





# Distritos de Energía Positiva centrado en el bienestar humano y el medioambiente

This publication is based upon work from COST Action Positive Energy Districts European Network, CA19126, supported by COST (European Cooperation in Science and Technology).

COST (European Cooperation in Science and Technology) is a funding agency for research and innovation networks. Our Actions help connect research initiatives across Europe and enable scientists to grow their ideas by sharing them with their peers. This boosts their research, career and innovation.

[www.cost.eu](http://www.cost.eu)



© PED-EU-NET 2024. Unless otherwise stated, material in this publication may be freely used, shared, copied, reproduced, printed and/ or stored, provided that appropriate acknowledgement is given to PED-EU-NET as the source and copyright holder. Material in this publication that is attributed to third parties may be subject to separate terms of use and restrictions, and appropriate permissions from these third parties may need to be secured before any use of such material.

About PED-EU-NET. The COST Action CA19126 PED-EU-NET 'Positive Energy Districts European Network' drives the deployment of PEDs by harmonising, sharing, and disseminating knowledge and breakthroughs on PEDs across different stakeholders, domains, and sectors at the national and European level. It aims at establishing a PED innovation eco-system to facilitate open sharing of knowledge, exchange of ideas, pooling of resources, experimentation of new methods and co-creation of novel solutions across Europe. Additionally, this COST Action supports the capacity building of new generation PED professionals, Early Career Investigators as well as experienced practitioners. Its main goal is to mobilise relevant actors from and across Europe to collectively contribute to the long-term climate neutral goal.

Citation: COST Action CA19126 PED-EU-NET (2024), Positive Energy Districts for People and the Environment, COST Action CA19126 Positive Energy Districts European Network, Brussels.

Available for download: <http://www.pedeu.net>

For further information or to provide feedback: <http://www.pedeu.net>

**Lead authors:** Maria Beatrice Andreucci (Sapienza University of Rome), Francesca Sabatini (University of Bologna), Giulia Turci (Municipality of Cesena, University of Bologna), Marco Delli Paoli (Sapienza University of Rome)

**Contributing authors:** József Kádár (Arava Institute for Environmental Studies), Anna Mutule (Institute of Physical Energetics Riga), Juliana Zapata (ZHAW), Michelle Scacco (ZHAW), Cristiana Croitoru (Technical University of Civil Engineering Bucharest), Nienke Maas (TNO), Emanuela Giancola (CIEMAT), Ioanna Kyprianou (The Cyprus Institute), Danila Longo (University of Bologna), Maria Nuria Sánchez (CIEMAT), Silvia Soutullo (CIEMAT), Lina Murauskaite (Lithuanian Energy Institute), Xingxing Zhang (Dalarna University), Paolo Civiero (Roma Tre University), Adriano Bisello (EURAC), Ghazal Etmnan (AIT), Oscar Seco (CIEMAT), Jelena Brajković (University of Belgrade), Siddharth Sareen (University of Stavanger).

**Scientific Committee:** Vicky Albert-Seifried (Fraunhofer), Laura Aelenei (LNEG), Maria Beatrice Andreucci (Sapienza University of Rome), Siddharth Sareen (University of Stavanger), Michal Kuzmic (Czech Technical University in Prague), Nienke Maas (TNO), Ghazal Etmnan (AIT), Jelena Brajković (University of Belgrade), Paolo Civiero (Roma Tre University), Savis Gohari (NTNU), Oscar Seco (CIEMAT), Mari Hukkalainen (VTT).

**Design:** Marco Delli Paoli (Sapienza University of Rome).

**Translation to Spanish:** Maria Nuria Sánchez (CIEMAT).

**Date:** June 2024

**Version:** 1.0

**Disclaimer.** This publication and the material herein are provided «as is». All reasonable precautions have been taken by PED-EU-NET to verify the reliability of the material in this publication. However, neither PED-EU-NET nor any of its members, data or other third-party content providers provides a warranty of any kind, either expressed or implied, and they accept no responsibility or liability with regard to the use of this publication or the material herein. The information contained herein does not necessarily represent the views of all Members of PED-EU-NET. Mention of specific companies, projects or products does not imply any endorsement or recommendation. The designations employed and the presentation of material herein do not imply the expression of any opinion on the part of PED-EU-NET concerning the legal status of any region, country, territory, city or area, or of its authorities.



1	CONCEPTO Retos, oportunidades y factores clave en los Distritos de Energía Positivos (PEDs)	2
2	APRENDER Los problemas energéticos y las soluciones disponibles	10
3	ACTIVATE Cómo pueden contribuir los ciudadanos a la transición hacia la neutralidad climática	30
4	GLOSARIO de términos	48

# 1

## **CONCEPTO**

Retos, oportunidades y factores clave en los  
Distritos de Energía Positivos (PEDs)



Smart Energy Åland (Finlandia)  
Copyright: Flexens

En las ciudades se llevan a cabo la mayoría de las actividades económicas, de las interacciones entre las personas, y de las innovaciones sociales y tecnológicas. Son el corazón latente de nuestro planeta, pero también se enfrentan a grandes desafíos que pueden disminuir la calidad de vida de las personas, como la contaminación del aire y del agua, el sobrecalentamiento, las danas que provocan lluvias torrenciales, y los problemas de salud de su población.

Transformar las ciudades en sistemas autosuficientes de energía limpia va más allá de las ambiciones hacia economías verdes. Este esfuerzo abre un mundo de posibilidades para un futuro sostenible. Los **Distritos de Energía Positiva** (PEDs) son fundamentales en el impacto social positivo previsto. Los PEDs ofrecen opciones para reducir lo 'negativo' y aumentar lo 'positivo'.

Imagina un lugar donde la innovación se entrelaza con la sostenibilidad, donde las tecnologías innovadoras y las prácticas ambientalmente responsables reducen la huella ecológica mientras fomentan

el bienestar y los medios de vida locales. Estos lugares, son ciudades donde el progreso es ilimitado, y donde el concepto 'verde' es más que un color: es un estilo de vida.

Estas rutas verdes son viables gracias a poderosos impulsores del cambio. Las voces ciudadanas que exigen un aire más limpio y una mejor calidad de vida han cobrado notoriedad. Las personas están ansias por disfrutar de zonas verdes y experimentar entornos urbanos más tranquilos y pacíficos. Su entusiasmo induce a acelerar la transición urbana hacia PEDs.

La transición urbana es un desafío. Los obstáculos incluyen limitaciones financieras, resistencia al cambio, dilemas de distribución justa y problemas técnicos. Sin embargo, la existencia de desafíos caracteriza cualquier transformación valiosa. La determinación y la adaptabilidad pueden crear soluciones que superen los obstáculos.

Numerosas ciudades europeas aspiran a convertirse en modelos globales en las transiciones energéticas, siendo los edificios elementos cruciales en este proceso. Los PEDs cambian el enfoque desde edificios individuales de energía positiva a edificios interconectados en red, generando zonas más extensas de producción de energía renovable excedentaria cerca de los puntos de demanda de energía.



Personas



Medio ambiente

Los PED abarcan desde zonas urbanas ya existentes hasta áreas de nueva construcción, lo que plantea diversos desafíos. La gobernanza colaborativa requiere la participación de la comunidad en la planificación y en la toma de decisiones, respaldada por soluciones regulatorias, financieras y tecnológicas para que los PED prosperen. Los municipios y otros actores urbanos solo pueden lograr cambios locales significativos si las comunidades están en el centro de las decisiones.

Convertir las áreas urbanas en distritos PED, es decir, pasar de ser emisores netos de carbono a sumideros netos de carbono, es una gran aventura. Esta transformación, involucra remodelar la infraestructura, el comportamiento y las actitudes, aprovechando las oportunidades para adoptar la energía renovable, las tecnologías inteligentes y las prácticas sostenibles. Esto marca un camino hacia un futuro urbano más verde y armonioso.



Energía



Economía



## Retos

### *Transición Energética*

análogo a actualizar un antiguo motor ineficiente por un elegante motor eléctrico ecológico para toda una ciudad, y con materiales extraídos de manera responsable. Cambiar de fuentes de energía tradicionales basadas en combustibles fósiles a fuentes de origen renovable requiere cambios importantes en la infraestructura y la tecnología.

### *Planificación Urbana y Renovación*

transformar edificios convencionales en centros energéticamente eficientes, y cambiar la imagen de vecindarios enteros para hacerlos respetuosos con el medio ambiente. Adaptar las estructuras urbanas para que sean más sostenibles es logística y económicamente un desafío y, además, requiere un tiempo.

### *Cambio de Comportamiento*

persuadir a toda una ciudad para que adopte hábitos de ahorro de energía, como apagar las luces o utilizar el transporte público, de manera que se fomente un estilo de vida 'verde', más ecológico. Fomentar que los residentes y las empresas adopten prácticas sostenibles y reducir el uso de energía puede encontrar resistencias.



## Oportunidades/Impulsores

### *Transición Energética*

cambio del mix energético basado en combustibles fósiles a un mix que produzca emisiones de carbono muy limitadas en todas las esferas de la actividad humana, basado en la adopción de fuentes de energía renovable que desplacen a las fuentes de energía de origen fósil, y en la reducción de prácticas intensivas en energía para limitar la demanda total de energía.

### *Fuentes de Energía Renovable*

Aprovechar la energía solar, eólica e hidráulica para satisfacer las necesidades energéticas de la ciudad. Es como convertir a la naturaleza en la fuente de energía de la ciudad.

### *Tecnologías Inteligentes*

una ciudad donde cada dispositivo está conectado, optimizando el uso de energía. Es como convertir a la ciudad en una computadora gigante y eficiente que gestiona su energía de manera inteligente.

### *Infraestructura Verde*

una ciudad embellecida con parques exuberantes, edificios respetuosos con el medioambiente y transporte público eléctrico; es como crear una ciudad que se integra con la naturaleza en lugar de explotarla.

### *Innovación Económica*

una ciudad donde los negocios verdes prosperan, creando nuevas oportunidades de empleo; es como cultivar un jardín de innovación donde el medio ambiente y las economías locales pueden crecer.



La exitosa implementación de los PED conlleva diversos desafíos y oportunidades en áreas como la planificación integrada, la innovación tecnológica, la financiación, la participación comunitaria y los marcos regulatorios. Superar estos obstáculos y aprovechar estas fuerzas impulsoras requiere esfuerzos colaborativos, soluciones innovadoras y un compromiso sostenido por parte de gobiernos, partes interesadas y comunidades. Esta dedicación colectiva es fundamental para desbloquear todo el potencial de los PED y construir ciudades resilientes y sostenibles en el futuro.



LIFE Platform, Johan Cruijff Arena, Amsterdam  
Copyright: Johancruijffarena

# 2

## **APRENDER**

Los problemas energéticos y las soluciones disponibles

Los **PEDs** representan la visión de Europa para la transición de nuestras ciudades hacia la descarbonización en 2050, hacia un futuro regenerativo y habitable. Los PEDs son áreas urbanas que producen y comparten el excedente de energía renovable. El desarrollo urbano promueve la autonomía en diversas zonas de la ciudad en términos energéticos, de modo que la ciudad se divide según varios factores, incluidos los requisitos energéticos. A nivel de distrito, resulta más sencillo evaluar y ajustar los requisitos para reducir la demanda de energía, delimitar con precisión el potencial de generación de energía renovable a escala local y aprovechar socialmente el sentido de comunidad.



Si bien un edificio individual puede no ser autosuficiente, agrupar un conjunto de edificaciones permite una alineación más precisa y flexible de la demanda energética con la generación de los recursos renovables. Esto se logra aprovechando la respuesta a la demanda y la flexibilidad energética mediante la implementación estratégica de dispositivos inteligentes y de un almacenamiento de energía limitado. Esta innovación urbana conduce a ahorros mensuales en los hogares en electricidad, calefacción, refrigeración y agua caliente, al tiempo que mejora la calidad del aire mediante la reducción de emisiones. Además, la energía excedente puede usarse, por ejemplo, para recargar vehículos eléctricos a tarifas dinámicas de bajo precio, ayudando además a equilibrar la red y evitar sobrecargas.

## Objetivo 7 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna

¡Todos dependemos de la energía en nuestra vida cotidiana! La necesitamos para asegurar condiciones adecuadas de calefacción, refrigeración e iluminación en nuestros hogares para garantizar un nivel de vida digno y contribuir a preservar nuestra salud. El fenómeno social conocido como «pobreza energética» se refiere a la falta de acceso a servicios energéticos básicos sostenibles. Aunque la Unión Europea (UE) se ha comprometido a abordar la pobreza energética y garantizar que los consumidores vulnerables tengan acceso a los servicios y productos energéticos esenciales, aproximadamente 40 millones de europeos en todos los Estados miembros, lo que representa el 9,3% de la población de la Unión, no pudieron mantener una temperatura cálida adecuada en su hogar en 2022, y el 6,9% presentaba impagos en las facturas de estos servicios.

En muchos casos, esta situación está impulsada principalmente por tres causas subyacentes, vinculadas al alto gasto energético en proporción al presupuesto del hogar, a bajos niveles de ingresos y a la baja eficiencia energética de los edificios y los electrodomésticos, aunque también deben considerarse factores

como el acceso, la calidad y las fluctuaciones de la energía. La combinación de estos factores puede llevar a los hogares vulnerables a minimizar los servicios energéticos básicos en detrimento de su bienestar.

La situación de un hogar puede verse aún más influenciada por factores como el clima y la ubicación geográfica, las características del hogar, el género, la salud y las necesidades específicas de energía y transporte del hogar. Por lo tanto, los hogares con mayores necesidades energéticas, como familias con niños, personas con discapacidades y personas mayores, son más susceptibles a la pobreza energética y sus efectos. Las mujeres, especialmente aquellas que son madres solteras y mujeres mayores, también se ven afectadas predominantemente por la pobreza energética debido a las desigualdades estructurales en la distribución de renta de los hogares y el estatus socioeconómico.

Las dificultades crecientes no se limitan solo a los ciudadanos de bajos ingresos y vulnerables, quienes destinan una parte desproporcionadamente alta de sus ingresos a la factura energética, sino que también afectan a muchos ciudadanos de renta media. Dada su naturaleza personal al impactar en los hogares, y su complejidad, la pobreza energética sigue siendo un desafío importante que debe abordarse con mayor profundidad en la UE, la cual está trabajando para enfrentar sus causas subyacentes a través de medidas estructurales y específicas.



La Fleurière West, Carquefou (Francia)  
Copyright: Construction21

Los espacios de vida innovadores y energéticamente eficientes deben ser diseñados en consonancia con la transición energética, un cambio global en la forma en cómo generamos y consumimos energía, reemplazando los combustibles fósiles por recursos renovables centrados en la descarbonización y las innovaciones inteligentes. Sin embargo, es crucial integrar consideraciones de justicia y bienestar desde el principio. Esto garantiza que los suministros y capacidades básicas de los residentes no solo se preserven, sino que idealmente se mejoren. La adopción de transformaciones impulsadas por tecnología inteligente e innovaciones en sistemas energéticos de baja emisión de carbono está siendo cada vez más instada a priorizar las necesidades de los individuos, considerando problemas como la pobreza energética y otras preocupaciones relacionadas con la justicia. La relación entre la transición energética y los resultados socialmente deseables para una «transición justa» debe ser analizada en el enfoque PED de las transiciones urbanas.

La renovación de edificios, tanto públicos como privados, es uno de los objetivos prioritarios de la UE para aumentar los estándares de eficiencia energética y cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible. En este contexto, la Comisión Europea ha publicado la estrategia 'Oleada de renovación para Europa' (Renovation Wave), con el objetivo de duplicar la tasa anual de renovación energética para 2030, reducir las emisiones de gases contaminantes, crear empleos verdes en el sector de la construcción y mejorar las condiciones de vida.

Para alcanzar estos objetivos, se priorizan tres áreas de acción: abordar la pobreza energética y los edificios con menor eficiencia energética; aumentar la tasa de renovación de edificios públicos; y fomentar la descarbonización de los sistemas de calefacción y refrigeración. Mejorar la eficiencia energética de los edificios puede mitigar posibles efectos sociales negativos y maximizar los beneficios sociales, especialmente para mejorar las condiciones de vida en los edificios con peor rendimiento energético y aliviar o incluso prevenir la pobreza energética. Priorizar la renovación de edificios con bajo rendimiento energético permite abordar directamente la pobreza energética, ya que las personas afectadas y vulnerables tienden a vivir en

tales edificaciones. A través de la renovación energética, se pueden reducir sustancialmente las necesidades de calefacción y refrigeración de los hogares y, consecuentemente, los residentes pueden disfrutar de unas condiciones interiores de temperatura adecuadas con facturas de energía asequibles.

La integración de los edificios y los sistemas de generación basados en la alta eficiencia y en los sistemas renovables, ofrece las condiciones adecuadas para implementar sistemas inteligentes y reducir el consumo de energía, tanto en nuevas construcciones como en la rehabilitación de edificios existentes, y para fomentar el uso de recursos naturales renovables en entornos urbanos. Además, la expansión a mayor escala de la renovación energética de los edificios puede generar y preservar empleos que contribuyen indirectamente al bienestar de la población. Los principios de eficiencia energética también se aplican a los electrodomésticos, los cuales pueden contribuir al ahorro energético. Las normas de eficiencia energética, aplicadas mediante reglamentos que establecen requisitos de diseño ecológico y etiquetado energético, pueden resultar en ahorros sustanciales de energía para los hogares.

Los sistemas de medición inteligente, proporcionan lecturas precisas casi en tiempo real, permiten monitorizar el consumo de energía de los usuarios a lo largo del día y pueden ayudar a identificar a las personas en situación de pobreza energética. Como resultado, se ayuda a los usuarios a tomar el control de su com-

portamiento energético y a ajustar su consumo para mantener sus costes bajo control, mientras se pone fin a las facturas estimadas y a la queja de las facturas retroactivas, y aprovechan los beneficios de las tarifas dinámicas utilizando dispositivos inteligentes a medida que la familiaridad con estas funcionalidades se vuelve más generalizada.

La renovación de los edificios para mejorar la eficiencia energética es crucial para reducir el impacto ambiental en el sector de la construcción y abordar el cambio climático. La fase inicial de una auditoría energética tiene el papel de identificar las áreas donde se está desperdiciando energía y priorizar las mejoras. Las evaluaciones energéticas realizadas por profesionales pueden ayudar a identificar oportunidades de mejora adicionales.

Las acciones clave incluyen mejorar el aislamiento y sellar las brechas para minimizar la pérdida de calor y la infiltración de aire. La instalación de ventanas y puertas de alto rendimiento energético reduce la necesidad de iluminación artificial, mientras que la actualización de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado a modelos de alta eficiencia con termostatos programables optimiza el control de la temperatura. La iluminación LED eficiente, junto con dispositivos de control de iluminación como sensores de ocupación y sistemas de recolección de luz diurna, son cruciales. También se recomienda reemplazar electrodomésticos obsoletos por alternativas energéticamente eficientes y

reciclar los electrodomésticos al final de su vida útil. La implementación de accesorios que reduzcan el consumo de agua, la aplicación de principios de diseño pasivo, la utilización de materiales sostenibles y la adopción de tecnologías de construcción inteligente mejoran aún más la eficiencia. Además, para maximizar el confort de los ocupantes del edificio y promover la sostenibilidad, se puede aprovechar la luz natural, obtener evaluaciones del ciclo de vida y reutilizar infraestructuras existentes mediante la renovación. La educación y la capacitación de los ocupantes y el personal desempeñan un papel vital en maximizar los beneficios de aplicar estas medidas.

Los efectos positivos de la renovación de edificios, que abarcan las condiciones de vida, pueden maximizarse mediante iniciativas de tipo PED integradas y participativas, como aproximaciones a nivel de distrito, especialmente cuando la renovación energética se integra en esquemas de incentivos fiscales y programas de regeneración urbana. Es importante destacar que la calidad de los espacios exteriores también importa: los espacios públicos bien diseñados mejoran la habitabilidad de los distritos y mitigan los efectos del cambio climático en las ciudades. Estos espacios deben incluir vegetación y superficies permeables, así como fuentes de agua y áreas sombreadas que mitiguen el efecto de isla de calor y proporcionen un refugio para las personas durante las olas de calor.

La movilidad constituye otro aspecto a considerar en las ciudades, siendo un sector con un elevado consumo energético, principalmente satisfecho mediante combustibles derivados del petróleo. La electrificación de la flota de vehículos en los distritos, junto con las mejoras en eficiencia energética mencionadas en los edificios, resulta fundamental para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y disminuir las emisiones en los entornos urbanos.

Los PED requieren adoptar un sistema de movilidad activo, integrado y compartido. Siguiendo el paradigma «evitar, cambiar, mejorar», se espera que el sistema de movilidad urbana «evite» los desplazamientos innecesarios, en consonancia con el concepto de ciudad de 15 minutos, que «cambie» la mentalidad hacia el uso del transporte activo en bicicleta o a pie para trayectos cortos y del transporte público para los desplazamientos diarios, y que «mejore» las conexiones en términos de seguridad, eficiencia y frecuencia. Esto se puede traducir en acciones prácticas dirigidas a reducir los desplazamientos diarios en automóvil mediante el uso de servicios de movilidad compartida (por ejemplo, uso compartido de automóviles, viajes compartidos en automóvil, uso compartido de bicicletas), transporte público (por ejemplo, instalando



aplicaciones de teléfonos inteligentes para verificar las opciones de transporte multimodal en tiempo real) y fomentando el uso extensivo de las bicicletas, incluidas las eléctricas (por ejemplo, verificando y demandando carriles disponibles y bien mantenidos para los desplazamientos diarios en bicicleta).

Los PEDs favorecen la movilidad eléctrica siempre que sea posible: el uso compartido de bicicletas eléctricas o vehículos eléctricos está disponible en muchas ciudades. Si bien la compra de estos medios aún está fuera del alcance de muchas personas, servicios como estos apoyan la adopción accesible de estos nuevos modos de transporte en las ciudades, reduciendo el tráfico y las emisiones, y, por ende, reduciendo el tiempo de desplazamiento de las personas y mejorando la calidad del aire.

La promoción de infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos debe ser incentivada en todos los distritos. Tanto los individuos como las comunidades energéticas deben estar equipadas con las herramientas necesarias para fomentar la instalación de este tipo de infraestructuras tanto en espacios públicos a través de los Ayuntamientos como para los puntos de carga privados.



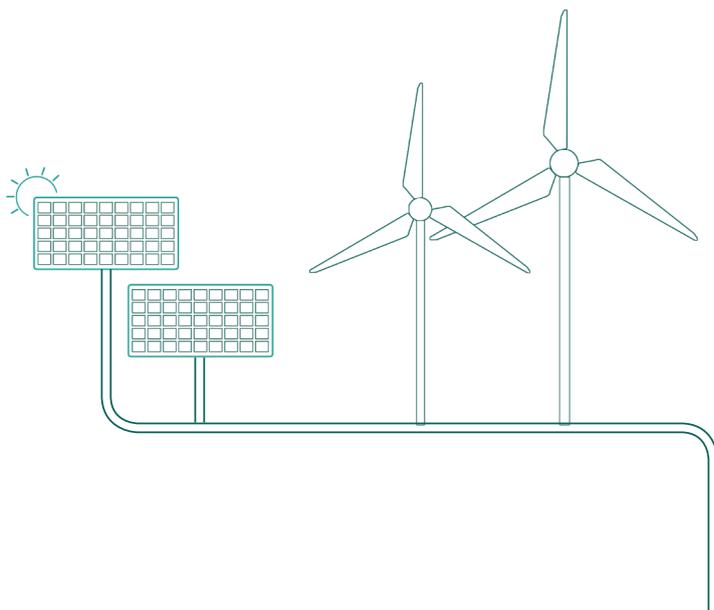
Los desafíos que afronta Europa en el ámbito energético incluyen problemas como el aumento de la dependencia de las importaciones, la diversificación limitada, los precios altos y volátiles de la energía, la creciente demanda global de energía, los riesgos de seguridad asociados a los países productores y de tránsito, así como las crecientes amenazas del cambio climático. Para mitigar estos efectos, es necesario implementar medidas que fomenten la diversificación de las fuentes de energía, la reducción de los combustibles fósiles y el ahorro energético. La eliminación progresiva de los combustibles fósiles y su reemplazo por energías renovables es clave para la adaptación y mitigación del cambio climático. El Pacto Verde Europeo establece el principio de «nadie se queda atrás», lo cual es de suma importancia en este contexto. La transición de los combustibles fósiles a las energías renovables para el suministro energético es un aspecto central de los PED, junto con la eficiencia energética y la flexibilidad energética.

Las fuentes de generación de energía renovable que pueden implementarse en entornos urbanos son principalmente solares (fotovoltaicas, térmicas e híbridas),

eólicas, geotérmicas, de biomasa y biocombustibles. Para reducir la discrepancia entre la producción renovable y la demanda de los edificios, se deben implementar sistemas de almacenamiento de energía. Estos sistemas pueden ser instalados in situ en los edificios (baterías, supercondensadores, celdas de combustible, etc.), o virtualmente utilizando redes energéticas como intermediarias, ya sea vertiendo el excedente de energía no consumida o comprando energía cuando las necesidades de los edificios no puedan ser satisfechas localmente.

La eficiencia en el uso final y la gestión energética son fundamentales para abordar estos aspectos. Por lo tanto, es necesario dotar a las ciudades de estrategias para reducir la demanda y, de sistemas en edificios y distritos, así como de sistemas innovadores de gestión integrada. Una vez optimizada la demanda, los principales mecanismos son la integración de fuentes de energía renovable, el empleo de sistemas de climatización renovable y el aumento de la eficiencia energética en la generación, transporte y suministro de calor, frío y electricidad. En este proceso, se debe garantizar el acceso a la energía y el confort para todos los ciudadanos. Además de reducir la demanda mediante un diseño eficiente, se deben desarrollar sistemas de generación de energía basados en energías renovables y distritos y ciudades de energía positiva.

Si los consumidores pueden tener acceso directo a la energía renovable, ésta es más asequible para ellos. Los esquemas de autoconsumo colectivo pueden superar la limitada capacidad de los hogares para acceder a la energía renovable y convertirse en activos, como consumidores, a la vez que producen electricidad (llamados «prosumidores»). Ser un prosumidor y participar en esquemas de autoconsumo colectivo conlleva no sólo beneficios financieros sino también otros como empoderamiento, nuevas habilidades e inclusión social para el individuo, así como confianza y cooperación dentro de la comunidad. Los esquemas de autoconsumo colectivo incluyen comunidades energéticas y esquemas de intercambio de energía.



La alta aleatoriedad generada por las fuentes renovables puede causar grandes fluctuaciones en la oferta de energía, lo que hace necesaria una gestión adecuada de la flexibilidad disponible. Esta gestión debe llevarse a cabo tanto en el ámbito de la generación como en el de la demanda, facilitando la compensación ante la incertidumbre de las fuentes renovables. La flexibilidad energética proporcionada por los usuarios finales se define en términos de su capacidad para desplazar el consumo de energía fuera de las horas pico, momentos del día en los que el consumo eléctrico es elevado y la red eléctrica está restringida.

Desde un punto de vista técnico y económico, esto puede considerarse como un medio para utilizar la energía de manera más eficiente y/o para evitar nuevas inversiones en infraestructura física de red. Los servicios de flexibilidad, como el aumento de la generación o el desplazamiento del consumo, están emergiendo como un factor crítico de éxito en los sis-

temas energéticos, ya que pueden ser herramientas eficaces para gestionar la congestión de la red y la intermitencia de los recursos energéticos renovables. En los próximos años, la provisión de servicios de flexibilidad energética podría proporcionar a las familias una fuente adicional de ingresos, lo que podría mejorar sus condiciones económicas y reducir sus facturas de energía.

En algunos países, los hogares de bajos ingresos económicos muestran una significativa disposición a participar en actividades de gestión de la demanda, con el objetivo de reducir sus facturas de energía, aunque la nada despreciable inversión inicial de capital podría ser una barrera. Ya sea que viva en un condominio o en un complejo residencial, es probable que produzca, utilice e intercambie energía de fuentes renovables de manera colectiva, ahorrando en el coste de instalar sistemas de energía renovable y reduciendo sus facturas de energía. Esta es una comunidad energética, y muchas ciudades y regiones la están promoviendo con orientación informativa e incentivos.

¡Consulte lo que está disponible en su área!

El marco normativo europeo actual ofrece oportunidades para que las empresas y los ciudadanos participen en diversas actividades, incluida la producción de energía renovable, tanto eléctrica como térmica. Esto fomenta la participación ciudadana en el mercado eléctrico, promoviendo el autoconsumo de energía renovable. Lo ideal sería participar en comunidades energéticas y proporcionar apoyo para su gestión efectiva a largo plazo. Esta entidad legal supervisaría los servicios energéticos perfilados por sus miembros, quienes solicitarán inversiones y gestionarán proyectos de generación de energía renovable (tanto eléctrica como térmica), así como iniciativas de movilidad sostenible abarcando, tanto vehículos como infraestructuras.

El valor subyacente de la flexibilidad depende del lugar donde se proporcionen estos servicios y puede variar significativamente en todo un país. Esto significa que algunas personas podrían estar más favorecidas que otras, lo que podría aumentar la desigualdad entre la población. En esa dirección, se necesitan intervenciones políticas para apoyar la implementación de dispositivos flexibles específicos, como bombas de calor, para ayudar a las personas desfavorecidas en lugar de incentivar genéricamente los electrodomésticos inteligentes.





Schoonschip, Amsterdam  
Copyright: Isabel Nabuurs

# 3

## **ACTIVATE**

Cómo pueden contribuir los ciudadanos a la transición hacia la neutralidad climática

Ser climáticamente neutro implica reducir la emisión de sustancias nocivas a la atmósfera, como los Gases de Efecto Invernadero (GEI), y encontrar formas genuinas de compensar las emisiones restantes para lograr un equilibrio neutral. El objetivo europeo es alcanzar la Neutralidad Climática para el año 2050, con la meta de disminuir los GEI en la atmósfera para mitigar la principal causa del calentamiento global, y avanzar hacia ciudades sostenibles y habitables con menos riesgo climático.

Los PEDs son una pieza clave en el rompecabezas de la Neutralidad Climática. Apoyar activamente la transición implica tomar y promover acciones responsables a nivel individual y sistémico, respectivamente, y disfrutar de los beneficios que fluyen hacia la sociedad a partir de ellas. La formulación de políticas inclusivas e implementación de medidas de mitigación del cambio climático abordan los problemas de todos los grupos en la sociedad, incluidos los más vulnerables, para producir una «transición justa». Debemos promover la eficiencia energética, abogar por la adopción de energías renovables y luchar por un acceso

equitativo, especialmente para las comunidades marginadas. La creación de empleos verdes y el apoyo a los trabajadores desplazados facilita la transición. La construcción de viviendas asequibles y energéticamente eficientes, las opciones de transporte público sostenible y las infraestructuras verdes y adaptativas pueden mejorar la habitabilidad. Es esencial defender políticas de apoyo y proyectos energéticos de propiedad comunitaria, donde los ciudadanos crean procesos y comparten la propiedad y el control. La sociedad en su conjunto puede impulsar la transformación hacia PEDs sostenibles e inclusivos. La participación ciudadana en esta transición energética es esencial y requiere establecer condiciones adecuadas en el marco político y legal, una mayor comunicación y un apoyo efectivo para propietarios, inquilinos y residentes, y la implementación de mecanismos participativos para informar, involucrar, comprometer y empoderar a los diversos ciudadanos.

### ***Entonces, ¿qué puedo hacer yo?***

La mayor parte de lo que hacemos implica el uso de energía, y especialmente de combustibles fósiles y otras fuentes no renovables. Ya sea la forma en que nos desplazamos al trabajo o calentamos nuestros

hogares, el consumo actual de energía genera emisiones de GEI que desencadenan graves impactos negativos en nuestro planeta, nuestra vida y nuestra salud. Sequías intensas, incendios forestales e inundaciones que destruyen paisajes, cultivos e infraestructuras son efectos del cambio climático inducido por los GEI. La mala calidad del aire relacionada con la ventilación deficiente en los edificios puede provocar riesgos para la salud, y el uso ineficiente de la energía y el aislamiento deficiente pueden aumentar la demanda y los costes energéticos. Los cambios estructurales son esenciales para enfrentar el desafío, aunque algunas acciones individuales también ayudan. Es importante destacar que la participación colectiva de las personas para exigir cambios estructurales crea un respaldo político para hacerlos posibles.

***La buena noticia es: ¡Tú puedes marcar la diferencia!***

La transición hacia las energías renovables, hacia un uso eficiente y responsable de la energía depende de estructuras del sistema, nuestros hábitos y las elecciones informadas. El cambio a modos de vida más sostenibles promueve la neutralidad climática, los ahorros económicos, beneficios para la salud y una mejor calidad de vida.

Las acciones para movilizarse abarcan un amplio rango, desde actividades cotidianas simples hasta el compromiso político para el cambio estructural. A continuación, se presentan consejos inspiradores sobre cómo los hábitos de energía sostenible pueden tener impactos positivos más amplios:

Apagar las luces al salir de una habitación y poner los electrodomésticos eléctricos en modo de espera, ahorra energía.

El uso de bombillas LED puede reducir considerablemente los costes de iluminación en comparación con las bombillas antiguas poco eficientes.

Los ventiladores de techo pueden enfriar eficazmente habitaciones individuales en comparación con los costosos aires acondicionados.

Los electrodomésticos eficientes energéticamente, mantenidos en buen estado y reemplazando modelos obsoletos e ineficientes, ofrecen tanto un mejor rendimiento como un mayor retorno de la inversión inicial.

Mantener en buenas condiciones los electrodomésticos antiguos también puede ayudar: cuando la ventilación trasera del refrigerador y el escape de la secadora de ropa están obstruidos por el polvo, los motores requieren una mayor carga y consumen más energía.

Unirte a otros ciudadanos que abogan por un cambio, promoviendo estándares mejores y expresar tu oposición al consumismo lujoso y derrochador, ejerciendo presión política para penalizar el uso excesivo de energía por parte de las personas acaudaladas. Esto implica criticar el crecimiento en direcciones contrarias a la sostenibilidad, como la moda rápida y los viajes frecuentes.

## ***¿Y qué podemos hacer como comunidad?***

¡Al avanzar hacia la Neutralidad Climática, estamos unidos por una causa común! Hacer que las ciudades sean más eficientes y autosuficientes fortalece el sentido de comunidad. Trabajar codo con codo, compartiendo ideas para dar forma a un futuro común, involucra a las personas, fomenta el orgullo en nuestros vecindarios y valora los diversos roles vitales que, en conjunto, hacen que las ciudades sean vibrantes. Trabajar juntos, desde pequeños proyectos como huertos comunitarios hasta sistemas de reciclaje más grandes, cada paso suma una gran diferencia en nuestra vida cotidiana. La participación enseña a los niños la importancia de respetar los límites planetarios de manera comprensible y divertida. Cambiar nuestras ciudades crea lugares de conexión y pertenencia. Construir una comunidad de apoyo que cuide el entorno urbano crea ciudades más verdes y un futuro más brillante para todos nosotros.

## *¿Piensas que estas acciones son fáciles?*

Las acciones efectivas ya existen e, incluso cuando están fuera de tu rutina diaria, a menudo están al alcance y son factibles gracias a incentivos o nuevos modelos de negocio, aprovechando las relaciones comunitarias para compartir los beneficios de manera amplia.

*Echa un vistazo a los siguientes casos de estudio...*

## Hunziker Areal - Zúrich (Suiza)



## Hunziker Areal - Zúrich (Suiza)



Hunziker Areal es un distrito de origen industrial en la parte norte de la ciudad de Zúrich. Después de ser desechado, a través de un concurso de diseño, los estudios de arquitectura seleccionados han rediseñado el vecindario como un espacio urbano dinámico y vibrante donde las personas pueden vivir y trabajar según los principios de sostenibilidad e

inclusión. Los edificios presentan altos estándares de rendimiento energético y están diseñados en estrecha relación con el entorno verde exterior, proponiendo un uso compartido del nivel de la planta baja como espacios para activar la vida comunitaria y la cohesión social entre los residentes.

## SOLUCIONES

### Energía & Entorno construido



- Certificado energético a nivel de vecindario, es decir, protocolo 2000-Watt-Society.
- Calefacción de distrito utilizando el calor residual del Centro de Datos Urbanos;
- 370 viviendas de diferentes tamaños según las diversas necesidades de los residentes;
- Múltiples servicios de proximidad, como espacios de coworking, escuelas, huertos, lavanderías, talleres, parques infantiles, tiendas de segunda mano, etc.

### Sistema de Movilidad



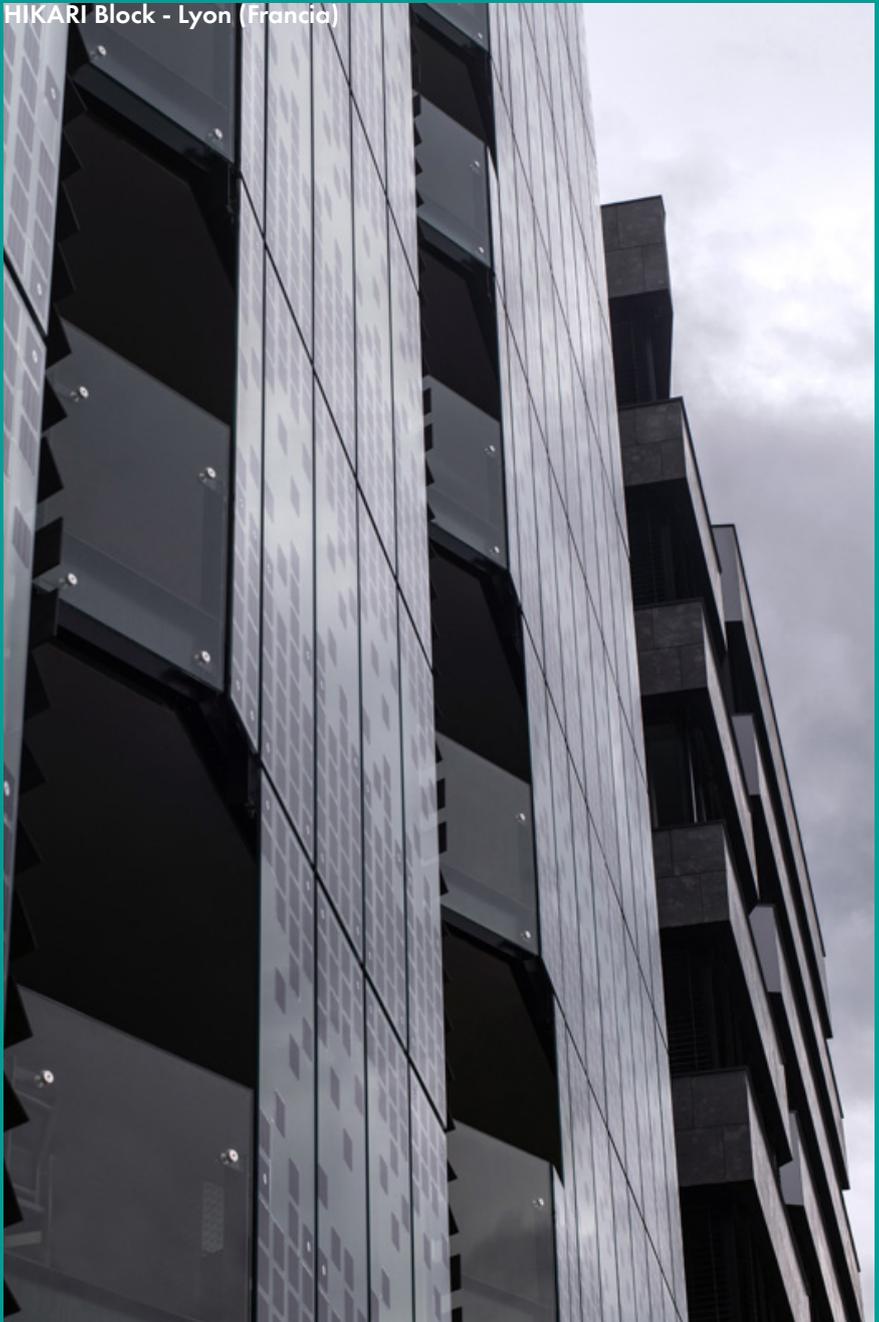
- Pocos espacios para estacionamiento de vehículos, en la planta baja y con tiempo limitado (máximo de 2 horas);
- Disponibilidad de estacionamiento subterráneo con estaciones de carga para vehículos eléctricos;
- Conexión frecuente y eficiente con el centro de la ciudad a través del transporte público, como servicio ferroviario, autobuses, movilidad eléctrica (bicicletas compartidas, scooters, etc.);
- Carriles bici seguros conectados con el centro de la ciudad.

### Espacios abiertos



- Diseño de espacios abiertos y accesibles que facilitan las reuniones comunitarias;
- Presencia de huertos gestionados por los residentes locales;
- Verdor específico del sitio mediante el uso de especies autóctonas;
- Fachadas y cubiertas verdes;
- Taller de co-creación para transformar con la comunidad un área de estacionamiento en un pequeño parque (pasillo verde).

HIKARI Block - Lyon (Francia)





## HIKARI Block - Lyon (Francia)



Copyright: Kengo Kuma Architects

HIKARI Block es el primer ejemplo de un distrito de energía positivo implementado. Fue construido en Lyon, en 2015, en el distrito La Confluence. HIKARI lleva la firma del arquitecto japonés Kengo Kuma y es un bloque urbano compuesto por edificios de uso residencial, comercial y terciario.

Los edificios de usos mixtos con curvas de consumo complementarias, permiten cubrir toda la demanda energética a través de la producción local de energía renovable.

## SOLUCIONES

### Energía & Entorno construido



- Uso mixto (residencial, oficinas, tiendas, servicios, etc.) que permite satisfacer la demanda energética mediante la producción local de energía renovable;
- Las envolventes de los edificios están bien aisladas y la circulación del aire está garantizada gracias a las entradas de aire en las esquinas de los edificios y a través de las chimeneas de ventilación;
- Se realizan cortes en las fachadas para mejorar la iluminación natural, calculada mediante la trayectoria solar;
- Sensores domésticos y medidores inteligentes, que miden el consumo y la producción de energía renovable en tiempo real.

### Sistema de Movilidad



- Flota de vehículos eléctricos compartidos, que utilizan la producción local de energía renovable;
- Plataforma integrada de datos urbanos que recopila datos y servicios sobre el sistema de movilidad;
- Línea de tranvía que conecta 'La Confluence' con otros barrios de Lyon y mantiene un flujo constante de personas hacia tiendas y actividades de ocio en la zona.

### Espacios abiertos



- En todo el distrito de 'La Confluence':
- Espacio limitado para los automóviles para favorecer las áreas verdes estando las aceras diseñadas con árboles y vegetación;
- Los espacios públicos están diseñados para retener el agua de lluvia, que luego se utiliza para regar las áreas verdes;
- El 60% de la ribera del río Saône se ha transformado en parques.

## Centre d'Évora (Portugal)



Copyright: Getty Images

Evora City Centre es una de las áreas piloto del proyecto 'PO-CITYF', financiado por la Comisión Europea con el Programa Horizonte 2020. El proyecto tiene como objetivo apoyar la transición climáticamente neutra en el centro histórico de la ciudad, teniendo en cuenta una serie de restricciones y regula-

ciones. En Évora, se aplicaron soluciones tecnológicas a medida y enfoques de transformación con el fin de proteger y valorar su patrimonio cultural, así como fomentar la habitabilidad y accesibilidad del centro de la ciudad.

## SOLUCIONES

### Energía & Entorno construido



- Se adoptan soluciones fotovoltaicas integradas en las edificaciones (por ejemplo, vidrio fotovoltaico, pérgolas fotovoltaicas, cubiertas fotovoltaicas, etc.) cumpliendo las normativas de construcción y los diseños arquitectónicos, haciéndolos adecuados para áreas históricas;
- Se prueban sistemas inteligentes de medida de la calidad del aire e iluminación en ocho edificios municipales (escuelas, teatro, mercado, arena y ayuntamiento) y un estacionamiento;
- Plataforma de gamificación basadas en el juego para fomentar el desafío hacia el edificio o bloques más eficientes energéticamente.

### Sistema de Movilidad



- Esquemas de intercambio de vehículos eléctricos dirigidos a reducir la congestión del tráfico en el centro de la ciudad resultante del intenso uso actual de los automóviles privados;
- Plataforma de gestión energética para el control de la carga de los vehículos eléctricos.

### Espacios abiertos



- Postes de luz inteligentes, con funciones de carga para vehículos eléctricos y 5G;
- Plataforma de Información Urbana basada en datos interdisciplinarios de diferentes áreas (tráfico, calidad del aire, recogida de residuos, etc.);
- Sistemas de pago por residuos generados.

## *¿Te gustaría tener más información acerca de los PEDs?*

Pincha en los enlaces de abajo y accederás a una gran variedad de otros ejemplos reales donde las comunidades están marcando la diferencia para facilitar la transición energética:

### **European Cooperation in Science and Technology (COST) Action PED-EU-NET Database for Positive Energy District (PED Database)**

(<https://pedeu.net/map/>)

L'outil est développé par l'action COST « PED-EU-NET » en étroite collaboration avec deux autres initiatives de l'UE travaillant sur le concept PED, à savoir IEA-EBC Annex 83 et JPI UE. Il est toujours possible d'élargir son horizon en incluant de nouvelles expériences pilotes PED en Europe et au-delà.

### **C40 Knowledge Hub**

<https://www.c40knowledgehub.org/s/article/10-ways-cities-can-tackle-energy-security-and-energy-poverty>

### **JPI Urban Europe 'PED Booklet'**

[https://jpi-urbaneurope.eu/wp-content/uploads/2020/06/PED-Booklet-Update-Feb-2020\\_2.pdf](https://jpi-urbaneurope.eu/wp-content/uploads/2020/06/PED-Booklet-Update-Feb-2020_2.pdf)

### **Cities4PEDS PED Atlas**

<https://energy-cities.eu/wp-content/uploads/2021/11/Cities4PEDs-Atlas-Nov.-2021.pdf>

### **EPAH ATLAS**

[https://energy-poverty.ec.europa.eu/discover/epah-atlas\\_en](https://energy-poverty.ec.europa.eu/discover/epah-atlas_en)



SCAN ME!

# 4

## **GLOSARIO**

de términos

## Keywords

## Definition

**Adaptación y mitigación del cambio climático**

La adaptación y mitigación del cambio climático son dos formas de abordar un gran problema: el cambio climático. Adaptarse consiste en encontrar formas de ajustarse a los cambios que ya están ocurriendo en nuestro entorno. Es como prepararse para temperaturas más altas o condiciones climáticas más extremas construyendo edificios más resistentes o plantando árboles para proporcionar sombra. Por otro lado, la mitigación se trata de prevenir cambios futuros reduciendo las cosas que empeoran el cambio climático. Eso significa usar menos energía, generar menos contaminación y proteger los bosques que absorben dióxido de carbono. Tanto la adaptación como la mitigación son formas importantes de ayudarnos a enfrentar el cambio climático y hacer de nuestro mundo un lugar más seguro y saludable para todos.

**Impacto climático**

Efectos en los sistemas naturales, la salud, los ecosistemas, la economía, la sociedad, la cultura, los servicios o la infraestructura debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un período de tiempo específico.

**Producción energética descentralizada**

La producción descentralizada de energía es una forma de generar electricidad que no depende de una gran planta de energía localizada a una distancia lejana. En cambio, sucede más cerca de donde se usa, en diferentes lugares como hogares, escuelas o vecindarios. Imagina tener paneles solares en los tejados o pequeños aerogeneradores en tu comunidad. ¡Eso es energía descentralizada! Nos

# GLOS

brinda más control sobre nuestra energía porque podemos producirla directamente donde vivimos. Además, a menudo utiliza fuentes renovables como el sol o el viento, que son mejores para el medio ambiente. Entonces, la energía descentralizada nos ayuda a ser más autosuficientes y reduce nuestro impacto en el planeta al usar fuentes de energía más limpias y locales.

## Huella Ecológica

La huella ecológica es una métrica que mide cuánta naturaleza existe, su capacidad regenerativa y cuánta naturaleza utilizamos en relación con ella.

## Comportamiento Energético

El comportamiento energético se trata de cómo usamos y gestionamos la energía en nuestra vida diaria. Son las cosas que hacemos que afectan a cuánta energía usamos: como apagar las luces al salir de una habitación, usar electrodomésticos de manera eficiente u optar por caminar o andar en bicicleta en lugar de conducir distancias cortas. Nuestros hábitos y elecciones, como ajustar el termostato o desconectar dispositivos cuando no están en uso, también son parte de nuestro comportamiento energético. Al ser conscientes de cómo usamos la energía, podemos ayudar a ahorrar recursos y reducir nuestro impacto en el medio ambiente, al tiempo que ahorramos dinero en nuestras facturas de energía. Pequeños cambios en nuestras rutinas diarias pueden marcar una gran diferencia en cuánta energía usamos y en cuán sostenible es nuestro estilo de vida.

# ARIO

## Comunidades Energéticas

Las comunidades energéticas son equipos de personas que trabajan juntos para generar y utilizar la energía de manera más inteligente y sostenible. En lugar de simplemente comprar electricidad a grandes empresas, estas comunidades producen su propia energía. Podrían tener equipos como paneles solares en los techos, turbinas eólicas o compartir energía de fuentes locales. Todos en la comunidad participan usando esta energía limpia y, a veces, incluso compartiéndola con otros cercanos. Es como un vecindario que trabaja junto para crear y usar energía que es buena para el medio ambiente y a menudo también ahorra dinero.

## Eficiencia Energética

Utilizar menos energía para realizar la misma tarea.

## Electrodomésticos eficientes energéticamente

Los electrodomésticos eficientes energéticamente son como superhéroes para ahorrar electricidad. Son especiales porque usan menos energía para hacer el mismo trabajo que los electrodomésticos regulares. Por ejemplo, los refrigeradores, lavadoras o bombillas de bajo consumo energético funcionan tan bien como los regulares, pero consumen menos electricidad. Esto significa que nos ayudan a ahorrar dinero en nuestras facturas de electricidad y también ayudan al medio ambiente al usar menos energía.

## Etiquetado Energético

Sistema de calificación que informa a los consumidores sobre el consumo de energía de un electrodoméstico, entre otras cosas.

# GLOS

## **Pobreza Energética**

La pobreza energética ocurre cuando un hogar debe reducir su consumo de energía a un grado que afecta negativamente la salud y el bienestar de los habitantes. Está principalmente impulsada por tres causas fundamentales subyacentes: un alto porcentaje del gasto del hogar en energía; bajos ingresos; y bajo rendimiento energético de edificios y electrodomésticos.

## **Equidad**

Equidad significa justicia y equilibrio, calibrado para adaptarse a las variabilidades sistémicas. Mientras que la igualdad significa proporcionar lo mismo a todos, la equidad significa reconocer que no todos partimos desde el mismo lugar y debemos reconocer y hacer ajustes en los desequilibrios.

## **Sistemas TIC**

Los sistemas de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son como el cerebro y los nervios de nuestro mundo moderno. Incluyen todos los dispositivos, redes y softwares que nos ayudan a comunicarnos, compartir información y acceder al mundo digital. Piensa en tus teléfonos inteligentes, computadoras, internet y las aplicaciones que usas: todos son parte de los sistemas TIC.

## **Cero emisiones (Net zero)**

Cero emisiones o Net zero es cuando las emisiones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera se equilibran con la eliminación fuera de la atmósfera.

## **Prosumidor**

Un 'prosumidor' es alguien que produce y consume cosas. En el contexto de la energía, significa personas que tanto generan como utilizan electricidad. Imagina tener paneles solares en tu azotea: durante los días soleados, estos paneles generan electricidad, y tú usas esa energía en tu hogar.

# ARIO

## Energía Renovable

Cuando produces más energía de la que necesitas, incluso puedes verterla de vuelta a la red eléctrica para que otros la usen.

## Resiliencia

Energía procedente de fuentes naturales que se reponen más rápido de lo que se consumen; ejemplos perfectos son el sol y el viento.

Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para hacer frente a un evento peligroso, tendencia o perturbación al responder o reorganizarse de manera que mantengan su función, identidad y estructura esenciales mientras conservan la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

## Sensores inteligentes

Dispositivos que registran información como el consumo de energía eléctrica y la comunican a los consumidores (ofreciendo claridad sobre el comportamiento del consumo) y a los proveedores de electricidad (ofreciendo información técnica).

## Esquemas de incentivos Fiscales

Los esquemas de incentivos fiscales son recompensas del gobierno por hacer ciertas cosas que desean fomentar. Es como recibir un bono o un descuento en tus impuestos por hacer algo bueno para la comunidad o el medio ambiente. Por ejemplo, si compras un automóvil eléctrico o instalas paneles solares en casa, el gobierno podría darte un incentivo fiscal. Estos incentivos están destinados a motivar a las personas a tomar decisiones que beneficien a la sociedad.

Reininghaus, Graz (Austria)  
Copyright: Reininghausgrunde





# DISTRITOS DE ENERGÍA POSITIVA

centrados en el bienestar  
humano y el medioambiente