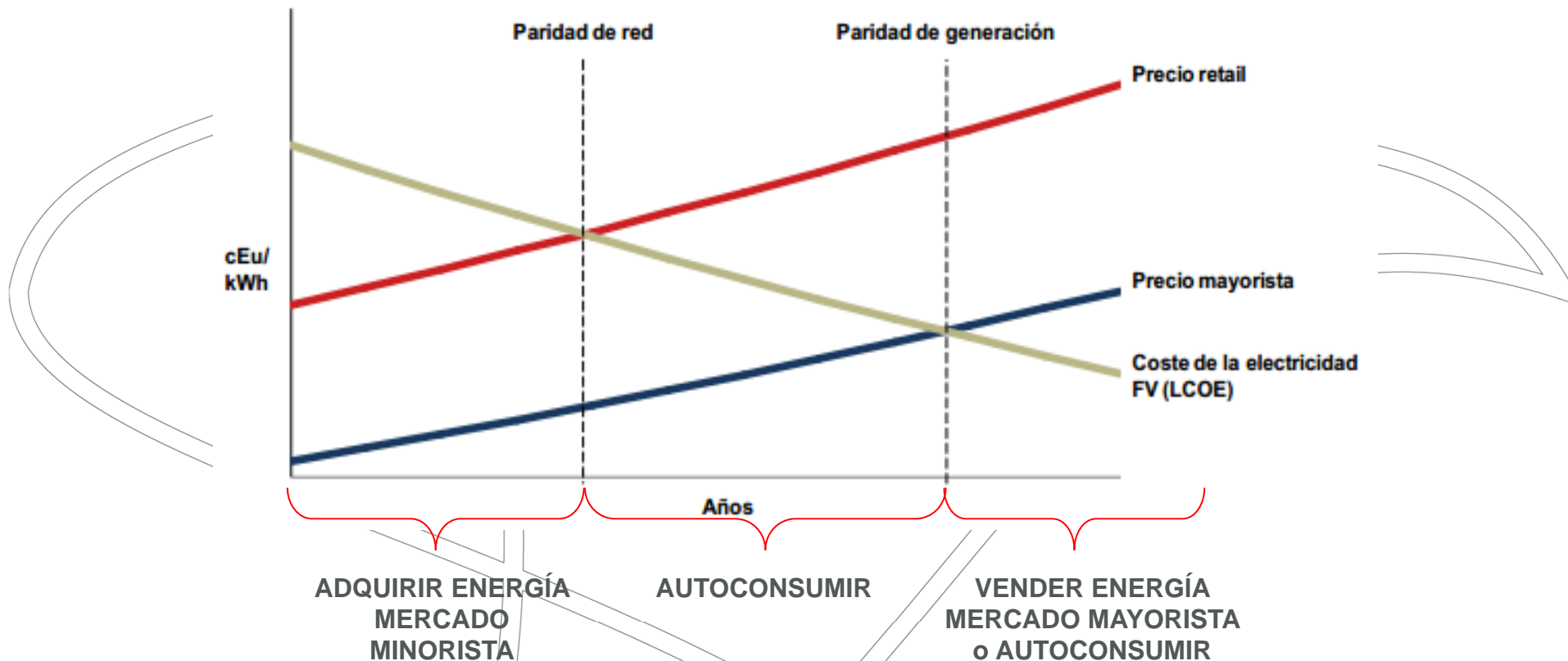
Potencia FV: 166 MW (5,5%).

Cobertura de la demanda con FV: 3,2%.

Lejos de otras RUP: Madeira (30%), Azores (55%), Islas Reunión (37%) o Guadalupe (18%).

Posibilidad de llegar a una penetración de EE.RR del 60% en GC.

ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA: **PARIDAD DE RED**



Coste real generación eléctrica en Canarias en 2014: **200,51 €/MWh**

Coste generación eléctrica con FV a gran escala: **57 €/MWh**

CONTENIDO:

✓ ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

✓ REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO.

Aplicación en Canarias.

✓ INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN.

✓ PRESENTACIÓN DEL PROYECTO AISOVOL.

Objetivos científicos, tecnológicos e innovación.

REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO: aplicación en Canarias

FINALIDAD: regular las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

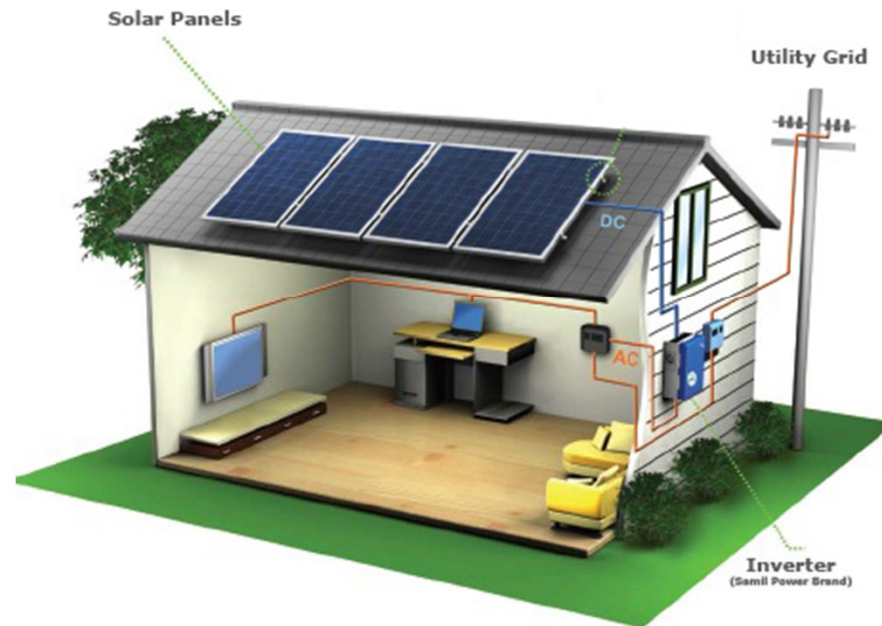
- Instalaciones conectadas en red interior, viertan o no energía a la red.
- Instalaciones de autoconsumo existentes: hasta el pasado 10 de abril.

Instalaciones de autoconsumo **no sujetas al RD 900/2015:**

- Instalaciones aisladas.
- Grupos de generación utilizados exclusivamente en caso de interrupción de red.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:

- Prohibición de instalaciones comunitarias: impide el autoconsumo compartido.
- Si permite autoconsumo en comunidades de vecinos (bajo el contador de servicios generales).
- No regula el Balance Neto: interesante en viviendas unifamiliares.

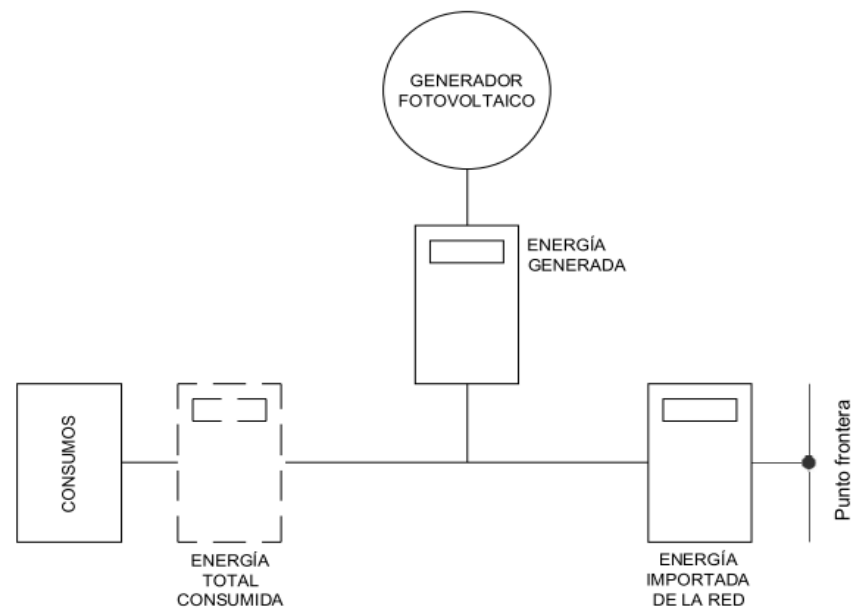


REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO: aplicación en Canarias: TIPOLOGÍAS DE AUTOCONSUMO

Tipo 1:

- Suministro con autoconsumo.
- Pot. Contratada < 100 kW → tarifas BT (2.0, 2.1, 3.0A) y AT (3.1A)
- Pot. Máx. instalada FV ≤ Pot. Contratada.
- Titular suministro = titular instalación generación.
- Excedentes de energía a red no remunerados.
- Tramitación y legalización: RD 1699/2011 (abreviado para ≤ 10kW).

MODALIDAD DE AUTOCONSUMO TIPO 1:



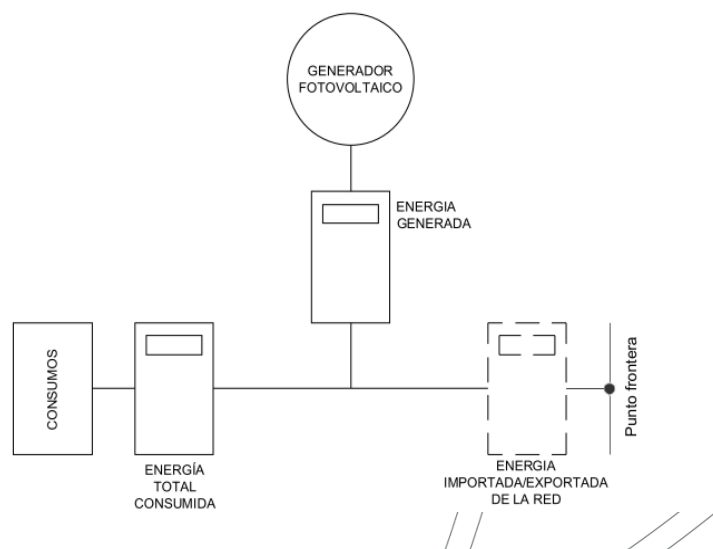
REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO: aplicación en Canarias: TIPOLOGÍAS DE AUTOCONSUMO

Tipo 2:

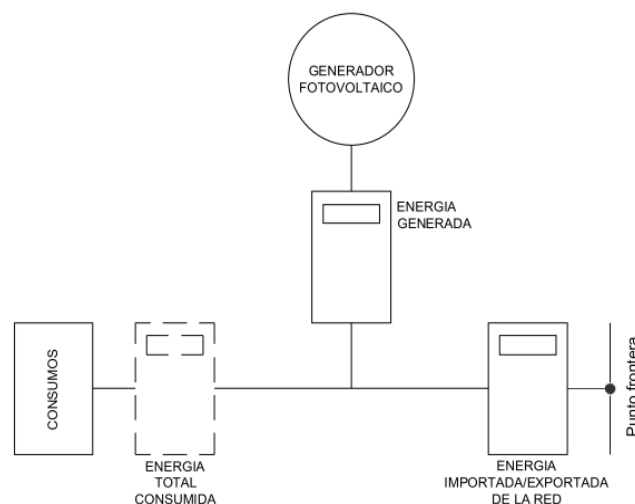
- Producción con autoconsumo.
- No hay límite de potencia contratada.
- Pot. Máx. instalada FV \leq Pot. Contratada.
- Titular suministro puede ser diferente titular instalación generación (posibilidad ESEs)
- Excedentes de energía a red remunerados a precio mercado mayorista (unos 50€/MWh e impuesto del 7%).
- Tramitación y legalización:
 - \leq 100kW RD 1699/2011
 - $>$ 100kW RD 1955/2000

MODALIDADES DE AUTOCONSUMO TIPO 2:

OPCIÓN 1: CON CARÁCTER GENERAL PARA TIPO 2:



OPCIÓN 2: SI LA SUMA DE POTENCIA DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN NO ES $>$ 100kW Y EL SUJETO CONSUMIDOR = TITULARES INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN, ALTERNATIVAMENTE A LA OPCIÓN 1.



REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO: aplicación en Canarias

CARGOS POR AUTOCONSUMO (“IMPUESTO AL SOL”):

Se introducen los siguientes cargos:

- **Un cargo fijo por potencia (€/kW):** sólo será de aplicación en el caso de instalaciones con baterías o instalaciones con más de 100 kWp instalados.
- **Un cargo transitorio por la energía autoconsumida (€/kWh):**
 - Están exentos en todo el territorio nacional, los consumidores tipo 1 cuya potencia contratada sea inferior o igual a 10kW.
 - Están exentos en Canarias, todas la modalidades de autoconsumo. Éste podrá ser revisado por el Ministerio de Industria y se calculará en función de los sobrecostes de generación del sistema eléctrico canario.

REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO: aplicación en Canarias

AMORTIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS AUTOCONSUMO EN CANARIAS

Consideraciones previas:

- Rendimiento: 1600 kWh/kWp
- Autoconsumo tipo 1, sin vertidos de energía a red.
- Incremento anual tarifa eléctrica: 1,5%
- Sin financiación: 100% fondos propios.
- Incluye costes de O&M.

Consumidor	Tarifa contratada	Tarifa eq.	Potencia FV (kWp)	Coste implantación "llave en mano"	Payback	T.I.R proyecto
Comercial	3.0A	0,1074	22	35.244,0 €	9	9,9%
Comercial	3.0A	0,1074	55	78.342,0 €	8	11,5%

CONTENIDO:

- ✓ ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA.
- ✓ REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO.

Aplicación en Canarias.

✓ INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN.

- ✓ PRESENTACIÓN DEL PROYECTO AISOVOL.

Objetivos científicos, tecnológicos e innovación.

INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN

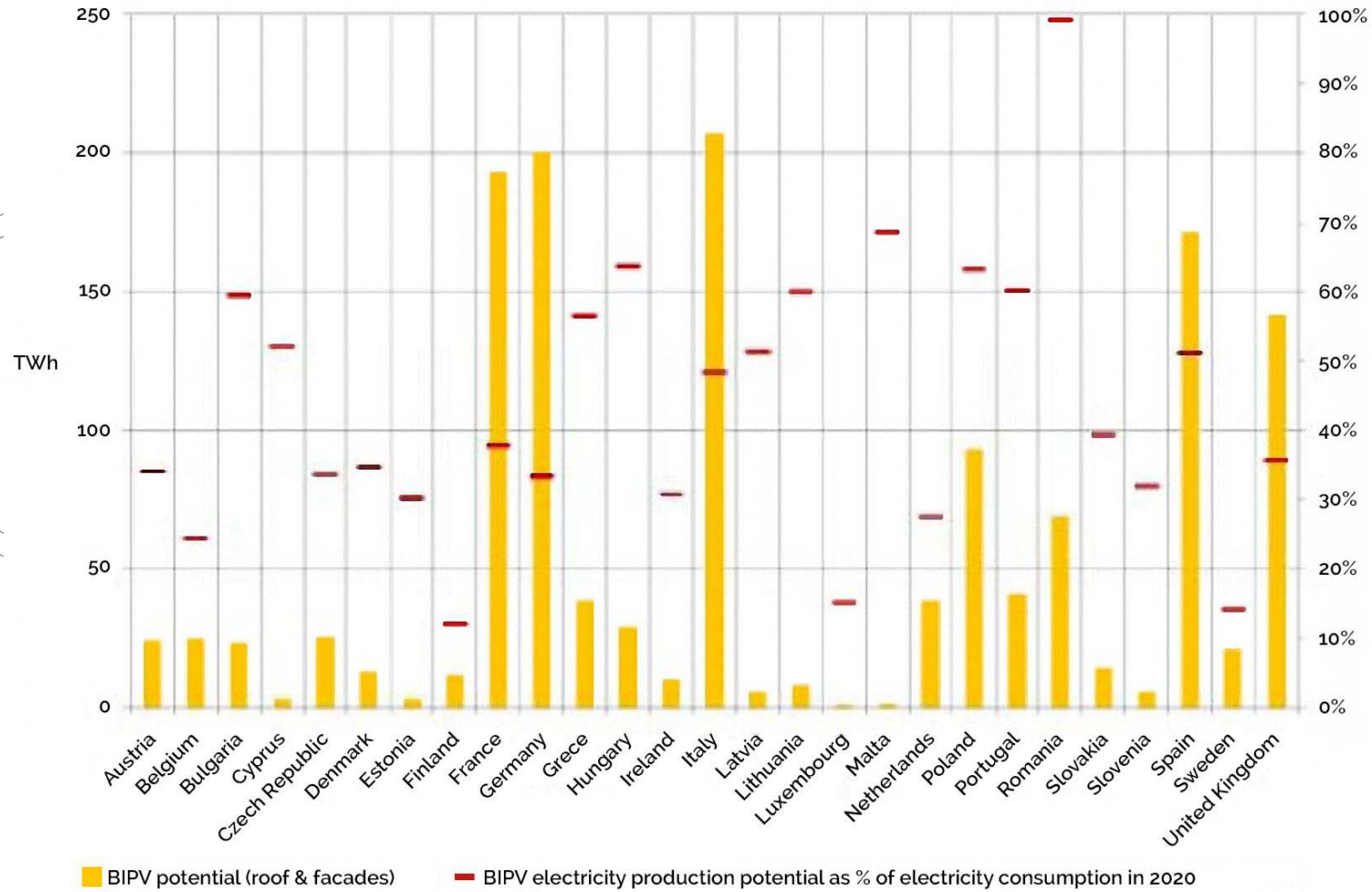
Sustitución de materiales convencionales de construcción por nuevos elementos arquitectónicos fotovoltaicos para la generación de electricidad.

Puede integrarse en muchas partes del edificio (p.ej. cubiertas, fachadas, marquesinas,...)



INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN

La integración fotovoltaica en la edificación (BIPV) tiene un gran potencial de desarrollo:



INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN

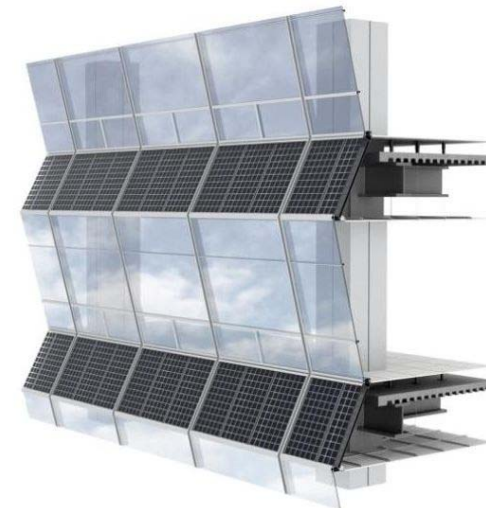
Barreras

Técnicas:

- Ángulos de cubiertas y fachadas no óptimos (de media sólo el 60% de la superficie de cubiertas y el 20% de la superficie de fachadas son adecuadas).
- Falta de estandarización de los elementos fotovoltaicos-constructivos.
- Complejidad de instalación.

Administrativas y legales:

- Cumplimiento de las normas y códigos de construcción.
- En algunos países, no existe un marco regulatorio que fomente el desarrollo de la BIPV.
- Tramitación administrativa compleja.



INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN

Barreras

De mercado:

- Se desconoce el valor añadido (en cuanto al ahorro,...) que la BIPV aporta a la construcción.
- Falta de acceso a una oferta de diferentes productos de integración fotovoltaica.
- Los elementos de BIPV aún son demasiado caros.

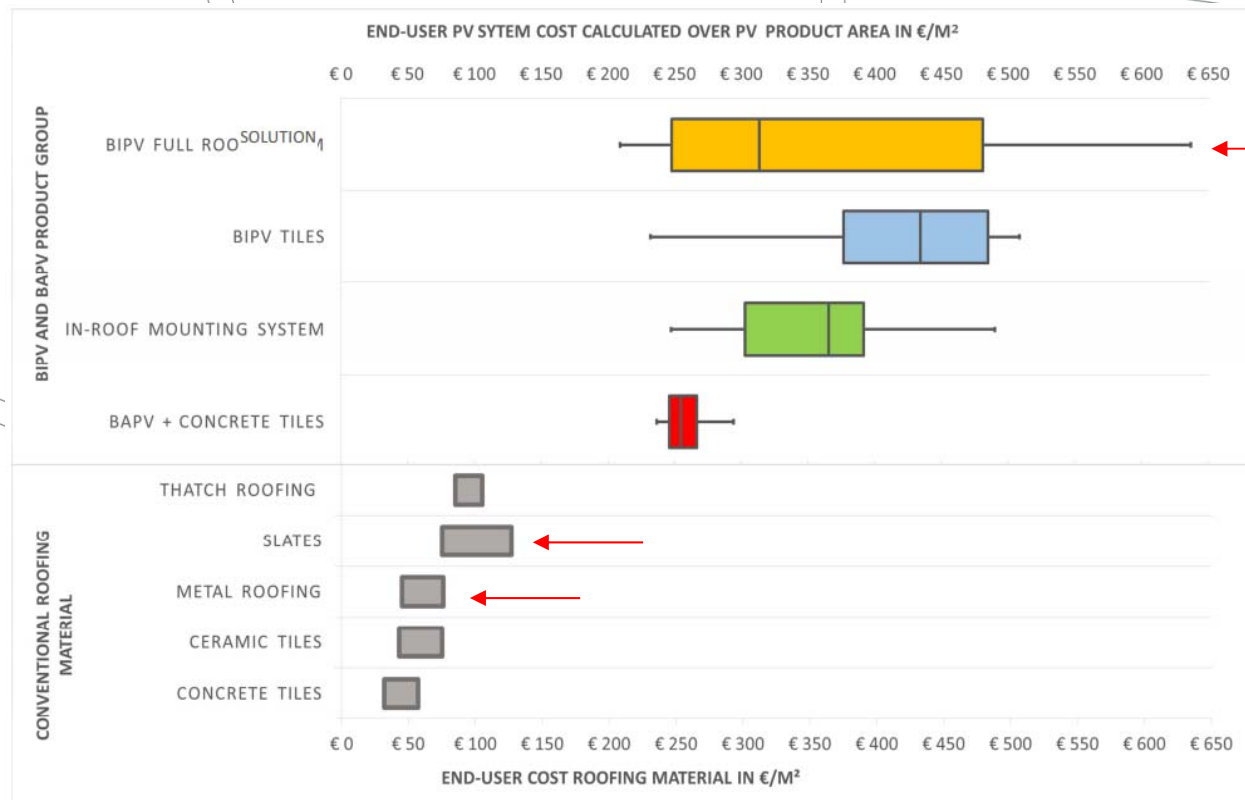


FIGURE 17. A BENCHMARK OF THE CONDUCTED PRICE SURVEY, COMPARING CONVENTIONAL ROOFING MATERIALS WITH BAPV AND BIPV ROOFING SOLUTIONS. THE PRICE IS DEFINED AS THE END-USER PRICE AND MEASURED IN €/M².

INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN

Barreras

De percepción

- Para algunos arquitectos la BIPV puede no resultar atractiva estéticamente.
- El acceso a información sobre BIPV en algunos casos es limitado.
- Falta de conciencia de la creciente importancia del consumo eléctrico en la determinación del valor de un edificio.



INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN: ¿CÓMO CONSEGUIR EL DESARROLLO DE BIPV?

- **Legislación nacional y europea favorable.**
- **Nuevas soluciones y aplicaciones más atractivas.**
 - Multifuncionalidad de los elementos.
- **Soluciones innovadoras.**
 - Diseños atractivos.
- **Mejorar la eficiencia, disponibilidad y reduciendo costes.**
 - Nuevos materiales más baratos.
 - Módulos FV más eficientes.
- **Buenas experiencias y ejemplos:**
 - Difusión de resultados.
 - Mejora de la comunicación entre los agentes implicados en el desarrollo de soluciones BIPV.



CONTENIDO:

- ✓ ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA.
- ✓ REAL DECRETO 900/2015 DE AUTOCONSUMO.

Aplicación en Canarias.

- ✓ INTEGRACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA EDIFICACIÓN.

- ✓ PRESENTACIÓN DEL PROYECTO AISOVOL.

Objetivos científicos, tecnológicos e innovación.



SOCIO COORDINADOR:



SOCIO:



FINANCIADO POR:



PROYECTO AISOVOL. SOLUCIÓN DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA SU USO COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO ALTERNATIVO EN LA EDIFICACIÓN.

¿CUÁL ES NUESTRO OBJETIVO?

- Aumentar carta productos arquitectónicos.
- Creando paneles fotovoltaicos adaptables y polivalentes.
- Fácil utilización → aumento oportunidades y escenarios de integración en edificaciones y proyectos urbanísticos.

RAZONES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO AISOVOL:

- Generación distribuida → paridad de red y políticas favorables.
- El 40% del consumo total de energía en la UE corresponde a los edificios.
- Estrategia Europa 2020.
- Directiva 2010/31/UE → Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo (EECN).
- Existente aceptación social de las EE.RR.
- Falta de soluciones BIPV en la edificación.
- Gran parte de soluciones BIPV utilizan el vidrio solar:
 - 10% coste del módulo.
 - Positivo: alta transmisividad y rigidez estructural.
 - Negativo: pesado, limitado a superficies planas, no se puede cortar ni modelar una vez fabricado.



SOCIO COORDINADOR:



SOCIO:



FINANCIADO POR:



PROYECTO AISOVOL. SOLUCIÓN DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA SU USO COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO ALTERNATIVO EN LA EDIFICACIÓN.

¿QUÉ PRETENDEMOS?

El desarrollo experimental, la fabricación y el ensayo en un entorno controlado, de un módulo solar fotovoltaico modular, integrable y polivalente, apto para su utilización como elemento arquitectónico de fácil integración.

- Proveer a los arquitectos de recursos arquitectónicos “hechos a la carta” según los requisitos de los proyectos que acometen, obtenidos a partir de un proceso de fabricación automatizado, y que permiten dar solución a las necesidades de integración que demanda el sector.



SINGULAR



VERSÁTIL



INTEGRABLE



AISLANTE



SOCIO COORDINADOR:



SOCIO:



FINANCIADO POR:



PROYECTO AISOVOL. SOLUCIÓN DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA SU USO COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO ALTERNATIVO EN LA EDIFICACIÓN.

ELEMENTOS INNOVADORES DEL PROYECTO:

- FLEXIBILIDAD:

- Vidrio templado → policarbonato.
- Transmisibilidad luz solar (90-92%) y alta resistencia UV (98%).
- Resistente mecánicamente y ligero.
- Adaptación a superficies curvas.

- ENTRAMADO ESTRUCTURAL:

- Marco aluminio → entramado de polietileno de alta densidad (HMPE).
- Transmisión uniforme de cargas mecánicas → módulos de mayor superficie.

- LIGEREZA:

- Vidrio (7,5 kg/m²) → policarbonato (3,6 kg/m²)
- Eliminación del marco de aluminio (- 1,8 kg/m²).
- Estructuras soporte más ligeras y facilidad de manipulación → reducción costes transporte e instalación.

- GEOMETRÍA VARIABLE.

- Adaptación de los módulos a las demandas específicas de los diseñadores.



SOCIO COORDINADOR:



SOCIO:



FINANCIADO POR:



PROYECTO AISOVOL. SOLUCIÓN DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA SU USO COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO ALTERNATIVO EN LA EDIFICACIÓN.

ELEMENTOS INNOVADORES DEL PROYECTO (cont.):

- CAJA DE CONEXIONES:

- Reducción del espesor a pocos milímetros → diseño y fabricación de nuevos tipos de cajas no existentes en el mercado.

- ELEMENTO CONSTRUCTIVO:

- Lámina posterior de poliestireno extruído → DB-HE Limitación de la demanda energética.

- INTEGRACIÓN INDUSTRIAL:

- Adaptación de los procesos estándar de fabricación de módulos fotovoltaicos a las nuevas exigencias → fabricación a precios competitivos.



SOCIO COORDINADOR:



SOCIO:



FINANCIADO POR:



PROYECTO AISOVOL. SOLUCIÓN DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA SU USO COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO ALTERNATIVO EN LA EDIFICACIÓN.

Módulo 1 (48 células)	Módulo 2 (48 células)	Módulo 3 (48 células)	Módulo 4 (48 células)
Policarbonato	Policarbonato	Policarbonato	Policarbonato
EVA	EVA	EVA BT	EVA BT
Células + Ribbon	Células + Ribbon	Células + Ribbon	Células + Ribbon
EVA	EVA	EVA BT	EVA BT
HMPE	HMPE	HMPE	HMPE
EVA	EVA	EVA BT	EVA BT
TPT	Policarbonato	TPT	Policarbonato
Módulo 5 (60 células)	Módulo 6 (60 células)	Módulo 7 (60 células)	Módulo 8 (60 células)
Policarbonato	Policarbonato	Policarbonato	Policarbonato
EVA	EVA	EVA BT	EVA BT
Células + Ribbon	Células + Ribbon	Células + Ribbon	Células + Ribbon
EVA	EVA	EVA BT	EVA BT
HMPE	HMPE	HMPE	HMPE
EVA	EVA	EVA BT	EVA BT
TPT	Policarbonato	TPT	Policarbonato

Tabla 1. Tabla-resumen de Prototipos a fabricar





SOCIO COORDINADOR:



SOCIO:



FINANCIADO POR:



PROYECTO AISOVOL. SOLUCIÓN DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA SU USO COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO ALTERNATIVO EN LA EDIFICACIÓN.

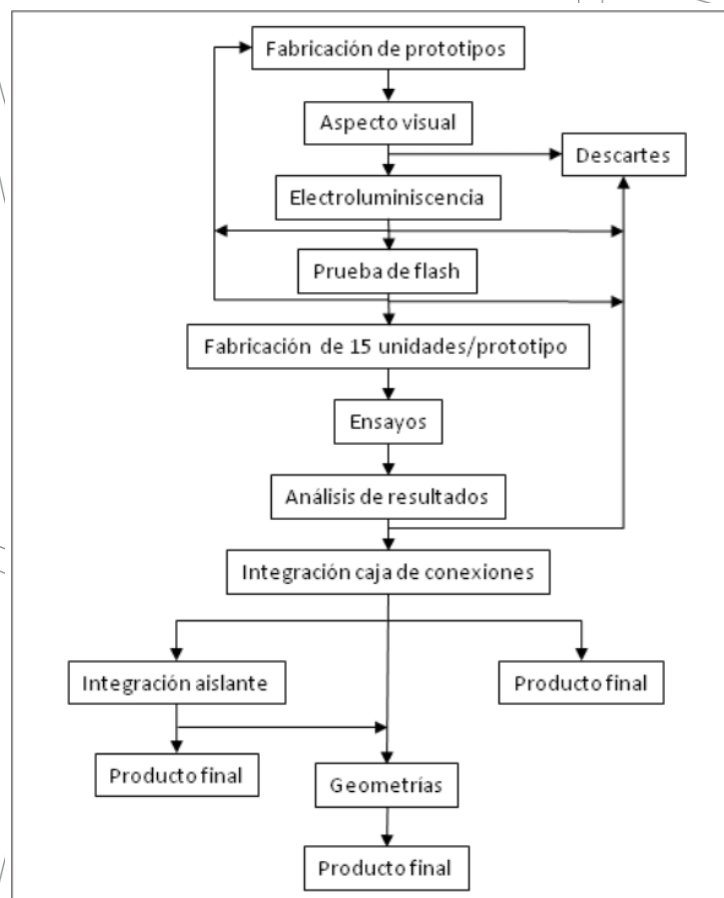


Ilustración 2. Diagrama de flujo la Metodología de trabajo

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



SOCIO COORDINADOR:



SOCIO:



FINANCIADO POR:

