



asociación de técnicos en energía de andalucía

BOLETIN INFORMATIVO BIMESTRAL · OCTUBRE 2016 · NÚMERO 96

Arrancan los martes técnicos en Málaga y Sevilla: autoconsumo y cambio climático



Autoconsumo, un nuevo paradigma energético. Por Miguel Torres Toval

p. 2



Esperanza Caro: "El cambio climático es un reto, una oportunidad"

p. 8

Edita: ATEAN (Asociación de Técnicos en Energía de Andalucía)
www.atean.es atean@arquired.es Telf: 696 40 13 86
Producción y realización: Atean

Autoconsumo, un nuevo paradigma energético

Bajo este sugerente título Miguel Torres Toval, Ingeniero Técnico Industrial en Electricidad y Director de la Ingeniería ATEPO, desarrolló el pasado 18 de octubre el martes técnico que inauguró el curso de Atean en Málaga. El propio Miguel Torres suscribe el presente artículo en el que analiza a fondo el autoconsumo.



Miguel Torres durante el martes técnico

¿QUÉ ES EL AUTOCONSUMO?

El *autoconsumo* consiste en producir o gestionar lo que nosotros mismos consumimos, sean alimentos, energía, agua, etc. Esta práctica puede ser llevada a cabo por individuos, familias e incluso empresas o centros públicos. Es decir, lo que han tenido que hacer nuestros antepasados y que cada vez menos hacemos nosotros, en pro de una sociedad basada en el consumo.

Tenemos la mala costumbre de entender que lo que nos ofrecen otros es mejor alternativa que realizar las cosas por uno mismo, por ejemplo, hoy en día hacer tu propio pan podría decirse que es un lujo, sobre todo porque existen suficientes competencias y las alternativas son múltiples.

Cosa diferente ocurre en el sector energético, es decir, las grandes centrales de producción generadoras de energía han provocado una situación dominante de muy pocas empresas. Así mismo, este sector es usado por parte de la Administración como mecanismo recaudador. Ambas situaciones lo convierten en un problema para el desarrollo del autoconsumo energético, ya que en mi opinión es imprescindible refundar el Sistema Eléctrico Español.

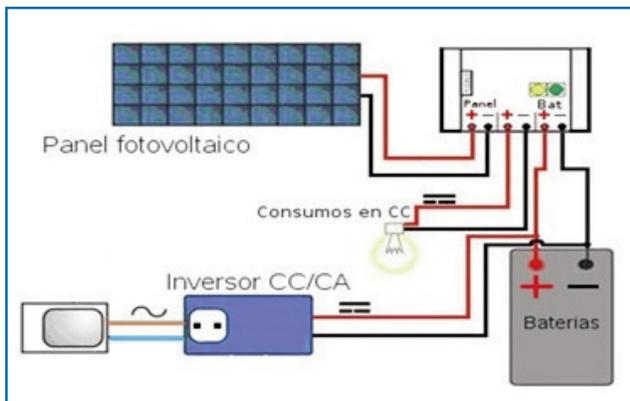
EL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO.

El consumo fotovoltaico consiste en auto-consumir la energía que tú mismo, a través de la radiación solar (fuente de energía a efectos prácticos infinita), produces con tus captadores fotovoltaicos.

Este tipo de instalación se regula técnicamente en España desde 2011 mediante el RD 1699/11 y administrativamente desde 2015 mediante el RD 900/15. Esta práctica puede ser llevada a cabo por un colectivo o de forma individual, teniendo en cuenta que la electricidad producida solo la utilizarán los mismos. Este sistema tecnológico que es utilizado para generar electricidad es denominado sistema de autoconsumo. Gracias a los avances tecnológicos el coste de la energía solar fotovoltaica se ha reducido de forma constante desde que se fabricaron las primeras células solares comerciales y su coste medio de generación eléctrica ya es competitivo con las fuentes de energía convencionales en un creciente número de regiones geográficas, alcanzando la paridad de red. El coste de la electricidad solar ha disminuido lo suficiente para alcanzar el momento en el que se realizan instalaciones, aunque no se incentive.

Tipos de sistemas.

El sistema aislado se utiliza para producir electricidad que se consume en el instante o se almacena en baterías eléctricas para un posterior uso, permitiéndonos con estas acomodar la demanda a la producción.



El sistema de conexión a red permite verter los excesos de electricidad, es decir, la que no se consume, se vierte a la red eléctrica.

Esto permite obtener un suministro de electricidad con el mecanismo de compensación diferida o balance neto, un sistema de compensación de saldos, gestionado por las compañías eléctricas, que descuenta de la electricidad obtenida de la red, los excesos de producción del sistema de autoconsumo. Esta práctica está sujeta a la legislación vigente en cada país, y aunque sí estuvo prevista en y publicada en un borrador en España, finalmente el último Gobierno optó por obligar a regalar o vender a precio de mercado, dependiendo de la tipología, además de imponer un peaje por la energía que autoconsumos.

Para evitar el vertido a la Red Pública existen sistemas que evitan que se vierta a la red. En mi opinión, estos sistemas suponen una verdadera burla al sentido común, pero, por el contrario, me hace pensar que, si lo vierto a la red, la comercializadora de turno le venderá al vecino algo que le han regalado.



Mencionar también en este apartado las instalaciones de bombeo solar, que, a diferencia en una instalación fotovoltaica aislada, normalmente no lleva baterías, alimentando directamente las bombas mediante variadores de frecuencia, aprovechando la energía cuando se produce.

El sistema conmutado con la red

Este sistema consiste en utilizar alternativamente los sistemas conectados a red y los aislados. Se puede hacer con un conmutador aparte o integrado en el inversor (ya los hay disponibles en el mercado), que conmutan la instalación solar con la de la red en 10 milisegundos; con lo que convertimos la instalación solar en una aislada, pues nunca se "toca" con la compañía, aunque según el RD 900/15, este tipo de instalación

tendrán el mismo tratamiento que las conectadas a red. Hacen falta unas baterías con un poco de acumulación, lo que encarece demasiado la instalación en comparación con la de conexión a red.

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO.

Un sistema de autoconsumo fotovoltaico de conexión a red está formado por un conjunto de paneles fotovoltaicos y un inversor.

- Los paneles fotovoltaicos están formados por un conjunto de celdas (células fotovoltaicas) que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos (electricidad solar).
- El inversor de conexión a red, es un aparato electrónico que convierte la corriente continua generada en corriente alterna. A diferencia de los que posteriormente describiremos cuando se trata de instalaciones conectadas a red, los inversores funcionan siempre que exista una red eléctrica ya que en caso contrario no trabajará, este tipo de protección se llama "sistema anti isla", evitando de esta forma cualquier accidente en labores de mantenimiento. Estos equipos se comportan en una instalación como una carga, con la diferencia que, en vez de consumir, inyectan energía.

Aparte de estos, los sistemas de autoconsumo pueden incorporar otros componentes, como los descritos a continuación:

- Una estructura para la sustentación de las placas fotovoltaicas. Aunque a priori ese apartado no parece importante, en mi opinión, cuando se trata de integrar arquitectónicamente una instalación fotovoltaica, hay que dedicar el tiempo necesario a seleccionar el sistema más idóneo.
- Baterías o acumuladores para almacenar la energía. Estos son necesarios en el caso de sistema de autoconsumo aislados o asistidos, y a priori no en los de conexión a red, pero realmente se podría.
- Inversores de corriente continua de baterías a corriente alterna. Estos equipos, cuando se tratan de instalaciones aisladas o asistidas, normalmente disponen de doble o triple responsabilidad, convierte la corriente continua en alterna para suministrar las cargas, puede invertir cargando baterías desde la red o un desde un generador de respaldo.
- Cargadores de baterías o reguladores de carga. Estos dispositivos, en ocasiones están integrados en los inversores, no obstante, la tendencia general es mediante un elemento independiente convertir el corriente continua generada por los paneles foto-

voltaicos a corriente continua adecuada a la batería, es muy importante que estos dispositivos dispongan de MPPT (Maximum Power Point Tracker), seguimiento de punto de máxima potencia, ya que aprovechan hasta un 10% más la energía producida por el generador fotovoltaico, igualmente la carga de la batería, se ha de hacer mediante reguladores para controlar y gestionar las baterías. Son dispositivos que controlan constantemente el estado de carga de las baterías con la finalidad de alargar su vida útil y de protegerlas frente a sobrecargas y sobredescargas. Estos reguladores cuentan con microcontroladores que permiten gestionar los sistemas fotovoltaicos.

- Accesorios para monitorizar el comportamiento del sistema. Permiten controlar los parámetros más importantes de las instalaciones fotovoltaicas. Aunque son prescindibles, en mi opinión, aportan un valor claramente retornable, ya que nos permiten diagnosticar, programar, predecir y controlar la instalación.

Ventajas de los sistemas de autoconsumo fotovoltaico respecto a consumo de la red.

Entre las ventajas del autoconsumo respecto al consumo de la red se encuentran las siguientes:

- Paridad: con el abaratamiento de los sistemas de autoconsumo y el encarecimiento de las tarifas eléctricas, puede salir más barato que uno mismo produzca su propia electricidad.
- Mejora la independencia energética del país: se reduce la dependencia de las compañías eléctricas.
- Inagotables: los sistemas de autoconsumo fotovoltaicos utilizan la energía solar, una fuente gratuita, inagotable, limpia y respetuosa con el medioambiente.
- Ahorros en infraestructuras de distribución se genera un sistema distribuido de generación eléctrica que reduce la necesidad de invertir en nuevas redes y reduce las pérdidas de energía por el transporte de la electricidad a través de la red. Es estima que el 10% de la energía producida en España, se pierde en las redes de transporte y distribución.
- Balanza energética: se reduce la dependencia energética del país con el exterior.
- Los periodos punta de tarifa casi siempre coinciden con la curva de producción solar: se evitan problemas para abastecer toda la demanda en hora punta, conocidos por los cortes de electricidad y caídas de tensión.

- Minimiza el impacto: se minimiza el impacto de las instalaciones eléctricas en su entorno.

- En mi opinión, es de las pocas opciones, en un libre mercado, para contener el imparable incremento del precio de la energía. Posiblemente esa sea la causa por la que en España se ha pasado de primar a penalizar el uso de las energías renovables.

Obstáculos del autoconsumo.

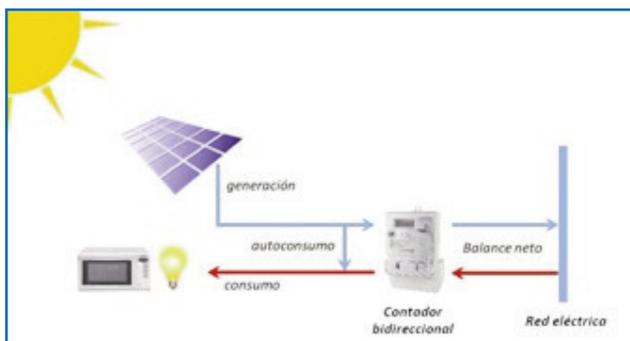
- Hasta hace unos años, uno de los principales obstáculos del autoconsumo era el coste de compra de los sistemas. Esto ha dejado de ser un problema dado que los precios se han abaratado en gran medida (hasta un 80% en los últimos 5 años), mientras que los precios de la electricidad proporcionada por las compañías eléctricas han subido de forma continua, y se espera que lo sigan haciendo en el futuro.

- Otro obstáculo del autoconsumo es la intermitencia de la generación de electricidad a partir de la energía solar. Así, un sistema de placas solares por la noche no generará electricidad, siendo necesario un sistema de almacenamiento en caso de instalaciones aisladas.

- No todos los países han dictado normas, que permitan sistemas de compensación, del tipo de balance neto o similares, que de alguna forma ayuden a los usuarios que decidan de una forma libre la instalación de un autoconsumo. En España, más bien lo contrario.

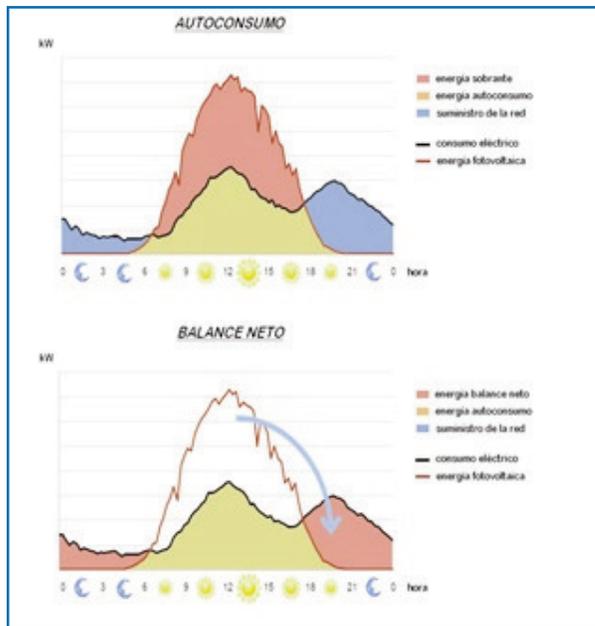
Suministro eléctrico con balance neto.

La modalidad de suministro eléctrico con balance neto es un sistema de compensación de saldos de energía de manera instantánea o diferida, que permite a los consumidores la producción individual de energía para su propio consumo, compatibilizando su curva de producción con su curva de demanda. Es decir, permite verter a la red eléctrica el exceso producido por un sistema de autoconsumo con la finalidad de poder hacer uso de ese exceso en otro momento. De esta forma, la compañía eléctrica que proporcione la electricidad cuando la demanda sea superior a la producción del sistema de autoconsumo, descontará en el consumo de la red de la factura, los excesos vertidos a la misma.



Este sistema permite hacer uso de la electricidad producida en exceso, por ejemplo, en vacaciones, por un sistema de autoconsumo.

Se define como prosumidor, aquel que autoproduce y autoconsume. La red se comporta como una batería de capacidad infinita.



El balance neto en España

En el caso de sistemas de autoconsumo conectados a red, esto no es mayor problema si el país dicta normas que regulen un suministro eléctrico con balance neto. En este aspecto en España, incluso habiendo tenido publicado un borrador con el que se pretendía regular el autoconsumo en balance neto, finalmente el último Gobierno, en una de sus últimas leyes antes de entrar a estar en funciones, aprobó el RD900/15, con el que finalmente se le pone la puntilla al balance neto, contrario a lo previsto en borradores anteriores y que hacen menos rentable la inversión, ya que no permite el balance neto e impone peajes de respaldo para la energía que produces y consumes.

En España, el balance neto ha sido propuesto por la Unión Española Fotovoltaica para promover la electricidad renovable, sin necesidad de apoyo económico adicional. El balance neto estuvo también en fase de proyecto por el IDAE.

Sin embargo, a diferencia de la mayoría de países occidentales desarrollados, en España, el balance neto no está permitido. Un primer paso fue la aprobación, a finales de 2011 del RD 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, en el que se esta-

bleció la regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. Este decreto es aplicable a consumidores de energía eléctrica de potencia contratada no superior a 100 kW por punto de suministro o instalación que utilicen cualquier tecnología renovable para la generación eléctrica.

De conformidad con la Disposición Adicional Segunda este RD no fijó las condiciones administrativas, técnicas y económicas del consumo de la energía eléctrica producida en el interior de la red de un consumidor para su propio consumo. Es decir, que el consumidor acogido a esta modalidad pueda ceder a la empresa comercializadora, sin contraprestación económica, la energía generada en el interior de su red y que no pueda ser consumida, generando unos derechos de consumo diferido que podrán ser utilizados por ejemplo hasta 12 meses después de la generación. Finalmente apareció el RD 900/15 no permitiendo el concepto de balance neto.

El balance neto en el resto del mundo.

En otros países ya existe el sistema de balance neto. En EE.UU, se llama crédito eléctrico y está presente en unos 40 estados. Japón utiliza también un sistema de balance neto similar pero de ámbito municipal. Otros países que permiten el autoconsumo son Italia, Bélgica y Alemania. En Alemania, además se aporta una prima por el autoconsumo. En Italia, se abona el doble y no se paga por lo que se consume. Y en Bélgica, se aplica un sistema híbrido de primas y certificados verdes. En la República Dominicana se le llama Medición Neta y está disponible en todo el país. Ya muchos usuarios residenciales e industriales se están beneficiando de estos incentivos.

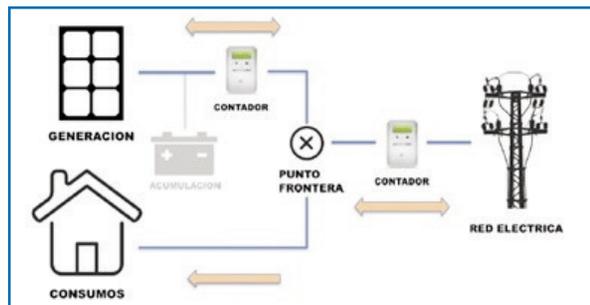
Resumen del RD 900/2015

El objetivo de este real decreto es establecer condiciones administrativas y económicas para las modalidades de Autoconsumo. Se aplica a todas las instalaciones de generación conectadas a una red interior, aun cuando no viertan energía a la red eléctrica (es decir, también se aplica a sistemas de inyección cero). Se exceptúan del ámbito de este RD las instalaciones aisladas (pero aisladas del todo de la red, sin posibilidad alguna de conmutación) y de generación de emergencia, y se definen dos modalidades de Autoconsumo claramente diferenciadas: Tipo 1 o Tipo 2.

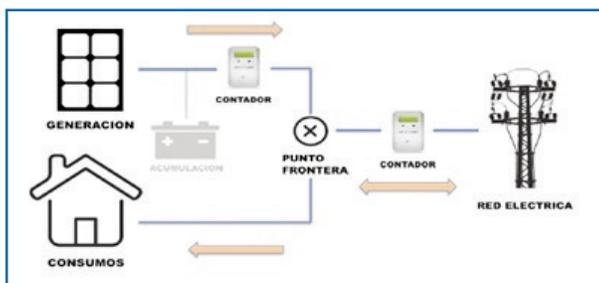
Instalaciones de Autoconsumo Tipo 1.

- Pueden verter excedentes, aunque en ningún caso serán remunerados.
- No se dan de alta en el RAIPRE (Registro Autonómico de Instalaciones de Producción en Régimen Especial).
- Instalación en suministros con potencia contratada de hasta 100 kW.
- Potencia de la instalación generadora de hasta máximo la potencia contratada de suministro.
- Les aplicará en particular el RD 1699/2011.
- El titular del suministro y de la generación debe ser el mismo, será considerado sujeto consumidor.
- Esta modalidad, como veremos, está pensada y dirigida básicamente para instalaciones pequeñas de tipo doméstico (persona física como titular), por su mayor simplicidad de legalización y otras ventajas.

En las instalaciones de Tipo 2 de menos de 100kW, y siendo siempre el consumidor/productor el mismo titular, se puede utilizar un esquema muy similar a las de Tipo 1:



La flecha del contador de generación en este caso es bidireccional para indicar que las baterías pueden también cargarse desde la red, no solo desde la generación.



Instalaciones de Autoconsumo Tipo 2.

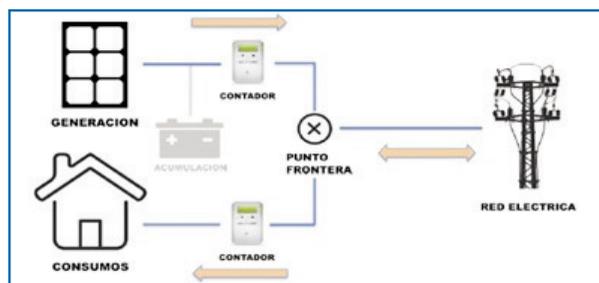
- Pueden verter excedentes y estos ser remunerados.
- Si se dan de alta en el RAIPRE.
- No hay límite para la potencia contratada en el suministro.
- Potencia de la instalación generadora de hasta máximo la potencia contratada de suministro.
- Se aplicará el RD 1699/2011 (< 100 kW) y el RD 1955/2000 (> 100 kW).
- El titular de las instalaciones de generación (si hay varias) debe ser el mismo.
- El titular del suministro y de la generación pueden ser diferentes, se consideran los sujetos consumidor y productor.

Acumulación con baterías.



A las instalaciones que dispongan de baterías para gestionar la generación, se las denomina asistidas y sobre este tipo el RD indica que:

- Se permite expresamente el uso de baterías para almacenamiento de energía procedente de la generación.
- Se deberán instalar con protecciones reglamentarias, en el circuito de generación compartiendo contador de generación neta.
- En el circuito de producción (entre generador y contador de generación), además de los acumuladores, no puede existir ninguna carga de consumo.



Como explicaremos más adelante, el hecho de que exista acumulación asociada a tecnología fotovoltaica o eólica, se define como instalación gestionable. Lo cual es importante tener en cuenta a la hora de los cargos fijos transitorios por potencia que han definido.



Estudio de viabilidad según el RD 900/2015.

	mov.	TIR (a)	mov.	TIR (b)	mov.	TIR (c)
AÑO 0	-30.000,00 €		-30.000,00 €		-30.000,00 €	
AÑO 1	2.435,19 €	-91,88%	2.852,42 €	-90,49%	2.913,30 €	-90,29%
AÑO 2	2.435,19 €	-67,16%	2.852,42 €	-64,05%	2.986,13 €	-63,22%
AÑO 3	2.435,19 €	-47,28%	2.852,42 €	-43,66%	3.060,79 €	-42,34%
AÑO 4	2.435,19 €	-33,57%	2.852,42 €	-29,93%	3.137,31 €	-28,26%
AÑO 5	2.435,19 €	-24,09%	2.852,42 €	-20,58%	3.215,74 €	-18,67%
AÑO 6	2.435,19 €	-17,35%	2.852,42 €	-14,01%	3.296,13 €	-11,94%
AÑO 7	2.435,19 €	-12,42%	2.852,42 €	-9,25%	3.378,54 €	-7,06%
AÑO 8	2.435,19 €	-8,71%	2.852,42 €	-5,71%	3.463,00 €	-3,42%
AÑO 9	2.435,19 €	-5,86%	2.852,42 €	-3,01%	3.549,57 €	-0,65%
AÑO 10	2.435,19 €	-3,62%	2.852,42 €	-0,91%	3.638,31 €	1,51%
AÑO 11	2.435,19 €	-1,84%	2.852,42 €	0,76%	3.729,27 €	3,21%
AÑO 12	2.435,19 €	-0,40%	2.852,42 €	2,09%	3.822,50 €	4,58%
AÑO 13	2.435,19 €	0,78%	2.852,42 €	3,17%	3.918,07 €	5,70%
AÑO 14	2.435,19 €	1,75%	2.852,42 €	4,07%	4.016,02 €	6,61%
AÑO 15	2.435,19 €	2,57%	2.852,42 €	4,81%	4.116,42 €	7,37%
AÑO 16	2.435,19 €	3,26%	2.852,42 €	5,42%	4.219,33 €	8,01%
AÑO 17	2.435,19 €	3,84%	2.852,42 €	5,95%	4.324,81 €	8,54%
AÑO 18	2.435,19 €	4,34%	2.852,42 €	6,39%	4.432,93 €	9,00%
AÑO 19	2.435,19 €	4,77%	2.852,42 €	6,77%	4.543,75 €	9,39%
AÑO 20	2.435,19 €	5,14%	2.852,42 €	7,09%	4.657,35 €	9,72%
AÑO 21	2.435,19 €	5,46%	2.852,42 €	7,37%	4.773,78 €	10,01%
AÑO 22	2.435,19 €	5,74%	2.852,42 €	7,62%	4.893,13 €	10,26%
AÑO 23	2.435,19 €	5,99%	2.852,42 €	7,83%	5.015,46 €	10,48%
AÑO 24	2.435,19 €	6,20%	2.852,42 €	8,01%	5.140,84 €	10,67%

AUTOCONSUMO (promedio laborable y festivos)	84%
PRECIO ESTIMADO DE VENTA	0,050 €
PRECIO MEDIO PEAJE RESPALDO	0,017 €
IPC ELECTRICIDAD PREVISTO	3%

Instalación de 20KWp en cubierta contrato facturación indexado de 26,5KW, inversión 30.000€

- (a) Supuesto en el que no se modifica ni termino de potencia y no sube el precio de la energía eléctrica.
- (b) Supuesto que se baja a 20Kw el termino de potencia.
- (c) Supuesto en el que se incrementa un 3% el precio de la energía además de (b)

- Dependiendo del supuesto escogido, la rentabilidad de la inversión será positiva cuando oscile entre los 9 y 13 años para este caso, incluso podría ser superior si el supuesto de incremento de tarifa supera el 3% previsto, como ha ocurrido en los últimos años, en cualquier caso, dependerá del mercado y futuras reformas del mercado eléctrico español.
- Igualmente, también dependerá del coste de la inversión, ya que el coste para una instalación conectada a red entre 1,4 a 2,5 €/Wp instalados.
- Hay que pensar que este estudio está hecho sobre una tarifa 3.0A indexada, la cual este último año ha dado buen precio.
- Si se hace sobre otra tarifa ya sea con precios fijos, e incluso doméstica la 2.0A o 2.1A los ahorros será superiores frente a unos costes superiores, tanto en instalación como en peajes de respaldo.
- En cualquier caso, cada instalación requiere de su propio estudio.
- No se ha tenido en cuenta el mantenimiento como tampoco se ha tenido en cuenta el Impuesto de Electricidad 5,11269632% que se dejaría de pagar del ahorro.

Conclusión. En mi opinión:

- Posiblemente ahora nos arrepentimos de la privatización del sistema eléctrico español, observando lo que se está haciendo con algo tan importante como el suministro de energía eléctrica. Esto ha provocado que hoy tengamos en España el doble de potencia de generación de la que necesitamos, y lamentablemente en este País, cuando se equivocan las grandes empresas lo pagamos todos.
- Hay que concienciar a toda la sociedad civil, usuarios, ingenieros, arquitectos, instaladores, constructores, políticos, empresas, bancos, ... para que entiendan que el autoconsumo, no solo es una oportunidad sino una forma de pagar la deuda que tenemos con el Planeta.
- Tenemos que cambiar la forma en la que construimos, no solo implicando la construcción para auto producirse parte o toda la energía que se necesita, sino haciendo edificios más eficientes y confortables.
- El autoconsumo no es algo nuevo, de hecho, lo estamos practicando con la energía solar térmica desde hace bastante tiempo, no obstante, el autoconsumo instantáneo ya sea con acumulación o sin ella, aún no sabemos cómo terminará su regulación. Aunque hasta la fecha está regulada por el RD 900/15, existen muchas posibilidades que sea modificado en el próximo Gobierno, pero en cualquier caso es y será una gran oportunidad para consumidores, de pequeña y mediana empresa.



El cambio climático ¿mito o realidad? inauguran los martes técnicos de Atean en Sevilla

Esperanza Caro, Directora General de Economía y Comercio del Ayuntamiento de Sevilla, fue la encargada de llevar a cabo el martes técnico que da inicio a la temporada 2016-2017 de Atean.



Mesa inaugural conformada por Esperanza Caro, Ana María Jáuregui y Juan Carlos Durán

Ana M^a Jáuregui, Decana de COPITI Sevilla, Juan Carlos Durán, Presidente de Atean, dieron la bienvenida al nuevo curso de martes técnico de Atean acompañados por la ponente Esperanza Caro, Directora General de Economía y Comercio del Ayuntamiento de Sevilla.

Esperanza Caro dio inicio a la temporada de martes técnicos con esta controvertida temática indicando que para ella más que un “mito o realidad” debería ser considerado el cambio climático como un reto y una oportunidad, ya que el cambio climático “es un hecho”.

Así comenzó enumerando las principales causas externas, internas y las provocadas por el hombre que inciden en este fenómeno. Entre estas causas señaló la actividad solar y de los meteoritos, así como las órbitas terrestres, la retroactividad, erupciones volcánicas o fenómenos naturales inesperados. Las principales causas derivadas de la actividad del hombre son sobre todo la emisión de gases de efecto invernadero y los procesos de deforestación, erosión y desertificación.

Una de las definiciones aportadas por la ponente sobre cambio climático es también la de el Artículo

1, párrafo 2 de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), en el que se define como “cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables”.

Hitos del cambio climático. Acuerdos Internacionales: ¿de dónde venimos?

A.1972 1^a Conferencia de las Naciones Unidas Medio Ambiente Humano: Fue la primera gran conferencia de la ONU sobre cuestiones ambientales internacionales, y marcó un punto de inflexión en el desarrollo de la política internacional del medio ambiente.

B.1988 Compromiso países industrializados reducir emisiones 20% para 2005 y se crea el IPCC Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático.

C.1992 Cumbre de Río, 180 países firman CMNUCC y se comprometen a establecer y formular políticas nacionales destinadas a hacer frente al cambio climático.

D. Protocolo de Kioto: objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), y los otros tres son gases industriales fluorados: hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆), en un porcentaje aproximado de al menos un 5 %, dentro del periodo que va de 2008 a 2012, en comparación a las emisiones a 1990.

- 1 fase (2008-2012, ratificado por 55 partes)
- 2 fase (2013-2020, pocos países ratifican)

E. 2006 Informe Stern, coste de la inacción: contabiliza el coste de la inacción, comparando los costes que supondrían para la economía mundial tomar las actuaciones necesarias para hacer frente a los efectos del cambio climático, con los costes en caso de no llevarse a cabo ninguna medida. El resultado es claro: los costes estimados derivados de la inacción son mucho más elevados que los costes que suponen adoptar medidas activas.

F. 2014: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático "El cambio climático es indiscutible". El último informe aumenta el grado de certidumbre de que la actividad humana esté detrás del calentamiento que el mundo ha experimentado, un aumento que ha pasado de "muy posible" con un grado de confianza del 90% en 2007, a "extremadamente posible" o un nivel de confianza del 95% ahora.

Los Expertos sobre Cambio Climático

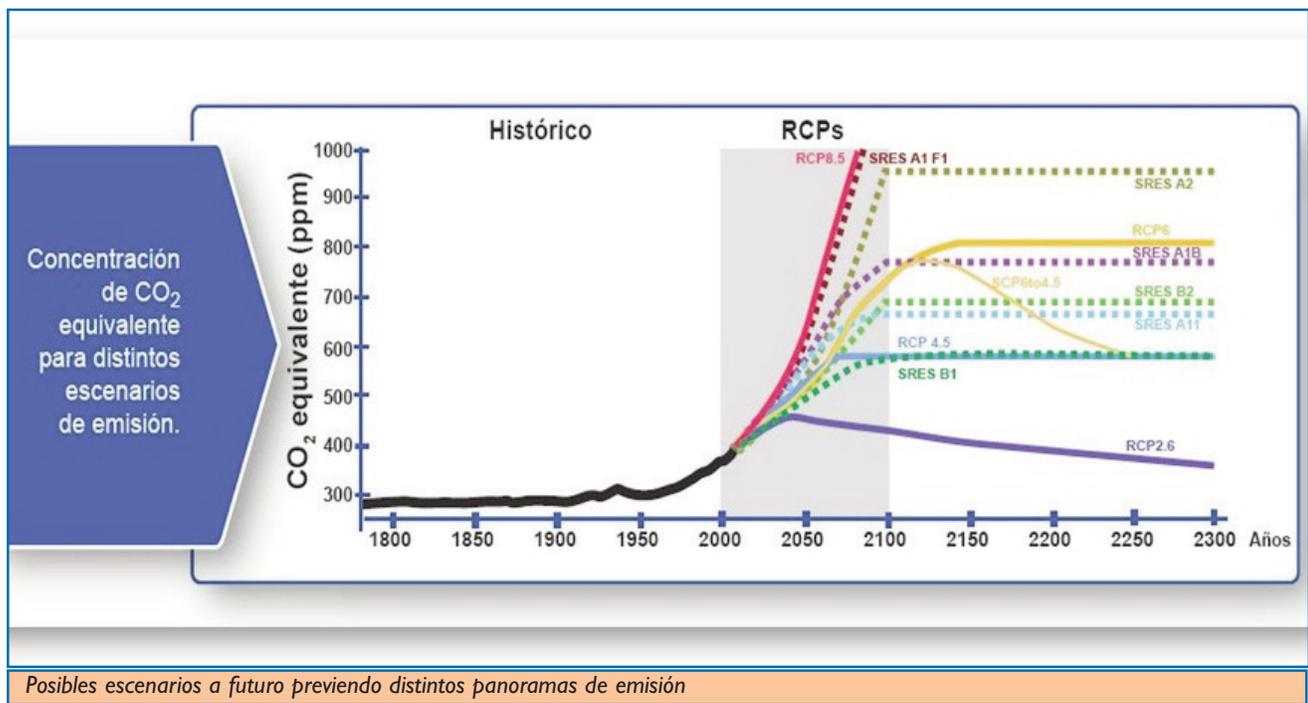
El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático nace con el objetivo de evaluar la información científica, técnica y socio-económica relevante para la comprensión del clima y el cambio climático.

El trabajo del IPCC constituye el referente científico para la toma de decisiones en el proceso de negociación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

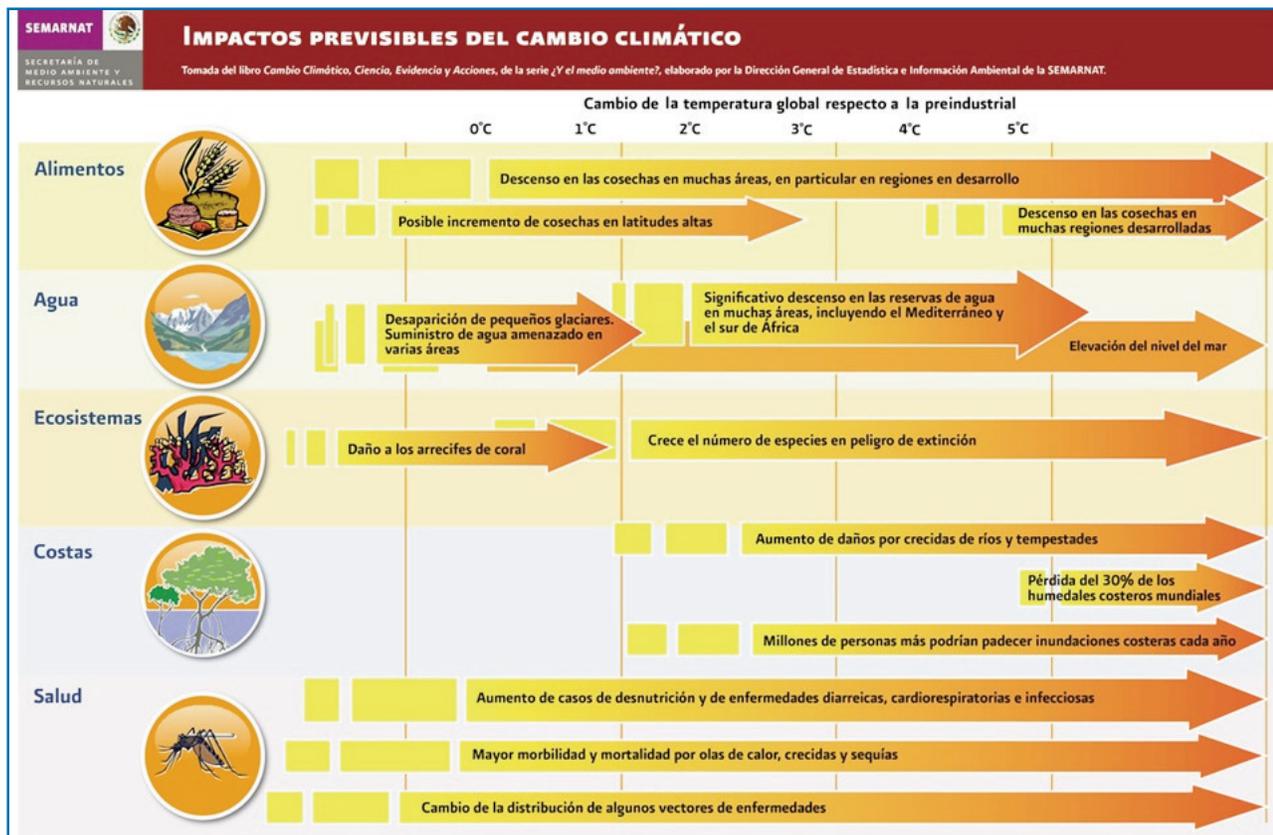
Miles de científicos de todo el mundo contribuyen al trabajo del IPCC de forma voluntaria. El trabajo esencial del IPCC es la elaboración de informes sobre cambio climático, que se desarrolla de una forma objetiva, transparente, inclusiva y coordinada. Los informes del IPCC representan un equilibrio de los puntos de vista científicos y si bien son políticamente relevantes, no son políticamente prescriptivos.

De los informes de este grupo de expertos se desprende que se han observado impactos en los sistemas naturales y humanos de todos los continentes y océanos, y muchos de los riesgos globales del cambio climático se concentran en las zonas urbanas

Los riesgos generales de impactos por el cambio climático se pueden reducir si se limita el ritmo y la magnitud del cambio climático pero la adaptación es específica del lugar y el contexto; no existe ningún método único para reducir los riesgos.



Posibles escenarios a futuro previendo distintos panoramas de emisión



Incremento de la temperatura actual

Esperanza Caro indicó a continuación los más que previsible efectos del cambio climático en el planeta y en la humanidad, en el momento en que se incrementa la temperatura mundial en un grado y hasta los cinco grados, empezando por fenómenos que ya estamos sufriendo como el incremento de cosechas en latitudes altas, el daño a los arrecifes de coral, cambio en la distribución de los vectores de algunas enfermedades, desaparición de pequeños glaciares y problemas de suministro de agua en varias regiones.

Si aumenta un grado la temperatura mundial se prevé el descenso de las cosechas en muchas áreas, en especial en los países en vías de desarrollo, acompañado por la elevación del nivel del mar, mayor morbilidad y mortalidad por olas de calor, crecidas y sequías, aumento en la distribución y enfermedades diarreicas, respiratorias e infecciosas.

Al subir en dos-tres grados la temperatura mundial crecerán las especies en peligro de extinción y se vivirá un significativo descenso en las reservas de agua en muchos lugares, incluido el mediterráneo y el norte de África, además se aumentarán los daños provocados por crecidas y tempestades.

En un escenario casi apocalíptico de incremento en cuatro-cinco grados a todo lo anteriormente expuesto se unirá el descenso en las cosechas en muchas zonas desarrolladas y la pérdida del 30% de los humedales costeros mundiales.

Según un estudio de la revista *Nature* en el escenario actual, y si no se realiza ninguna acción de mitigación con respecto al cambio climático, todo el sur de España se convertiría en desierto, los bosques de hoja caduca invadirían la mayor parte de las montañas y los arbustos reemplazarían a la mayor parte de la masa arbórea caducifolia en amplias áreas de la cuenca mediterránea. Si la temperatura global no supera el umbral de 1,5°C respecto a la era preindustrial, los ecosistemas mediterráneos permanecerían dentro de los límites experimentados en los últimos 10.000 años.

Los investigadores Guiot y Cramer, responsables del estudio, utilizaron núcleos de polen en sedimentos, que ofrecen detalles sobre el clima mediterráneo y la variabilidad de sus ecosistemas en los últimos 10.000 años, y emplearon sus datos en modelos como base para prever los futuros escenarios climáticos y de vegetación en función de diferentes aumentos de temperatura.



El acuerdo de París, un acuerdo histórico

Para Esperanza Caro es el momento de actuar y a pesar del escepticismo generalizado aún hay tiempo para el cambio y así quedó reflejado en el reciente **Acuerdo de París**, un acuerdo más ambicioso de lo esperado que abre una nueva etapa en la lucha contra el cambio climático cambiando el enfoque de un problema local a convertirse en un problema global que necesita una solución global con reconocimiento de distintas realidades.

Los principales acuerdos pasan por evitar que el aumento de la temperatura media global del planeta supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales incluyendo esfuerzos adicionales para no superar 1,5°C.

También se incluye la necesidad de que las emisiones globales toquen techo lo antes posible, asumiendo que esta tarea llevará más tiempo para países en desarrollo.

Por esta razón el texto establece que los países ricos seguirán ofreciendo apoyo financiero a los países pobres para ayudarles a reducir sus emisiones y adaptarse a los efectos del cambio climático, aunque no hace mención a montos específicos. Este compromiso pasa por otorgar 100 mil millones de dólares anuales en financiamiento hasta el 2020.

Otro de los objetivos es el conseguir la neutralidad climática en la segunda mitad de siglo (balance entre emisiones y absorciones antropogénicas).

Para lograr estos objetivos, los países se comprometen a fijar cada cinco años sus objetivos nacionales para reducir la emisión de gases de efecto invernadero. 186 de los 195 países participantes en la cumbre ya lo han hecho.

Cabe destacar que es la primera vez que los 195 países participantes firman el convenio que es jurídicamente vinculante y se revisará cada cinco años.

A falta de ratificación

El acuerdo, que entró en vigor el pasado 4 de noviembre, todavía debe ser ratificado a nivel nacional por más de 90 países. Es la única pieza que queda para hacer efectivas las medidas planteadas.

Marco Europeo, UE 2030: objetivo cambio climático

La Unión Europea ha trazado también sus objetivos fundamentales en el marco de clima y energía para 2030 que son tres:

- Al menos 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990).

- Al menos 27% de cuota de energías renovables.

- Al menos 27% de mejora de la eficiencia energética.

Este marco —adoptado por los dirigentes de la UE en octubre de 2014— tiene como base el paquete de medidas sobre clima y energía hasta 2020, el conocido como 20-20-20.

Los elementos clave del marco político para 2030 establecido por la Comisión son los siguientes:

- Un objetivo vinculante de reducción de los gases de efecto invernadero: Una de las piedras angulares de la política energética y climática de la UE para 2030, el objetivo de una reducción del 40 % de las emisiones con respecto a los niveles de 1990, se garantizará únicamente mediante medidas nacionales.

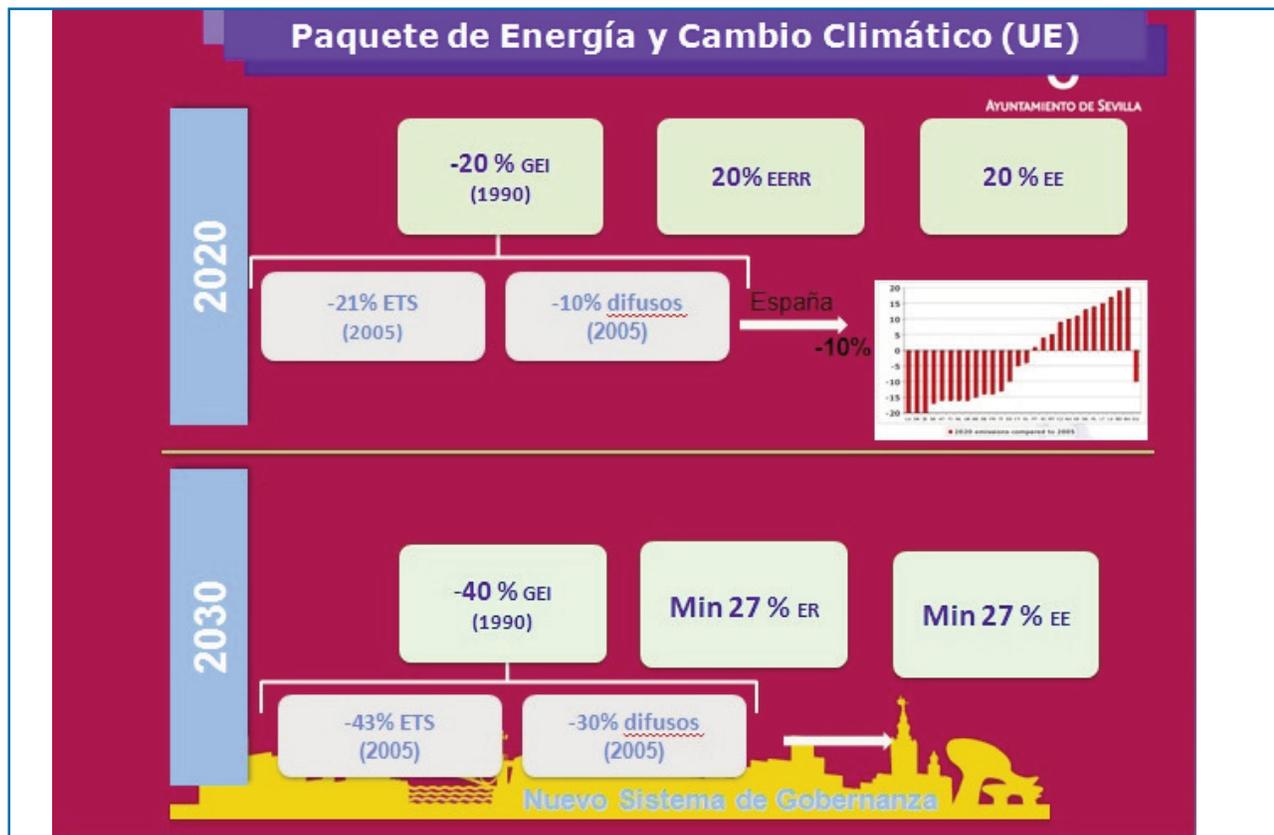
- Un objetivo vinculante a escala de la UE en materia de energías renovables: Las energías renovables desempeñarán un papel fundamental en la transición a un sistema energético competitivo, seguro y sostenible. Favorecido por un enfoque más centrado en el mercado, con unas condiciones propicias para las tecnologías emergentes, el objetivo vinculante a escala de la UE de al menos un 27 % de energías renovables en 2030 acarrea ventajas considerables en términos de la balanza comercial energética, la dependencia de fuentes de energía autóctonas, el empleo y el crecimiento.

- Eficiencia energética: La mejora de la eficiencia energética contribuirá a alcanzar todos los objetivos de la política energética de la UE y, sin ella, resultará imposible la transición a un sistema energético competitivo, seguro y sostenible.

- Reforma del RCDE de la UE: La Comisión propone crear una reserva de estabilidad del mercado a comienzos del próximo período de comercio del régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE) en 2021.

- Energía competitiva, asequible y segura: La Comisión propone una serie de indicadores clave a fin de evaluar los avances que se vayan





registrando y proporcionar una base fáctica para posibles respuestas políticas. Estos indicadores se refieren, por ejemplo, a las diferencias de los precios de la energía en relación con los principales socios comerciales, a la diversificación del suministro y al recurso a fuentes de energías autóctonas, además de a la capacidad de interconexión entre los Estados miembros. Gracias a estos indicadores, las políticas garantizarán un sistema energético competitivo y seguro de aquí a 2030, que continuará basándose en la integración del mercado, la diversificación del suministro, el aumento de la competencia, el desarrollo de fuentes de energía autóctonas, así como en el apoyo a la investigación, el desarrollo y la innovación.

-Nuevo sistema de gobernanza: El marco de 2030 propone un nuevo marco de gobernanza basado en planes nacionales para una energía competitiva, segura y sostenible. Tomando como base las orientaciones que proporcionará próximamente la Comisión, los Estados miembros elaborarán estos planes con arreglo a un enfoque común, que garantizará una mayor seguridad a los inversores y una mayor transparencia, además de reforzar la coheren-

cia y los mecanismos de coordinación y supervisión de la UE. Un proceso iterativo entre la Comisión y los Estados miembros garantizará, por un lado, que los planes sean lo suficientemente ambiciosos, y por otro, su coherencia y cumplimiento a lo largo del tiempo.

Beneficios

Un planteamiento conjunto hasta 2030 contribuye a garantizar la seguridad normativa que demandan los inversores y a coordinar los esfuerzos de los países de la UE.

El marco establecido favorece el avance hacia una economía baja en carbono y la creación de un sistema energético que:

- garantice una energía asequible para todos los consumidores.
- aumente la seguridad del suministro energético de la UE.
- reduzca nuestra dependencia de las importaciones de energía.
- cree nuevas oportunidades de crecimiento y empleo.

Además, conlleva una serie de beneficios para la salud y el medio ambiente (por ejemplo, al reducir la contaminación atmosférica).



La mitigación del cambio climático

Las respuestas al cambio climático deben contemplar dos retos complementarios. Por un lado la **mitigación** de la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a través de la reducción de las emisiones y de la retirada de los gases ya emitidos a los llamados “sumideros”.

Por otro lado la **adaptación** para minimizar los riesgos e impactos derivados del cambio climático y aprovechando, en lo posible, las nuevas condiciones que éste planteará.

Plan PIMA Empresa

Una de las iniciativas pasa por fomentar la reducción de los gases de efecto invernadero en las empresas, ayudar a las PYMES en el cálculo y reducción de su huella de carbono y fomentar la creación de sumideros agroforestales en España. Para esto desde el Gobierno se ha creado el **Plan PIMA Empresa** que busca impulsar la puesta en marcha de las actuaciones contra el cambio climático propuestas por las empresas inscritas en el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono.

El objetivo de este Registro, puesto en marcha en 2014, es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y estimular a las empresas para que calculen su huella de carbono y establezcan planes para su reducción o compensación.

Este Registro oficial del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente puesto en marcha en el 2014 es de carácter voluntario y cuenta ya con el respaldo de más de 200 organizaciones que han inscrito un total de 280 huellas. Todas y cada una de ellas han dado el paso de calcular y de establecer un plan de mejora de su huella de carbono.

Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles de Sevilla, un enfoque local

Para finalizar Esperanza Caro explicó las iniciativas que se llevan a cabo a nivel local en materia de acción por el clima.

Los principales hitos pasan por la introducción histórica sobre el Pacto de Alcaldes contra el Cambio Climático en Sevilla (adhesión al Pacto en 2009) y la creación del primer Plan de Acción de Energía Sostenible para Sevilla conocido como el PAES 2010. Este primer plan tuvo sus correspondencias en las posteriores revisiones del PAES 2013 y PAES 2015.

Posteriormente se pasó del Pacto de Alcaldes contra el Cambio Climático al Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía Sostenibles.

También para adaptarse a las novedades normativas en la materia se pasó del Plan de Acción de Energía Sostenible (PAES 2015) al Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles (PACES 2016).

El nuevo Paces se adapta a los nuevos Compromisos internacionales: Plan de Mitigación y Plan de Adaptación. Además de incluir la nueva metodología para cálculo de la Huella de Carbono de la Junta de Andalucía (enero 2016).

Inventario de emisiones en Sevilla

El inventario de emisiones para Sevilla es un ambicioso proyecto en el marco del cambio climático y abarca desde el 2000 al 2012. Este inventario se estructura en base a siete áreas: emisiones del consumo de energía eléctrica, por tratamiento y eliminación de residuos, por tratamiento de aguas residuales, por tráfico rodado, ganadería, agricultura, y emisiones de otros combustibles. Se complementa con la capacidad de las zonas verdes como sumidero.

El primer periodo de análisis comprende desde el año de referencia (2000) hasta el último año con datos en el Inventario (2012). Los datos indican que hemos pasado de 2.772.697 t CO₂/año en 2000, a 2.136.770 t CO₂/año en 2012, lo que supone una reducción de 636.197 t (-22,94%).

El segundo periodo abarca desde 2012 hasta 2020, que es el que contiene las acciones del PACES.

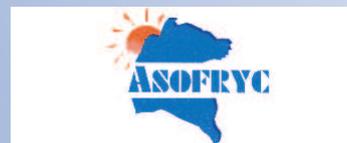
Estas acciones se han agrupado en las siguientes áreas: Agencia de la Energía, CEMS, Edificios Municipales, Emasesa, Emvisesa, Fiestas Mayores, Gerencia de Urbanismo, IMD, LIPASAM, Movilidad, Parques y Jardines, Parque Móvil, Recursos Humanos, y TUSSAM.

Esta planificación es muy dinámica, por lo que requiere ajustes continuos para que responda a la realidad cambiante de la ciudad. Sigue tanto la Hoja de Ruta de los sectores difusos del MAGRAMA como la de la Junta de Andalucía.

El PACES (Mitigación) contiene un total de 78 medidas para el periodo 2012-2020, que supondrían una reducción de emisiones respecto al año de referencia de 826.916 t CO₂ eq/año.

Este Plan de Acción supone alcanzar en 2020 una reducción total de 1.463.113 t, un 52,76% respecto al año de referencia.

Socios Protectores de ATEAN



Gracias