ICLEI Local Governments for Sustainability

100% RENEWABLES CITIES & REGIONS ROADMAP

TAP Transformative Actions Program

Con el apoyo del:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
Basado en una decisión del Parlamento Federal Alemán (German Bundestag)

PROGRAMA PALMAS SOLAR

©FG Trade

ENERGÍA DESCENTRALIZADA PARA LA CAPITAL ECOLÓGICA

Para mejorar su capacidad de energía solar, la ciudad de Palmas en Brasil adoptó una estrategia y en 2015 lanzó el Programa Palmas Solar. Reafirmando el compromiso de la ciudad con el desarrollo sostenible, el programa ofrece incentivos tributarios para hogares y empresas, a fin de que los mismos instalen paneles fotovoltaicos y se conviertan en productores energéticos en pequeña escala. Por medio de este programa, la ciudad espera maximizar la participación de las energías renovables en la combinación energética, y convertirse en líder nacional en capacidad solar instalada para 2022.

Hechos y Cifras

Brasil fue el noveno mayor consumidor de energía del mundo en 2019, con una demanda de energía que aumentó un 2,2% cada año, mucho más rápido que el crecimiento global de 1,2% (BP, 2019). El 80% del suministro eléctrico del país proviene de fuentes renovables, de las cuales el 60,4% proviene de represas hidroeléctricas en los ríos amazónicos (BID, 2019; IEA, 2019). Sin embargo, la energía hidroeléctrica ha demostrado ser cada vez menos previsible a medida que las alteraciones en los patrones

Figura 1 – Mapa de la ciudad de Palmas en Brasil. ©Google Maps, 2020

climáticos resultantes del cambio climático contribuyen para afectar la confiabilidad de esta fuente. Las intensas sequías desde 2011 han afectado la estabilidad del suministro energético de Brasil, revelando una necesidad inminente de diversificación de las fuentes de energía (Correa da Silva et al, 2016).

Esta situación provocó un aumento en el uso de energía procedente de centrales termoeléctricas, procedente de combustibles fósiles, lo que supuso el pico de emisiones de CO_2 en 2014 (Cursino, 2015).

Localizada en la región norte del país, Palmas es la capital del estado de Tocantins. La ciudad data de 1989 y actualmente alberga a 306.296 habitantes. Palmas, dinámica y de rápido crecimiento, necesita atender a una población en constante crecimiento, garantizando la calidad de vida y las oportunidades económicas, al tiempo que se preserva el medio ambiente. Consciente de las limitaciones de la energía hidroeléctrica, la ciudad adoptó una estrategia para desarrollar capacidad solar y, en 2015, comenzó a trabajar en el Proyecto Palmas Solar.

La Ambición Ecológica de la Capital

Situada en el recientemente creado estado de Tocantins, construido en un intento por incrementar la autonomía regional, Palmas es la ciudad planificada más joven de Brasil. A finales de los ochenta, los urbanistas pretendían que Palmas fuera conocida como la capital ecológica, uniendo parámetros de calidad de vida y calidad ambiental, y evitando la degradación ambiental (Piccini, 2014). No obstante, la expansión de la ciudad fue mucho más rápida y amplia que lo previsto, escapando del control de los planificadores urbanos y ejerciendo presión sobre la infraestructura de la ciudad.

A pesar de contar con siete centrales hidroeléctricas sobre el río Tocantins, con una capacidad de 12,8GW, distribuyendo energía hacia el resto del país, los costos de electricidad de Palmas se encuentran entre los más elevados de Brasil. De hecho, el Reglamento Nacional de Energía de Brasil estipula que la energía producida en cada estado se destine a la red nacional para ser vendida en licitaciones públicas a distribuidores locales.

No obstante, este sistema fomenta las desigualdades entre los estados, dado que los más poblados compran más energía y, por lo tanto, acceden a mejores precios, mientras que los estados menos poblados, como Tocantins, se quedan con los precios de energía más altos.

En cambio, la ciudad se beneficia de un potencial de recurso solar excepcional, con una radiación media diaria que oscila entre 2.080 kWh/m^2 y 2.153 kWh/m^2

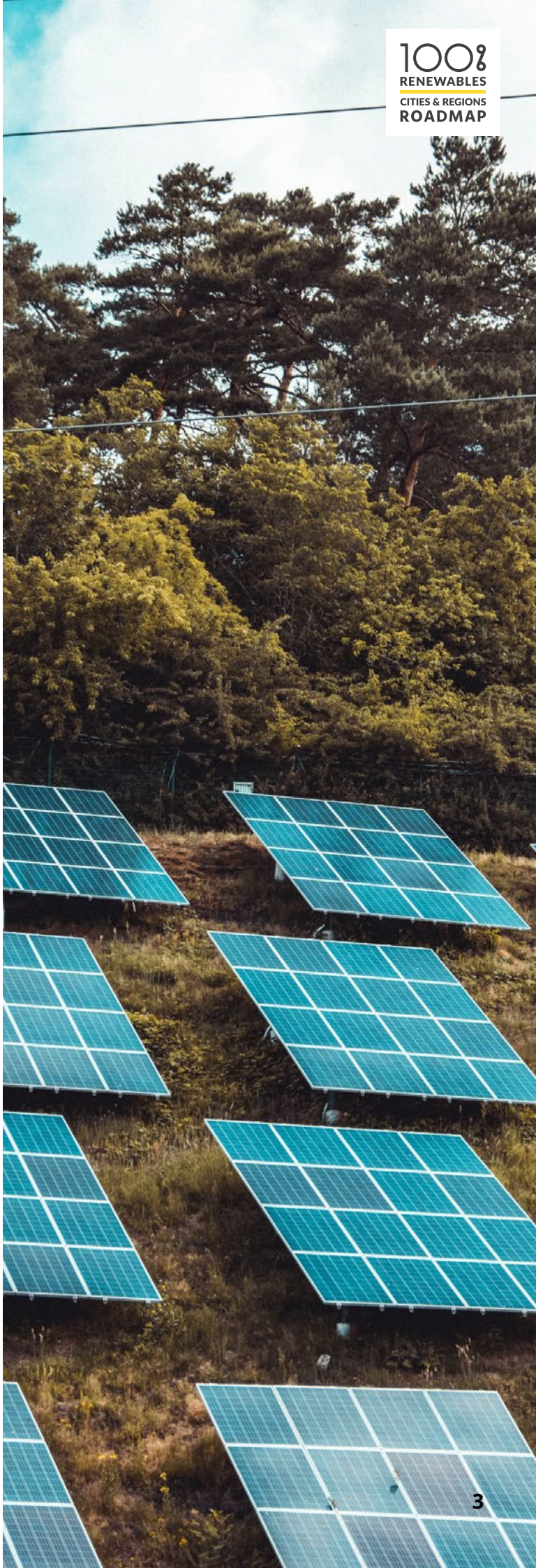
(Piccini, 2014). Al equilibrar el potencial energético, los costos, la accesibilidad y el impacto medioambiental, el uso de paneles fotovoltaicos para generación de la electricidad parece ser la mejor alternativa para garantizar una energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos.

Recuperando la ambición original de una capital ecológica, acentuada por el contexto del Acuerdo de París, la ciudad de Palmas reafirmó su compromiso con la preservación del medio ambiente. Por lo tanto, la ciudad estableció la meta de maximizar la participación de energía renovable en el mix local para uso comercial, doméstico y administrativo, con el objetivo de convertirse en líder nacional en capacidad solar instalada para 2022.

Financiando la Transición Energética

El Programa Palmas Solar fue creado por Ley Complementaria nº 327/2015, con el fin de establecer incentivos para el desarrollo tecnológico, uso e instalación de energía solar y para la adopción de dichos sistemas por parte de la Alcaldía de Palmas. Inicialmente, el objetivo era que todos los edificios nuevos generaran su propia energía solar. Sin embargo, en el contexto del Acuerdo de París, Palmas decidió mejorar su compromiso climático y hacer su propia política más ambiciosa. Por lo tanto, la ciudad apunta ahora a transformar toda la combinación de electricidad para energía solar, tratando de lograr la mayor proporción de energía renovable en Brasil. El programa se tradujo en una ordenanza municipal de 2015 y se puso en marcha en 2016.

El programa tiene por objetivo alentar a los consumidores privados de electricidad a producir su propia energía solar. Con este fin, la ciudad ofrece un incentivo



fiscal para que las personas físicas o jurídicas instalen paneles fotovoltaicos en sus casas o negocios. A cambio, durante un período de 5 años, los usuarios reciben un descuento de hasta el 80 por ciento en los impuestos municipales - el Impuesto sobre la propiedad y la tierra urbana (IPTU), que pagan todos los propietarios en las áreas urbanas de Brasil, y el Impuesto a las Transmisiones de Bienes Inmuebles (ITBI), relativo a la venta de propiedades.

La tecnología consiste en sistemas fotovoltaicos solares descentralizados, conectados a la red de electricidad del estado. Estos proporcionan energía al consumidor final, que puede reemplazar la costosa electricidad de la red por la electricidad de los sistemas solares fotovoltaicos. El programa también crea incentivos, inyectando el excedente de electricidad generada por la energía solar nuevamente en la red eléctrica. Esto significa que además del descuento tributario, los usuarios privados han también reducido drásticamente tarifas del servicio, ya que la electricidad que generan se descuenta de su factura final. La dinámica está mediada por un sistema de tarifa net metering, que calcula los flujos de electricidad en ambos sentidos y la diferencia entre generación y consumo.

La empresa de servicios públicos local es, por lo tanto, un actor clave del programa. La Compañía de Energía Eléctrica de Tocantins (CELTINS), concesionaria local de distribución de energía, establece las normas técnicas de generación descentralizada de energía. También tiene a su cargo el mantenimiento de la infraestructura de distribución, por lo que los usuarios pagan un costo mínimo de equipo.

En la generación de energía descentralizada, el costo de los paneles solares fotovoltaicos está, por lo general, a cargo del consumidor. En Palmas, los bancos pueden ayudar a los particulares a financiar sus paneles solares

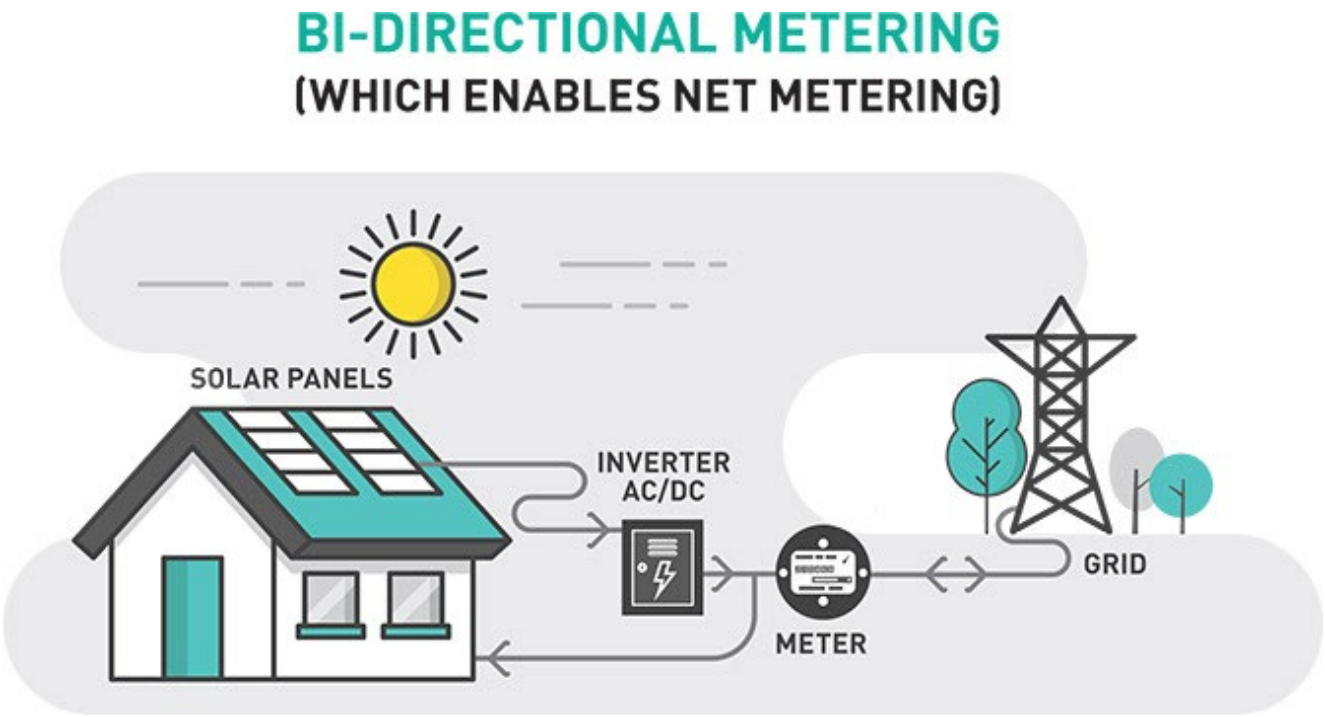


Figura 2 – Sistema fotovoltaico descentralizado conectado al esquema de la red eléctrica. ©Proteus, 2017

fotovoltaicos, como el Banco da Amazônia, el Banco do Nordeste o el Banco do Brasil (IUC, 2018).

Sin embargo, la naturaleza del incentivo fiscal hace que la ciudad internalice parte de este costo, dedicando una parte de su presupuesto, que de otro modo serían ingresos municipales. Anticipándose a esta disminución de ingresos, Palmas aumentó el impuesto a la propiedad y a la tierra urbana (IPTU) antes de lanzar el programa, e incluyó al Proyecto Palmas Solar en el presupuesto de la ciudad. En total, se invirtieron R$ 7.800.000 (equivalente a US$ 1.449.275) en el mercado de energía solar, que la ciudad recuperó durante los primeros años de implementación.

Además, la ciudad invirtió R$ 50.000.000 (equivalente a US$ 9.290.225) en equipos de energía solar para satisfacer su propia demanda, incluido el cambio de todas las escuelas a la electricidad solar y la construcción de una miniplanta solar para alimentar todos los edificios municipales. Estos fondos se obtuvieron mediante un préstamo del banco público Caixa Económica Federal. Actualmente, la ciudad está trabajando con empresas locales para instalar esta capacidad en edificios públicos.

Resultados

Los resultados del programa llegaron rápidamente para Palmas. Actualmente, la **capacidad solar instalada** es de 3.843,88 kWp. Un análisis del costo-beneficio de la energía solar como alternativa sostenible y económica para los hogares realizado por el Congreso Técnico y Científico de Ingeniería y Agronomía (CONTECC), evalúa que los paneles generan casi la totalidad de la electricidad consumida en un hogar promedio, superando el consumo en los meses de enero y febrero. Esto se traduce en un saldo cuasi positivo, lo que significa que las facturas de electricidad para el proveedor de servicios públicos son mínimas. Según el estudio, los privados lograron un retorno de la inversión en los paneles en dos años (Carneiro Guimarães et al, 2019). Además, un estudio comparativo sobre el retorno de la inversión en hogares que se beneficiario

Figura 3 – Alcaldesa Cinthia Ribeiro en el Congreso Mundial de la Exposición de Ciudades Inteligentes (Smart City Expo) @FNP, 2019

de descuentos impositivos y aquellos que no, revelan que el uso de incentivos fiscales constituye un acelerador clave de la generación descentralizada (Silva & Brito, 2019).

El lanzamiento del programa fue bastante lento, con tan solo 67 beneficiarios em 2017 en el segundo año de implementación. En los tres años siguientes el número creció hasta alcanzar 400 beneficiarios en 2020, una cifra que se espera aumentará en los próximos años.

El proyecto también resultó en un **estímulo económico** para la ciudad. A partir de octubre de 2020, la ciudad concedió descuentos fiscales por R$ 415.785, equivalente a US$ 72.399,83. Se crearon más de 20 empresas locales en el sector fotovoltaico, lo cual también representa un aumento en la recaudación de impuestos de la ciudad, compensando los costos de las subvenciones otorgadas. Simultáneamente, el poder adquisitivo de los particulares que ahorran gastos en energía e impuestos se reinserta en la economía local a través del consumo.

Por último, pero no menos importante, la ciudad espera ver los beneficios climáticos con respecto a una **reducción de emisiones de GEI** de 16.000 tCO_2 y mejora en la calidad del aire, reduciendo la dependencia de la energía hidroeléctrica y a favor del trabajo en biodiversidad y preservación del medio ambiente.

"Las ciudades precisan comprender que las ventajas de invertir en estrategias de energía renovable son siempre mucho más significativas que lo que usted pudiera aportar, en primer lugar. Cada beneficio proporcionado por el gobierno local retorna a la ciudad de una manera diferente".

Jean Miranda, Secretario Ejecutivo de Captación de Recursos y Energías Renovables

Lecciones Aprendidas

Los beneficios comunes de la energía limpia van bastante más allá de los impactos ambientales. Tal como lo hemos visto en los resultados, el ahorro en energía puede catalizar la economía local, abriendo nuevos mercados y aumentando la competencia. Tales ventajas económicas pueden ser reinvertidas por el gobierno local a fin de alcanzar metas de política más ambiciosas.

La generación descentralizada de energía conduce a una situación en la que todos ganan. Los consumidores no solamente generan ahorro en sus economías privadas, mas también reciben un suministro estable de energía y libre de las adversidades relacionadas al suministro energético, tales como apagones o cortes, y aumentos en los costos de la electricidad. La ciudad se beneficia gracias a una economía más activa y merced a la labor a fin de convertirse en un líder de energía solar en Brasil. Finalmente, las empresas energéticas alivian las presiones por la demanda de energía, ejerciendo aun, al mismo tiempo, un papel activo y cobrando tarifas de mantenimiento.

Llegar a las poblaciones más vulnerables constituye un reto. Los hogares de bajos ingresos son los que más podrían beneficiarse con la generación descentralizada de energía, reduciendo sus gastos por el servicio. No obstante, la inversión en paneles FV representa un reto para este grupo de la población. Según la ciudad de que se trate, trabajar junto a los bancos privados es necesario, a fin de desarrollar esquemas de pago que atiendan estas necesidades y, por lo tanto, aseguren que todas las familias puedan tomar parte en la transición energética.

Factores de Éxito

La cuestión clave consiste en coordinar las estrategias energéticas y el ingreso municipal. El Proyecto Palmas Solar está legalmente inscrito como parte del presupuesto municipal. La adaptación del sistema tributario exigió que Palmas modificase la legislación. Para la ciudad, esto fue un paso necesario que también permitió brindar énfasis jurídico a la estrategia energética, y asegurar la sostenibilidad del programa en el transcurso del tiempo. Aún más, el programa **está alineado con la Estrategia Nacional de Energía (PDE)** y las metas de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC). Cuenta con la participación de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), que garantiza el apoyo nacional al programa.

Resulta necesario considerar la capacidad energética local y el consumo de energía, a fin de asegurar que los hogares puedan generar la energía que consumen y que sea posible recuperar las inversiones. En asociación con las universidades locales y con ingenieros, Palmas condujo simulaciones y evaluó el potencial y los riesgos, haciendo que la implementación fuese más segura y directa. Los estudios llevados a cabo condujeron también a la etapa posterior a la implementación, a fin de evaluar resultados y establecer el camino a seguir.

Es beneficioso mantener una mente abierta. Se trata de un programa abierto, estableciendo objetivos estacionales que permiten una mayor flexibilidad con relación a las necesidades emergentes. Verdaderamente, las autoridades de la ciudad realizan evaluaciones periódicas de los logros y de las limitaciones, lo cual ayuda a identificar los enlaces faltantes y a establecer proyectos complementarios en línea con el Programa Palmas Solar. Asimismo, los líderes del proyecto han demostrado ser receptivos a las recomendaciones que apuntan aún más a la mejora del concepto.

Referencias

- CARNEIRO GUIMARAES, C.; KELSER SOUSA CARVALHO, E.; TEIXEIRA BARBOSA, L.; ARAUJO SANTOS, G.F.(2019) "Uso da energia solar fotovoltaica como alternativa de economia e sustentabilidade: Estudo de caso em residência em Palmas-TO"; CONTECC. Disponible en: https://www.confea.org.br/sites/default/files/uploads-imce/Contecc2019/Experi%C3%AAncia Profissional/USO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO ALTERNATIVA DE ECONOMIA E SUSTENTABILIDADE-ESTUDO DE CASO EM RESIDENCIA EM PALMAS-TO.pdf

- CORREA DA SILVA, R.; de MARCHI NETO, I.; SILVA SEIFERT, S. (2016); "Electricity supply security and the future role of renewable energy in Brazil"; Renewable and Sustainable Energy Reviews n. 59, pp. 328-341.

- Curisino, Artur (02/04/2015); CO2 emissions from electricity generation in Brazil exceed in August 2014 the official forecast for the year 2030; Mitsidi Projetos. Disponible en: https://mitsidi.com/co2-emissions-from-electricity-generation-in-brazil-exceeded-in-august-2014-the-official-forecast-for-the-year-2030/

- IEA Countries - Brazil, 2019. Disponible en: https://www.iea.org/countries/brazil

- IEA Bioenergy (2018); Brazil -2018 update; 2018 OECD/IEA World Energy Balances. Available at: https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2018/10/CountryReport2018_Brazil_final.pdf

- PICCINI, A.R (; 2014) Análise da viabilidade da conexão de geração solar fotovoltaica na rede de distribuição de Palmas-TO via MATLAB/PSAT; Universidade Federal de Uberlândia. Disponible en: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14581/1/AnaliseViabilidadeConexao.pdf

- Prefeitura Municipal de Palmas-TO (2018) Energía Limpa, Caso Programa Palmas Solar; Programa Internacional de Cooperación Urbana (IUC). Disponible en: http://iuc-la.eu/wp-content/uploads/2020/03/POR_Palmas__TO_-_Programa_Palmas_Solar.pdf

- SILVA, A.C.; BRITO, H (2019) "Impactos dos incentivos dos governos do estado e do município na microgeração solar fotovoltaica em Palmas-TO"; in, PEREIRA ABDALA, P. J.; Energia Solar e Eólica 2; Atena Editora. Disponible en: https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/01/E-book-Energia-Solar-e-Eolica-2.pdf

El proyecto Hoja de Ruta de Ciudades y Regiones 100% Renovables facilita la transición energética al aumentar la conciencia local sobre las fuentes de energía renovable, mostrando cómo los gobiernos locales y nacionales pueden crear políticas y marcos habilitantes y coordinados, explorando el acceso a la financiación del sector público y privado y construyendo proyectos de energía renovable local para abordar los servicios de electricidad, calefacción y refrigeración.

El Programa de Acciones Transformativas (TAP) es una iniciativa global liderada por el ICLEI para ayudar a los gobiernos locales y regionales a transformar sus conceptos de infraestructura de desarrollo resiliente y de bajas emisiones en proyectos maduros, robustos y financiables, preparados para su financiamiento e implementación.

El Proyecto Hoja de Ruta de Ciudades y Regiones 100% Renovables es implementado por el ICLEI - Gobiernos Locales por la Sostenibilidad y financiado por el Ministerio Federal Alemán del Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) a través de la Iniciativa Climática Internacional (IKI).

ICLEI Local Governments for Sustainability

100% RENEWABLES CITIES & REGIONS ROADMAP

TAP Transformative Actions Program

Con el apoyo del:

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

Basado en una decisión del Parlamento Federal Alemán (German Bundestag)

Autores

Zoe Durruty, Secretariado Mundial del ICLEI

Jean Miranda, Secretaría Ejecutiva de Captación de Recursos y Energías Renovables en la Alcaldía de Palmas

Contribuyeron

Rohit Sen, Secretariado Mundial del ICLEI

Dr. Eszter Réka Mogyorósy, Secretariado Mundial del ICLEI

Flavia Castelhano, ICLEI América del Sur

Thayná Shervis, ICLEI América del Sur

Editor

Everica Rivera, Secretaría Mundial del ICLEI

Diseño

Olga Tokareva, Secretaría Mundial del ICLEI

DERECHOS DE AUTOR

© 2021 ICLEI - Local Governments for Sustainability e.V. Todos los derechos reservados. La Secretaría Mundial del ICLEI posee la titularidad sobre los derechos de autor de esta publicación, incluyendo su texto, análisis, logotipos y diseños. Los pedidos para reproducir o para citar el material, sea parcial o totalmente, deben enviarse a carbonn@iclei.org. El ICLEI estimula el uso y la diseminación de este estudio de caso, y será generalmente autorizada sin cargo y para usos no comerciales la reproducción de este material sin modificaciones.

ICLEI – Gobiernos Locales para la Sostenibilidad es una red global de más de 2500 gobiernos locales y regionales comprometidos con el desarrollo urbano sostenible. Activo en más de 125 países, influimos en las políticas de sostenibilidad e impulsamos la acción local para un desarrollo bajo en carbono, basado en la naturaleza, equitativo, resistente y circular. Nuestra red y nuestro equipo de expertos trabajan juntos por medio del intercambio entre pares, las asociaciones y la capacitación para generar cambios sistémicos en favor de la sostenibilidad urbana.

Contacto

Kaiser-Friedrich-Str. 7

53113 Bonn | Alemania

Tel. +49-228 / 97 62 99-00