

**Ci[ur] 153**

CUADERNOS DE  
INVESTIGACIÓN  
URBANÍSTICA

**PROPUESTA PARA INCREMENTAR EL USO DE  
ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN ÁMSTERDAM**

**ELVIMAR PIÑA HENRÍQUEZ**

Urbanista

**CELINA MILLÁN AGUILAR**

Arquitecta

marzo / abril 2024

<b>Directores:</b>	José Fariña Tojo - Ester Higuera García
<b>Editora:</b>	María Cristina García González
<b>Consejo de Redacción:</b>	
Directora:	María Emilia Román López
Comisión ejecutiva:	Agustín Hernández Aja, José Antonio Corraliza Rodríguez, María Cristina García González, María Emilia Román López, Eva Álvarez de Andrés.
Vocales:	Isabel Aguirre de Urcola (Escola Galega da Paisaxe Juana de Vega, A Coruña), Pilar Chías Navarro (Univ. Alcalá de Henares, Madrid), José Antonio Corraliza Rodríguez (Univ. Autónoma de Madrid), Alberto Cuchí Burgos (Univ. Politécnica de Cataluña), José Fariña Tojo (Univ. Politécnica de Madrid), Agustín Hernández Aja (Univ. Politécnica de Madrid), Francisco Lamíquiz Daudén (Univ. Politécnica de Madrid), María Asunción Leboreiro Amaro (Univ. Politécnica de Madrid), Rafael Mata Olmo (Univ. Autónoma de Madrid), Luis Andrés Orive (Centro de Estudios Ambientales, Vitoria-Gasteiz), Javier Ruiz Sánchez (Univ. Politécnica de Madrid), Carlos Manuel Valdés (Univ. Carlos III de Madrid)
<b>Consejo Asesor:</b>	José Manuel Atienza Riera (Vicerrector de Estrategia Académica e Internacionalización, Univ. Politécnica de Madrid), Manuel Blanco Lage (Director de la Escuela Superior de Arquitectura, Univ. Politécnica de Madrid), José Miguel Fernández Güell (Director del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Univ. Politécnica de Madrid), Antonio Elizalde Hevia, Julio García Lanza, Josefina Gómez de Mendoza, José Manuel Naredo, Julián Salas Serrano, Fernando de Terán Troyano, María Ángeles Querol.
<b>Comité Científico:</b>	Antonio Acierno (Univ. Federico II di Napoli, Nápoles, ITALIA), Miguel Ángel Barreto (Univ. Nacional del Nordeste, Resistencia, ARGENTINA), José Luis Carrillo (Univ. Veracruzana, Xalapa, MÉXICO), Luz Alicia Cárdenas Jirón (Univ. de Chile, Santiago de Chile, CHILE), Marta Casares (Univ. Nacional de Tucumán, Tucumán, ARGENTINA), María Castrillo (Univ. de Valladolid, ESPAÑA), Dania Chavarría (Univ. de Costa Rica, COSTA RICA), Mercedes Ferrer (Univ. del Zulia, Maracaibo, VENEZUELA), Fernando Gaja (Univ. Politécnica de Valencia, ESPAÑA), Alberto Gurovich (Univ. de Chile, Santiago de Chile, CHILE), Josué Llanque (Univ. Nacional de S. Agustín, Arequipa, PERÚ), Angelo Mazza (Univ. degli Studi di Napoli, Nápoles, ITALIA), Luis Moya (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Joan Olmos (Univ. Politécnica de Valencia, ESPAÑA), Ignazia Pinzello (Univ. degli Studi di Palermo, Palermo, ITALIA), Julio Pozueta (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Alfonso Rivas (Univ. A. Metropolitana Azcapotzalco, Ciudad de México, MÉXICO), Silvia Rossi (Univ. Nacional de Tucumán, ARGENTINA), Adalberto da Silva (Univ. Estadual Paulista, Sao Paulo, BRASIL), Carlos Soberanis (Univ. Francisco Marroquín, Guatemala, GUATEMALA), Carlos A. Torres (Univ. Nacional de Colombia, Bogotá, COLOMBIA), Graziella Trovato (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Carlos F. Valverde (Univ. Iberoamericana de Puebla, MÉXICO), Fernando N. Winfield (Univ. Veracruzana, Xalapa, MÉXICO), Ana Zazo (Univ. del Bio-Bio, Concepción, CHILE)

**Realización y maquetación:**

Diseño y maquetación: Andrea Carolina Miranda Pacheco

**Contacto:**

Dirección: Avenida Juan de Herrera 4, 28040, Madrid

Teléfono: 910675090

Email: [ciur.urbanismo.arquitectura@upm.es](mailto:ciur.urbanismo.arquitectura@upm.es)

Web: <https://polired.upm.es/index.php/ciur>

Redes Sociales: @UPM\_Urbanismo en Twitter

**COPYRIGHT 2024**

ELVIMAR PIÑA HENRÍQUEZ

CELINA MILLÁN AGUILAR

Fecha de recepción: 17/03/2024

Fecha de aceptación: 19/04/2024

I.S.S.N. (edición digital): 2174-5099

DOI: 10.20868/ciur.2024.153.5251

Depósito Legal: M-41356-2011

Edición bimensual | Año XII | Núm. 153 | marzo-abril 2024 | 66 págs.

Edita: Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. ETSAM. UPM.

Revista *Cuadernos de Investigación Urbanística*

# **Propuesta para incrementar el uso de energía solar fotovoltaica en Ámsterdam.**

## ***Strategic guidelines to increase the use of photovoltaic solar energy in Amsterdam***

DOI: 10.20868/ciur.2024.153.5251

### DESCRIPTORES:

Desarrollo sostenible / Sostenibilidad urbana / Calentamiento global / Energía renovable / Energía solar / Transición energética / Políticas públicas.

### KEYWORDS:

*Sustainable development/urban sustainability/global warming/renewable energy/solar energy/energy transition/public policies.*

### RESUMEN:

La energía solar fotovoltaica (ESF) es una de las estrategias de Países Bajos para cumplir la meta de reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI). Ámsterdam presenta debilidad en el uso de esta energía, por lo que se procuró identificar las barreras que impiden su uso, con el objetivo de formular lineamientos estratégicos para el incremento en el uso de la ESF enmarcado en la sostenibilidad urbana. Para ello se desarrolló esta investigación con un enfoque mixto, a través de revisión documental y de campo con instrumentos aplicados a los actores involucrados. Los resultados indicaron que las barreras que impiden incrementar el uso de la energía solar están relacionadas con la falta de información, conocimiento, integración social y recursos financieros. La información obtenida da lugar a la generación de lineamientos estratégicos para aumentar el uso de la ESF y contribuir al logro de las metas climáticas locales, nacionales e internacionales.

### ABSTRACT

*Photovoltaic solar energy (ESF) is one of the strategies of the Netherlands to meet the goal of reducing Greenhouse Gases (GHG). Amsterdam presents a weakness in the use of this energy, so an attempt was made to identify the barriers that prevent its use, with the objective of formulating strategic guidelines for the increase in the use of the ESF framed in urban sustainability. For this, this research was developed with a mixed approach, through documentary and field review with instruments applied to the actors involved. The results indicated that the barriers that prevent increasing the use of solar energy are related to the lack of information, knowledge, social integration and financial resources. The information obtained leads to the generation of strategic guidelines to increase the use of the ESF and contribute to the achievement of local, national and international climate goals.*

\* Elvimar Piña Henríquez. Urbanista. Universidad Simón Bolívar.

Email de contacto: 11-11186@usb.ve

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2713-0970> (Elvimar Piña Henríquez)

\*\* Celina Millán Aguilar. Arquitecta. Universidad Central de Venezuela. Especialista en Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Magister en Desarrollo Urbano. Pontificia Universidad católica de Chile.

Email de contacto: celinamillan@usb.ve

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5813-3963> (Celina Millán Aguilar)

**CONSULTA DE NÚMEROS ANTERIORES / ACCESS TO PREVIOUS WORKS:**

La presente publicación se puede consultar en la siguiente dirección:

*This document is available in the following web page:*

**<https://duyot.aq.upm.es/publicaciones>**

## ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS.....	8
1 INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Planteamiento del problema .....	9
1.2 Justificación de la investigación .....	11
1.3 Objetivo general.....	12
1.4 Objetivos específicos.....	12
1.5 Alcances y limitaciones.....	12
2 MARCO CONCEPTUAL .....	14
2.1 Antecedentes sobre la ciudad y el desarrollo sostenible .....	14
2.1.1 La complejidad del fenómeno urbano y los problemas ambientales urbanos globales .....	14
2.1.2 Relaciones entre desarrollo humano, sostenibilidad y consumo energético ...	14
2.1.3 Desarrollo urbano sostenible y la gestión ambiental urbana.....	14
2.1.4 Indicadores de Gestión .....	16
2.1.5 La ciudad y la energía.....	17
2.1.6 Los servicios públicos urbanos y el medio ambiente .....	17
2.1.7 Energías renovables .....	17
2.1.8 La energía solar .....	18
2.1.9 Energía solar fotovoltaica .....	18
2.1.10 La viabilidad socio-política de planes y proyectos .....	18
2.1.11 El Método Eficiencia-Aceptación para el estudio de la viabilidad sociopolítica	19
2.1.12 El Mapeo de Actores .....	19
2.2 Análisis del marco conceptual .....	21
2.2.1 La ciudad, el desarrollo sostenible y la gestión ambiental .....	21
2.2.2 La ciudad y la energía.....	21
2.2.3 Mapeo de actores.....	22
3 MARCO REFERENCIAL.....	24
3.1 Compromisos internacionales relativos al cambio del clima .....	24
3.2 Escenarios basados en el sistema de energía pasado y contemporáneo.....	24
3.2.1 Escenario de Energía Libre de Fósiles (Fossil Free Energy Scenario).....	24
3.2.2 Informe Especial sobre Escenarios de Emisión .....	25
3.3 Cero Neto para 2050 (Net Zero by 2050) .....	25
3.4 Escenarios para Países Bajos .....	25
3.5 Política Pública energética de la UE y Países Bajos .....	26
3.6 Marco jurídico nacional.....	26
3.6.1 Ley de Electricidad .....	26

3.6.2	Ley de Gestión Ambiental.....	27
3.6.3	Ley de Impuestos Ambientales.....	27
3.6.4	Acuerdo de Compensación.....	27
3.6.5	Esquema de reconocimiento de sistemas de energía solar.....	27
3.6.6	Energía renovable durante una renovación importante.....	27
3.6.7	Ley del Clima .....	27
3.6.8	Planes y acuerdos nacionales asociados al clima .....	28
3.6.9	Estrategia Energética Regional (RES) .....	29
3.6.10	Instrumentos municipales de Ámsterdam para la implantación de la energía solar .....	30
3.7	Análisis del marco referencial .....	32
3.7.1	Planes, acuerdos y marco jurídico nacional, regional y municipal.....	32
3.7.2	Referentes de políticas y estrategias para implementación de energía solar .	35
3.7.3	Indicadores Energéticos .....	35
4	METODOLOGIA.....	36
4.1	Tipo de investigación.....	36
4.1.1	Diseño de la investigación .....	36
4.2	Técnicas, e instrumentos de recolección de información .....	38
4.3	Fuentes de recolección de información.....	39
4.3.1	Fuentes primarias .....	39
4.3.2	Fuentes secundarias.....	39
4.4	Unidad de análisis y selección de la muestra.....	39
4.5	Fases de la investigación .....	40
5	RESULTADOS .....	41
5.1	Análisis de resultados de cuestionarios y entrevistas .....	41
5.1.1	Resultado de las encuestas.....	41
5.1.2	Resultado de las entrevistas .....	44
6	PROPUESTA PARA INCREMENTAR EL USO DE LA ENERGÍA SOLAR EN ÁMSTERDAM .....	48
7	CONCLUSIONES .....	57
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe  
CBS Centraal Bureau voor de Statistiek (Oficina Nacional de Estadística de los Países Bajos)  
CO<sub>2</sub> Dióxido de carbono  
ESMAP Energy Sector Management Assistance Program (Programa de Asistencia a la Gestión del Sector Energético)  
ETS (Emissions trading System)  
FFES Fossil Free Energy Scenario, (Escenario de Energía Libre de Fósiles)  
FV Fotovoltaica  
FIIAPP Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas  
GEI Gases de Efecto Invernadero  
IEA International Energy Agency (Agencia Internacional de Energía)  
IIASA International Institute for Applied Systems Analysis (Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados)  
IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental en Cambio Climático)  
IRENA International Renewable Energy Agency (Agencia Internacional de Energías Renovables)  
MA Mapeo de actores  
ODE Organisatie Duurzame Energie (Organización para la Energía Sostenible de Flanders)  
OIEA Organismo Internacional de Energía Atómica  
ONU Organización de las Naciones Unidas  
ONUDI Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial  
PNEC Plan Nacional de Energía y Clima  
PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
RAE Real Academia Española RES Regionale Energiestrategie (Estrategia Energética Regional)  
SDE Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (Esquema de Incentivos para la Producción Sostenible de Energía)  
SER Sociaal-Economische Raad (Consejo Económico y Social).  
SRES Special Report on Emission Scenarios (Reporte Especial en Escenarios de Emisiones)  
TNO Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (Organización Neerlandesa de Investigación Científica Aplicada)  
UE Unión Europea  
VvE Vereniging van Eigenaars (Asociación de Propietarios)



## 1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca conocer sobre la energía solar fotovoltaica en el marco de la sostenibilidad y explorar, cuáles pueden ser las barreras y dificultades que puede enfrentar la transición energética de Ámsterdam.

Los Países Bajos se han mostrado comprometidos con los acuerdos climáticos internacionales, pero ha presentado diferentes dificultades para lograr sus objetivos y metas de reducción de emisiones, sobre todo en la situación actual con la dependencia del gas natural hacia países como Rusia, obligando a la nación a reabrir centrales de carbón, que fueron cerradas como medidas para combatir el cambio del clima, para cubrir la demanda energética nacional. La energía solar es una solución que puede utilizarse de manera descentralizada, en cualquier tipo de edificación adecuada y es una tecnología que se mantiene en desarrollo constante.

La ciudad de Ámsterdam es un ejemplo de sostenibilidad en muchos sentidos, la energía solar se ha ido desarrollando en los últimos años, pero aún existe un gran potencial sub- utilizado, sobre todo a nivel residencial, que puede explotarse. Investigadores como Bakker (2013) y Tenbült (2012) lo demostraron en sus trabajos y sirvieron de fundamento para realizar esta investigación que buscara descubrir cuáles son las barreras y dificultades que enfrenta la ciudad de Ámsterdam para el despliegue de la energía solar y con qué factores están relacionadas. A partir de ello se pueden generar lineamientos estratégicos para potenciar el uso de energía solar fotovoltaica y contribuir al logro de las metas climáticas municipales y nacionales, así como, servir de referencia a otros países o ciudades, con dificultades en el proceso de transición energética o con intención de iniciarla.

### 1.1 Planteamiento del problema

Los Países Bajos presentan una de las economías más contaminantes de la Unión Europea (UE), la revista *Pesquisa* (2018) relata muy bien lo que ha venido sucediendo desde 2017, donde la tasa de emisión de gases de efecto invernadero fue tan solo un 13% menor que la de 1990, considerando que el gobierno estableció una meta para 2020 de reducir dichas emisiones en un 25% con respecto a 1990.

Los Países Bajos tiene un compromiso, de conformidad con lo establecido en el Acuerdo de París (Organización de las Naciones Unidas, 2015), ya que se pretende lograr una reducción de los GEI en un 49% con respecto a los niveles de 1990 para el año 2030 y del 95% para el año 2050. No obstante, datos recientes señalan que Países Bajos aun no cumple con los objetivos planteados.

Pico (2022) señala que "... los Países Bajos están hoy por detrás de los otros 27 países de la UE en la producción de energía a partir de fuentes renovables" y menciona que para el año 2019 solo el 8,6% de la energía total fue producida a través de energías limpias.

Por su parte, la Centraal Bureau voor de Statistiek (Oficina Nacional de Estadística de los Países Bajos [CBS], 2022) demuestra que, en 2021, las emisiones de GEI mostraron un aumento interanual del 2,1%, lo que significa que los logros de 2020 no continuaron, por lo que en contraste con 1990, para 2021 la reducción de GEI fue de

23,9%, lo que se aleja en 25,1 puntos porcentuales de la meta establecida para 2030 de reducirlos en 49%.

Según Mejía (2021), la Agencia Ambiental de los Países Bajos, en el reporte de octubre de 2021, informó que se prevé disminuir las emisiones de GEI neerlandesas entre un 38% y un 48% en 2030, en comparación con los niveles de 1990. Este autor, afirma que esto significa que el objetivo del gobierno de reducir las emisiones en un 49% no está a la vista.

Según Aleasoft Energy Forecasting (2019), la demanda de electricidad en Países Bajos, ha venido experimentando una ligera tendencia ascendente en los últimos años. La producción del país es insuficiente para cubrir la demanda, por ende, depende de las importaciones; en el año 2018 se importó más electricidad de la que se exportó a otros países.

Es así como el país se enfrenta diariamente no solo a las consecuencias del crecimiento de la población, la urbanización y unas densas infraestructuras, sino también del cambio climático, por lo que se ha visto obligado a afrontar la planificación urbanística de forma innovadora y sostenible (Ministerio de Asuntos Exteriores de los Países Bajos, 2016).

Otras de las metas establecidas por el país, es que la contribución de la energía nuclear a la mezcla de producción de los Países Bajos, haya desaparecido para el año 2040 y que la producción de energía a partir de carbón vaya disminuyendo progresivamente con el objetivo de acabar prescindiendo por completo de esta tecnología (Aleasoft Energy Forecasting, 2019).

La producción con gas proporciona más de la mitad de la electricidad producida en el país, por lo que se espera que para el año 2050 los hogares estén libres de usar gas natural, constituyendo esto una urgencia con respecto a la transición energética, ya que se dependerá más del uso de energías renovables para producir electricidad y calefacción (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (Organización Neerlandesa de Investigación Científica Aplicada) [TNO], 2019).

La nación, espera que la contribución de la energía solar fotovoltaica siga incrementando, como segunda fuente de energía renovable, para cubrir la demanda del país, no obstante, "mientras la contribución de las energías renovables no aumente significativamente, no es posible prescindir de la producción con gas..." (Aleasoft Energy Forecasting, 2019), esto representa un gran reto. En otras palabras, aunque la producción y el consumo de energía renovable están aumentando, el uso de fuentes renovables en el sector energético holandés sigue siendo escaso (Pico, 2022).

El experto en energía Kerkhof (2022), asegura un aumento en el uso de la energía sostenible en el país: "nada menos que el 18,8% de las viviendas cuentan con paneles solares en el techo. Eso es más de 2,5 veces más que hace 5 años". Esto significa que casi 3 millones de hogares en todo el Reino producen energía solar. Sin embargo, en el Municipio de Ámsterdam solo el 4,2% de las viviendas utilizan paneles solares para producir energía sostenible (promedio municipal es de 21,84%), a diferencia de municipios como Westerveld (38,4%), Tynaarlo (35%) y Harlingen (35,5%).

A pesar del aumento de la producción de energía eléctrica renovable, Países Bajos todavía está muy por debajo de sus objetivos de sostenibilidad. El país cuenta con un amplio marco jurídico con respecto al cambio climático y se encuentra comprometido

internacionalmente con los objetivos mundiales para la reducción de GEI, no obstante, existen municipios que se encuentran muy por debajo con respecto al uso de energías renovables, como los paneles solares. Ámsterdam es un caso resaltante, considerando que es la capital del país.

Una de las fuentes de energía en las que recae la esperanza de la nación para la reducción de GEI, es la energía solar fotovoltaica, lo que se considera como motivación para formular la presente investigación, partiendo de las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las barreras y dificultades que enfrenta el municipio de Ámsterdam para el uso de la energía solar fotovoltaica?, y ¿Qué soluciones pueden plantearse para promover el uso de energía solar fotovoltaica en la ciudad?

Los hallazgos serán insumo para proponer diseñar la propuesta que sirva como mecanismo para incrementar el uso de paneles solares en Ámsterdam, que puedan ser referentes para otros países y ciudades en proceso o iniciación de transición energética y que tengan dificultades en su proceso. Se pretende que estas propuestas puedan contribuir para avanzar, porque están fundamentados en esta experiencia medida y estudiada.

## **1.2 Justificación de la investigación**

A raíz de las dificultades del gobierno de los Países Bajos para poder cumplir con las metas establecidas con respecto a la disminución de emisiones de GEI en los últimos años, es pertinente realizar estudios que sirvan de apoyo hacia el gobierno y la sociedad con respecto al logro de las metas establecidas, tomando en cuenta que es una responsabilidad generalizada y considerando que solo faltan 6 años para alcanzar el 2030, donde se pretende reducir en un 49% dichas emisiones, en comparación con los niveles de 1990, en el país, además de la meta de reducción de 95% para el año 2050.

Poder entender de manera integral cual es la importancia de la transición hacia el uso de energías renovables en el marco de la sostenibilidad social, política, económica y ambiental, sería un logro muy importante, considerando que el país aún depende de la producción de electricidad con base a gas natural y carbón.

En un artículo de *El Periódico de la Energía* (Roca, 2018), se muestra un estudio de la compañía Deloitte, donde aseguran que: "Tras un análisis del potencial de los techos solares en los Países Bajos, la consultora, ha llegado a la conclusión de que el país cuenta con 892 km<sup>2</sup> de superficie de tejados con posibilidades de albergar paneles solares, lo que equivale a 125.000 campos de fútbol, pero solo el 4,4% de un total de nueve millones de edificios tienen instalados sistemas fotovoltaicos". En el mejor de los escenarios, donde se aprovecha toda la superficie disponible en los tejados, se pueden instalar 270 millones de paneles solares, lo que cubriría un 98% de la demanda eléctrica de los hogares en el país y también contribuiría a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en un 20% (Roca, 2018).

El país cuenta con diferentes planes y acuerdos para el logro de la transición energética, donde se establecen políticas y medidas de desarrollo renovable de autoconsumo y fomento de las comunidades de energías renovables, no obstante, son muy generales y no puntualizan las acciones necesarias para alcanzar la eficiencia energética por tipo de energía renovable, lo que se transfiere a la escala municipal,

donde las normativas con respecto al uso o regulaciones de las energías limpias forman parte de unas estrategias regionales, siendo estas difusas y con muchos vacíos o desperfectos legales. Sin embargo, es claro que el ayuntamiento de Ámsterdam planea hacer una contribución sustancial al problema energético, estableciendo que deberán existir paneles solares en el 50% de todos los techos que sean adecuados para el año 2030 (Ayuntamiento de Ámsterdam, s.f.). En este contexto, se considera una necesidad, comenzar a investigar y comprender el problema desde una perspectiva más local, como lo es la escala municipal e identificar las barreras que pueden estar afectando el logro de los objetivos, con la finalidad de proponer lineamientos estratégicos, para incrementar el uso de energía solar fotovoltaica en la municipalidad de Ámsterdam, donde solo el 4,2% de los hogares utilizan este tipo de tecnología, lo que podría representar un material de beneficio para la sociedad, el gobierno municipal y el medio ambiente, colaborando con el país para el logro de las metas y compromisos internacionales establecidos además de servir de referente a otros países que tengan la intención de iniciar la transición energética y que presenten dificultades que se identifiquen con el resultado de este estudio.

### **1.3 Objetivo general**

Formular propuestas para el incremento en el uso de la energía solar fotovoltaica en la ciudad de Ámsterdam, en el marco de la sostenibilidad urbana, que sirvan como referente a otras ciudades que estén en proceso o iniciación a la transición energética.

### **1.4 Objetivos específicos**

- Conocer el marco conceptual asociado a las energías renovables, la energía solar FV, la gestión ambiental urbana y su vinculación con el desarrollo sostenible.
- Investigar el marco referencial a nivel nacional e internacional, sobre los procesos de la transición energética y de la energía solar y sus implicaciones sociales, políticas, económicas y ambientales.
- Identificar, caracterizar y analizar las debilidades y fortalezas de la utilización de energía solar FV en la ciudad de Ámsterdam a partir del estudio de la opinión de la sociedad y de expertos con respecto a la utilización de este tipo de energía.
- Identificar los componentes y factores determinantes para el diseño de una propuesta que permitan incrementar este tipo de tecnología con el fin de lograr una transición energética renovable eficiente en el sector.

### **1.5 Alcances y limitaciones**

La investigación estuvo definida en la municipalidad de Ámsterdam. Se logró contactar con diversos actores de la sociedad relacionados con el tema de la transición energética y la energía solar, así como también con la municipalidad de Ámsterdam.

Se desplegaron las dos encuestas a través de diferentes plataformas como WhatsApp, Facebook, Gmail e Instagram y hubo una gran participación, lo que se consideró imposible al principio debido a la singularidad del tema de investigación y al hecho de que la Universidad Simón Bolívar es una institución que no pertenece a la UE.

Dentro de las limitaciones, se puede destacar el tiempo, principalmente porque las entrevistas y encuestas requieren de mucho esfuerzo y muchos de los actores entrevistados no estaban disponibles al instante, además que coincidió con el periodo vacacional escolar, por lo que muchos trabajadores y las universidades se fueron de descanso. Hubo una oleada de calor en la ciudad, por lo que tuvieron que reprogramarse varias entrevistas. A pesar de que el idioma principal en el país es el neerlandés, los entrevistados mostraron gran humildad al comunicarse en inglés con el investigador.

Los neerlandeses son considerados como personas honestas y directas por lo que se confía en los resultados obtenidos. Se presentó una dificultad con la plataforma Google Forms, ya que esta no permite integrar diferentes idiomas a las encuestas y procesar los datos conjuntamente, por lo que se tuvo que migrar a Microsoft Forms, en donde se diseñaron las encuestas en tres idiomas (español, inglés y neerlandés). A pesar de que se contó con bibliografía de calidad y abundancia de artículos de prensa y blogs, parece insuficiente la información disponible respecto a las energías renovables a escala municipal. Se tiene información a nivel nacional sobre el estado de las energías renovables, pero no se encontraron datos sobre el consumo y producción de energía solar en Ámsterdam. La energía solar FV es un tema reciente y en desarrollo, por lo tanto, existe mucho desconocimiento en el área.

## **2 MARCO CONCEPTUAL**

La perspectiva teórica, como parte del proceso de investigación, consta de la revisión de la literatura disponible, la selección de la bibliografía pertinente al caso de estudio, la extracción y recopilación de la información de interés y posteriormente la construcción del marco conceptual, estructurado de una manera jerárquica y coherente, presentando una vinculación intrínseca con el problema de investigación.

### **2.1 Antecedentes sobre la ciudad y el desarrollo sostenible**

#### **2.1.1 La complejidad del fenómeno urbano y los problemas ambientales urbanos globales**

La complejidad es un elemento característico de las ciudades. Velásquez (2012), expresa que la ciudad en sí misma representa diferentes realidades, como lo es la física, una influencia cultural, una realidad económica. No obstante, por mucho tiempo se ignoró que la ciudad también es un hecho natural, ya que son los humanos los que han condicionado los elementos naturales. Es así como, se germinó la preocupación global sobre la amenaza que enfrenta el entorno natural dentro de las ciudades y a nivel del planeta Tierra, lo que conlleva a reflexionar sobre los desafíos ambientales que plantean las ciudades, ya que se muestran insostenibles, debido a los valores y principios de la sociedad moderna.

#### **2.1.2 Relaciones entre desarrollo humano, sostenibilidad y consumo energético**

La teoría del desarrollo ha cambiado conforme la humanidad ha ido evolucionando, utilizando a la economía en su recorrido para justificarse y ser entendida, después de mucho tiempo, se realizó una revisión a esta teoría y se incluyó el componente humano. La ciudad sostenible se enmarca en el modelo económico de crecimiento, pero respetando la capacidad y límites de la naturaleza; por último, lo ambiental que es la piedra angular e integradora de la sostenibilidad urbana, donde la protección del ambiente, la reducción de la contaminación, el uso racional de los recursos, la preservación de espacios y especies y la ordenación racional del suelo, ya no son solo variables de la ordenación de la ciudad, sino criterios constantes del proceso de planificación y gestión de los espacios urbanos (Velásquez, 2012). Siguiendo el mismo hilo de ideas, el autor menciona que las mejoras en la calidad de vida en las ciudades se logran a costa de los efectos ambientales y sociales que se producen en otros lugares, sin considerar necesaria la sostenibilidad local, ya que los efectos no deseados se trasladan otros sitios en el proceso de producción e importación de bienes, lo que significa que la habitabilidad local se logra de la insostenibilidad global. Lo anterior permite comprender la necesidad de pensar globalmente, pero actuar localmente.

#### **2.1.3 Desarrollo urbano sostenible y la gestión ambiental urbana**

Como hemos visto anteriormente, la sostenibilidad sigue siendo un concepto que se utiliza con mucha ambigüedad, sin embargo, esto no significa que no tenga un potencial transformador sobre las pautas que dirigen el trinomio socioeconómico-medioambiental-territorial.

La sostenibilidad local está en el génesis del desarrollo urbano sostenible, ya que esto constituye un proyecto relevante desde la óptica del mantenimiento global. Es necesario entender que la sostenibilidad implica una mirada transectorial si se quiere hablar del modelo y gestión de la ciudad, ya que las dificultades que se presentan entre lo urbano y la sostenibilidad surgen de las limitaciones metodológicas o definitorias del mismo paradigma (Camagni, 1995, en Velásquez, 2012, p. 81).

La integración entre el desarrollo y el medio ambiente requiere combatir el uso excesivo de los recursos naturales no renovables y propiciar una unión con el medio natural, lo cual parece imposible de trasladar al ámbito urbano debido a que la ciudad moderna es una creación artificial humana y por ende no se comporta como lo hacen los ecosistemas. La aplicación de los principios de sostenibilidad bajo una dimensión global a la realidad de las ciudades parte de un error metodológico ya que la sostenibilidad fuerte plantea la sustitución entre el capital natural y el artificial lo que impide el acercamiento al fenómeno urbano, que es en esencia artificial (Velásquez, 2012, p. 82).

Camagni (1995, en Velásquez, 2012, p. 82), indica que "no reconocer la especificidad del hecho urbano supone su negación y la insostenibilidad inherente, que es la que se pretende identificar y gestionar", lo que supone que la sostenibilidad implica un proceso de profundos cambios en la manera de planear y proyectar las ciudades en los ámbitos económico, social y ambiental, reconociendo las relaciones y sinergias con otras esferas que deben intervenir también, como lo son: la institucional (político-administrativo), educativo, cultural y moral.

El modelo de sostenibilidad debe iniciar considerando a la ciudad como un ecosistema, compuesto por sinergias e intercambios de producción de materia y energía, independientemente de su configuración artificial, dicha visión ecosistémica debe ser holística, para que las exigencias ambientales y del desarrollo económico sean coherentes y poder crecer económicamente respetando los límites de la naturaleza e invirtiendo en el mantenimiento del medio ambiente y en la mejora de su calidad (Velásquez, 2012, pp. 82-83).

La sostenibilidad del desarrollo urbano considera integralmente los diversos sistemas que componen la ciudad (económico, social, físico y ambiental), para maximizar el área de integración entre los diferentes subsistemas y minimizar las externalidades negativas; sin embargo, se aspira a una igualdad ambiental, esto no significa incluir al modelo de desarrollo urbano valores ambientales, sino garantizar su protección, mejora, accesibilidad y disfrute a los ciudadanos, actuales y próximas generaciones (equidad intergeneracional) (Velásquez, 2012, p. 85). Según el mismo autor (2012, p. 86), al hablar de desarrollo urbano sostenible, se reconocen ciertos componentes que están interrelacionados, que deben ser contemplados conjuntamente al analizar los problemas y buscar las soluciones:

- Sostenibilidad ambiental: Existen límites ambientales impuestos a la actividad humana que deben ser reconocidos, valorados y respetados. No cabe la menor duda de que aplicar criterios de eficacia ambiental contribuye a mejorar el metabolismo urbano y a reducir la huella ambiental global como consecuencia del actuar local.
- Prosperidad económica: Como ya se señaló, se desechan las teorías de desarrollo económico cero; para implantar un modelo de desarrollo sostenible es necesaria

la prosperidad económica, pero dentro de los límites ambientales y con mecanismos específicos de internalización de costos ambientales.

- Integración social: El desarrollo sostenible es la versión mejorada del desarrollo humano, al cual contiene. El centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo son los seres humanos, y, por tanto, este debe procurar ampliar las oportunidades para que todos puedan adquirir las capacidades necesarias para mejorar su calidad de vida.
- Identidad cultural: Como se ha venido diciendo, la ciudad es también un hecho cultural, y en ese sentido, el modelo de desarrollo debe estar encaminado a facilitar la apropiación del espacio, respetando la convivencia de distintas tradiciones culturales, integrar las vivencias propias con la transformación necesaria de los barrios y ciudades.
- Por último, debe existir fortaleza institucional y gobernabilidad política, para que se garantice el ejercicio de los derechos (humanos, civiles y sociales) de los ciudadanos y, en particular, los derechos colectivos a la calidad de vida de la ciudad/barrio y al desarrollo sostenible.

Todo lo anterior constituyen las líneas generales del desarrollo urbano sostenible, respondiendo a criterios de sostenibilidad, aunque sigue siendo necesario definir cómo hacerlo y cuáles son las estrategias y acciones ejecutivas que encaminen a las ciudades hacia la sostenibilidad. En conclusión, muchas de las actividades antrópicas superan la biocapacidad del ecosistema urbano, por ende se pretende reducir la huella ecológica urbana y regular que las actividades humanas no superen la capacidad del ecosistema, además de prevenir y en dado caso mitigar, corregir o compensar las actividades que amenacen el equilibrio del entorno urbano, garantizando el derecho de todos a un medio ambiente sano, adecuado y equilibrado dada la necesidad de disfrutar de una vida digna en un condiciones de calidad.

#### **2.1.4 Indicadores de gestión**

Según Herrera (2011, p. 58), "los indicadores de gestión surgen como herramientas necesarias para el análisis y seguimiento de políticas y estrategias de desarrollo". Los indicadores de gestión se pueden diseñar y aplicar a diferentes escalas sociales y sus resultados se perciben a diferentes niveles, por ende, deben seleccionarse dependiendo del perfil y necesidades de los usuarios (Winograd, 1995, en Herrera, 2011).

También, "los indicadores se elaboran para simplificar, cuantificar, analizar y comunicar información a los diferentes niveles de la sociedad sobre fenómenos complejos" (Adriaanse, 1993, en Herrera, 2011). El objetivo es el de reducir la incertidumbre en el proceso de desarrollo de estrategias y acciones referentes al desarrollo y al medio ambiente y ayudar en la determinación de las prioridades y urgencias (Winograd, 1995, en Herrera, 2011).

Por su parte, Mantenga (2000, en Herrera, 2011) especifica que los indicadores de gestión son parámetros que sirven para traducir observaciones científicas e información diversa de experiencias internacionales en la aplicación de energías renovables, convirtiendo todas esas referencias en información útil, a nivel político, sobre los problemas, causas, situaciones y tendencias.



El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) señala que, los indicadores sirven como medida del avance, algunos de ellos "son un instrumento inequívoco para medir los progresos realizados; sirven para diferenciar claramente las tendencias deseables de las indeseables" (OIEA, 2008, p. 17). Del mismo modo, OIEA (2008) menciona también las 4 dimensiones del desarrollo sostenible: la social, la económica, la ambiental y la institucional; de las cuales se toman 3 dimensiones para el desarrollo de indicadores (social, económica y ambiental), ya que "se considera que las cuestiones institucionales constituyen, en gran medida, respuestas, y no se cuantifican fácilmente como indicadores" (OIEA, 2008, p. 19)

### **2.1.5 La ciudad y la energía**

Alrededor del año 2000 se ha devuelto la atención a la relación ciudad-energía, dentro de las recomendaciones se encuentran el manejo del territorio (planeación urbana y uso del suelo), el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y el metabolismo urbano. Páez (2011) propone "tratar la energía como un problema en sí mismo, no como un subtema de la cuestión ambiental".

Como hemos venido desarrollando, la perspectiva urbano-ambiental hace énfasis en gestionar el impacto en la naturaleza de la producción y consumo de energía, por otra parte, la perspectiva urbano-energética define la transición energética más allá de lo ambiental, pero sin obviarlo.

### **2.1.6 Los servicios públicos urbanos y el medio ambiente**

Según Cuberos (2006), los servicios públicos urbanos están asociados al desarrollo de las ciudades y son aquellos servicios prestados para dar calidad de vida en conglomerados humanos. La Organización de Naciones Unidas (ONU) y la Comisión Económica para América Latina (ONU & CEPAL, 2003), señalan que, dentro de los servicios municipales básicos con carácter esencial, se encuentran el agua potable (junto al saneamiento y alcantarillado), teléfono, recolección de residuos, parques y recreación, aseo de calles, pavimentación de las vías, carreteras, puentes, transporte y electricidad.

### **2.1.7 Energías renovables**

El crecimiento económico generó consumo indiscriminado de energías fósiles. El crecimiento poblacional y la demanda de servicios, llega al siglo XX, donde el gasto continuo de energía era imparable y estaba estrechamente relacionado con el acceso a un nivel de vida más elevado; esto desembocó en una situación caracterizada por el agotamiento de los combustibles fósiles o el calentamiento global (derivado de las emisiones de GEI), la lluvia ácida y la contaminación atmosférica.

Los problemas políticos y sociales relacionados con la localización de las fuentes de energía tradicionales despertaron un interés por encontrar nuevas fuentes de energía, que se repongan a un ritmo igual o superior al que son consumidas, a las cuales se les conoce como energías renovables. Las energías no renovables son de uso limitado, ya que deben transcurrir millones de años para que el planeta las regenere.

Se puede obtener energía eléctrica a través de fuentes de energía renovable como: centrales eólicas, hidroeléctricas, geo-termoeléctricas, termoeléctricas solares, y centrales solares fotovoltaicas; estas son fuentes de energía limpia, que no se agotan y crecientemente competitivas.

### **2.1.8 La energía solar**

Carta et al. (2009), definen a la energía solar como "...la energía radiante procedente del Sol y que llega a la superficie de la Tierra (infrarrojo, luz visible y ultravioleta)." (p. 45).

También se menciona que su potencial energético es de duración ilimitada y sus formas de aprovechamiento son térmica y fotovoltaica; la primera transforma la energía solar en térmica, calentando aire o agua, la segunda forma transforma la energía solar en energía eléctrica, mediante el aprovechamiento del efecto fotovoltaico usando células solares o fotovoltaicas.

### **2.1.9 Energía solar fotovoltaica**

Carta et al., (2009, p. 236) definen a la energía solar fotovoltaica como aquella que "se basa en la utilización de células solares o fotovoltaicas, fabricadas con materiales semiconductores cristalinos que, por efecto fotovoltaico, generan corriente eléctrica cuando sobre los mismos incide la radiación solar".

Una de las ventajas más importantes es que la energía solar fotovoltaica no produce emisiones de dióxido de carbono (gas principal responsable del cambio climático), "la energía FV no conlleva ningún otro tipo de emisiones contaminantes ni ningún tipo de amenazas a la seguridad medioambiental asociadas a las tecnologías convencionales" (Carta et al., 2009, p. 317). No hay contaminación por humos ni ruidos, el desmantelamiento de los sistemas no es problemático, solo se genera una pequeña cantidad de CO<sub>2</sub> durante su producción.

### **2.1.10 La viabilidad socio-política de planes y proyectos**

Lo viable o la viabilidad es considerada por la Real Academia Española (RAE) como "un asunto que, por sus circunstancias, tiene probabilidades de poderse llevar a cabo" (s.f-b) o la "condición del camino o vía por donde se puede transitar" (s.f.-a).

Castellano (2010), hace mención de los diferentes tipos de viabilidad que se pueden analizar en el momento estratégico de la planificación estratégica situacional en la búsqueda del "poder ser", por lo cual, la viabilidad económica, técnica, política e institucional deben ser evaluadas.

Sin embargo, en lo que concierne al presente estudio, los esfuerzos estarán dirigidos al análisis de la viabilidad socio-política. Castellano (2010. p. 149), señala que "el análisis de la viabilidad sociopolítica de las acciones propuestas en el plan, constituye una pieza fundamental para una planificación que intenta, como hemos insistido, mantener equilibrios dinámicos entre las fuerzas sociales involucradas".

Existen diversos métodos para la evaluación de la viabilidad socio-política, dentro de los cuales podemos mencionar: el Método Eficiencia-Aceptación, el Método Calcagno Sáinz-De Barbieri, la Matriz de Alianzas, Conflictos, Tácticas, Objetivos y Recomendaciones (Mactor) y la Matriz FODA. Para el análisis del caso de estudio se utilizará el Método de Eficiencia – Aceptación explicado a continuación.

### **2.1.11 El Método Eficiencia – Aceptación para el estudio de la viabilidad sociopolítica**

Según Castellano (2010, p. 149–150), “la viabilidad de cada propuesta depende de dos cosas: la eficiencia de los entes encargados de implementarla y el grado de aceptación (o rechazo) de los diferentes grupos positiva o negativamente afectados”.

Cada actor posee una responsabilidad específica, cuya eficacia se mide dependiendo de un conjunto de capacidades (técnicas, administrativas, financieras y políticas) además del grado de motivación que tenga.

Para desarrollar el método se deben definir los pesos de cada responsabilidad, y cada actor se califica en función de cada una de ellas, para obtener la capacidad total, que es el promedio ponderado de las calificaciones otorgadas. Posteriormente, la capacidad total se promedia con la motivación (que se mide mediante apreciaciones subjetivas, encuestas o seguimiento del comportamiento de los actores).

El autor asegura que la motivación es el factor que determina un cambio, ya que, si un ente tiene muchas capacidades, pero poca motivación, generalmente no logra nada relevante, por el contrario, si el ente posee pocas capacidades, pero gran motivación, puede lograr lo que se propone en mayor medida.

La aceptación (positiva) o el rechazo (negativo) de los actores se califica de manera subjetiva dependiendo de la información existente, luego se calcula un promedio de las aceptaciones o rechazos, que se pondera dependiendo del poder de los actores para apoyar u oponerse a la propuesta que se esté evaluando.

Por último, “la diferencia entre la eficiencia conjunta de los actores responsables de la implementación de la acción y la aceptación también conjunta por parte de los afectados, constituye un indicador de su viabilidad.” (Castellano, 2010, p. 150)

### **2.1.12 El Mapeo de Actores**

Según Ortiz et al. (2016), el Mapeo de Actores (MA) es una herramienta para la gestión de proyectos de desarrollo y permite representar la realidad social, comprenderla y establecer estrategias de cambio.

El MA permite entonces, crear una referencia rápida de los principales actores involucrados en un tema o conflicto. Permite trascender la mera identificación o listado de los mismos, para indagar, por ejemplo: sus capacidades, intereses e incentivos.

También facilita distinguir áreas de acuerdo y desacuerdo; clarificando los canales de influencia entre ellos, identificando el esquema general de alianzas y coaliciones, y los espacios de poder de los cuales participan.

Además, el MA “favorece la identificación de acciones y objetivos expresados en torno a una situación concreta”. (Ortiz et al., 2016, p. 3) Este es una herramienta que debe ser adaptada y diseñada según las características del caso y la comunidad analizada. Los autores también señalan que “el éxito de una política o acción muchas veces depende de la identificación y conciliación de las miradas o posiciones, a menudo discordantes o enfrentadas” (Ortiz et al., 2016, p. 4).

Por lo tanto, el MA permite generar acciones o recomendaciones para prevenir o abordar constructivamente los conflictos que pueden obstaculizar o paralizar el desarrollo de proyectos o iniciativas (Ortiz et al., 2016).

El MA es una foto de la situación de un momento específico, pero la realidad cambia y es dinámica. Los actores pueden modificar sus percepciones, adquirir mayor o menos influencia y reforzar o cambiar sus posiciones (Ortiz et al., 2016).

Los pasos esenciales para la elaboración de un MA son los siguientes:

1. Clarificar los objetivos del mapeo: los principales factores que deben considerarse en el análisis pueden ser eventuales obstáculos/resistencias y adhesiones, antecedentes de la localidad y su comunidad y las del proyecto evaluado, conflictividad, aceptación o nivel de interés en la temática a partir de variables económicas, sociales, culturales, políticas, etc.

2. Definir las variables a considerar: pueden ser sectorial (relativo a los sectores público, académico, sociedad civil, privado, etc.), jurisdiccional (considerando los niveles regional, nacional, provincial y local), profesional/disciplinaria (concerniente a diferentes disciplinas o saberes para la generación de soluciones sostenibles con una mirada multidisciplinaria), relacional (considerando tipos y niveles de relaciones entre los actores para formar las estrategias de vinculación con cada uno de ellos), nivel de poder (relacionado a la capacidad de influencia de los actores en una temática específica), posicionamiento (entendiendo el nivel de apoyo o rechazo a una iniciativa dada), generales (pueden ser hombre/mujer; joven/adulto/viejo; urbano/rural; localizados en el área o fuera de ella).

3. Recabar la información: existen diversas técnicas para recabar información, encuestas, entrevistas, revisión de documentos oficiales, normativas, acuerdos, convenios, revisión de notas de prensa, blogs, redes sociales, reuniones de equipo con miembros de la actividad, observación directa. La información puede ser recabada de fuentes primarias (de primera mano relativa al tema) o secundarias (documentos primarios originales como libros, artículos, resúmenes, etc.).

4. Análisis del MA y elaboración de la estrategia: el MA permite analizar en términos generales la viabilidad de un proyecto en función de su nivel de apoyo o rechazo, visibilizar la tendencia y o el nivel de polarización de un conflicto, identificar relaciones dominantes en cada espacio, clarificar dónde aparecen los conflictos, identificar actores más proclives al diálogo y la negociación y los más radicales, identificar los actores más débiles y vulnerables, identificar la posibilidad de alianzas para construir estrategias de negociación o escalar/des escalar un conflicto.

Cabe destacar que el MA debe considerar actores clave, según Ortiz et al. (2016, p. 3) son aquellas personas, grupos o instituciones cuya participación es indispensable y obligada para el logro del propósito, objetivos y metas de la iniciativa a desarrollar.

De forma diversa, los actores clave tienen el poder, la capacidad y los medios para decidir e influir en campos vitales que permitan o no el desarrollo de una propuesta. Por ejemplo, actores clave pueden ser aquellos que forman parte de la comunidad donde se analiza la situación, aquellos con funciones y atribuciones en relación con los objetivos del proyecto, los que disponen de capacidades, habilidades, conocimiento, infraestructura y recursos para solucionar problemas, cuentan con mecanismos de financiamiento o donación de recursos, o aquellos con capacidad de gestión y

negociación con los diversos agentes o niveles gubernamentales para la construcción de consensos y acuerdos (Ortiz et al., 2016).

## **2.2 Análisis del marco conceptual**

### **2.2.1 La ciudad, el desarrollo sostenible y la gestión ambiental**

Con base en la revisión conceptual, es preciso considerar a la ciudad como un ecosistema para que las exigencias ambientales y el desarrollo económico sean coherentes y así poder crecer económicamente, pero respetando los límites de la naturaleza e invirtiendo en el mantenimiento del medio natural, garantizando su protección, mejora, accesibilidad y disfrute de las comunidades presentes y futuras.

Por lo tanto, los componentes del desarrollo urbano sostenible están interrelacionados por lo que se deben contemplar conjuntamente al analizar los problemas y buscar soluciones: sostenibilidad ambiental (reducir la huella ambiental global actuando localmente), prosperidad económica (dentro de los límites ambientales), integración social (ampliar las oportunidades para que todos puedan adquirir las capacidades necesarias para mejorar su calidad de vida), identidad cultural (facilitar la apropiación del espacio), fortaleza institucional y gobernabilidad política (garantizando el ejercicio de los derechos civiles y colectivos de calidad de vida y desarrollo sostenible).

Esto constituye las líneas generales del desarrollo urbano sostenible y responde a criterios de sostenibilidad. La gestión ambiental no solo involucra el diagnóstico, bases, directrices lineamientos y políticas formuladas por las autoridades competentes, sino que debe concebir las acciones a ejecutar para el logro de los resultados concretos.

La gestión ambiental corresponde a una acción conjunta entre el Estado y los actores sociales, integrado con la gestión del territorio, políticas ambientales y políticas o planes sectoriales que tengan relación con el medio ambiente. Herrera (2011), señala que los indicadores sirven en la gestión como herramientas para la evaluación y monitoreo de políticas y estrategias de desarrollo.

Para evaluar la posibilidad de la sostenibilidad en las ciudades hay que considerar que la ciudad sostenible se refiere a cualquier forma de aglomeración como los municipios, también la interacción y equilibrio entre la dimensión ambiental y el desarrollo económico, aumentando la calidad de vida y desarrollo social sin agotar los recursos naturales. La ciudad sostenible debe enmarcarse en el modelo económico de crecimiento, pero respetando la capacidad y límites de la naturaleza, esto infiere dejar a un lado el urbanismo tradicional y enfocarnos en un urbanismo ecológico, en donde las energías renovables son un componente importante.

### **2.2.2 La ciudad y la energía**

La electricidad es uno de los servicios municipales básicos con carácter esencial e imprescindible para vivir. La forma en que los servicios urbanos se producen y gestiona tiene implicaciones importantes para el medio ambiente, por lo que se debe plantear en la gestión local un tipo de planeación que incluya consideraciones de tipo ambiental, tomando en cuenta la privatización o no de los servicios y la participación comunitaria en las gestiones.

Las energías no renovables son de uso limitado, puesto que deben transcurrir millones de años para su regeneración. Por su parte, las energías renovables poseen un potencial de aprovechamiento amplio y no producen GEI, por lo que contribuyen a combatir el cambio del clima. Los costos de utilización de las energías renovables siguen evolucionando de manera positiva mientras que con las energías no renovables ocurre lo opuesto.

La producción de energía a pequeña escala disminuye los costos de transporte en comparación que a gran escala. El impacto de las renovables en el medio natural es mínimo y está relacionado con la fabricación de los sistemas y equipos de conversión y transporte de energía, pero lo mismo ocurre con las energías no renovables, que a su vez contaminan el medio ambiente.

La energía solar FV produce 17.533,33% menos emisiones de CO<sub>2</sub> que el carbón y 13.633.33% menos emisiones de CO<sub>2</sub> que el gas natural, además, no produce humo, ni ruidos y el desmantelamiento de los sistemas no es un problema.

Si los gobiernos adoptan un mayor uso de energía solar FV, la contribución a los compromisos internacionales para la reducción de las emisiones de GEI sería considerable.

La transición energética requiere de ingenio y de la organización comunitaria y empresarial, la diversificación de las fuentes energéticas, el estudio del potencial energético a escala urbana y municipal, el fomento de un modelo energético descentralizado, gestión y organización del sector urbano-energético, generación de manera distribuida, generación a pequeña escala, normativas de construcción que favorezcan el uso de energía FV, instalar colectores solares y celdas FVs e integrar políticas del uso de energías renovables pueden ser acciones que contribuyan positivamente a la transición energética.

Como resultado del análisis del marco conceptual, se establecen las relaciones y las interdependencias entre el desarrollo sostenible, la ciudad y las energías que la alimentan, donde la energía solar fotovoltaica, resultó ser una de las protagonistas en el logro de esa ciudad sostenible que está profundamente relacionada con la calidad de vida y el fenómeno del cambio climático mundial. La Figura 1, es un mapa general de la teoría revisada, que muestra esa relación entre la ciudad, la energía y el desarrollo sostenible.

### **2.2.3 Aplicación de Mapeo de Actores**

Del análisis, e los perfiles de los actores clave considerando sus competencias, responsabilidades, intereses, poder/liderazgo/capacidad de influencia, niveles, tipo de participación, relaciones con otros actores, tipos de recursos y conflictos potenciales, resultó el siguiente cuadro de actores (Figura 2), que permitió evaluar e identificar, el perfil del entrevistado y encuestado.

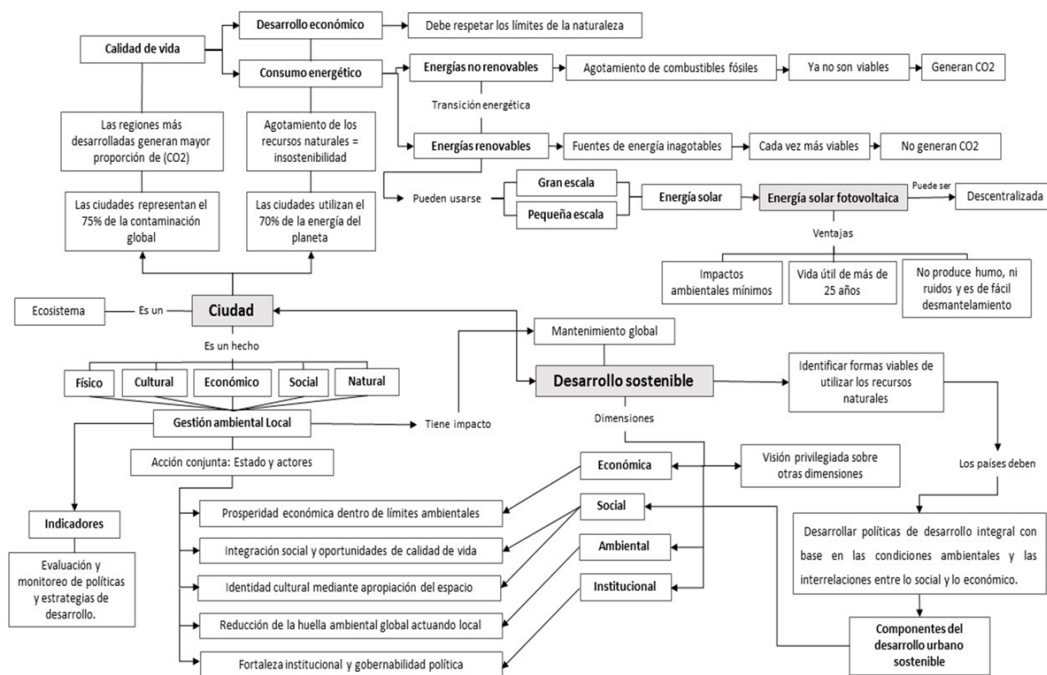


Figura 1. Mapa de relaciones ciudad-desarrollo sostenible-energía solar fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia.

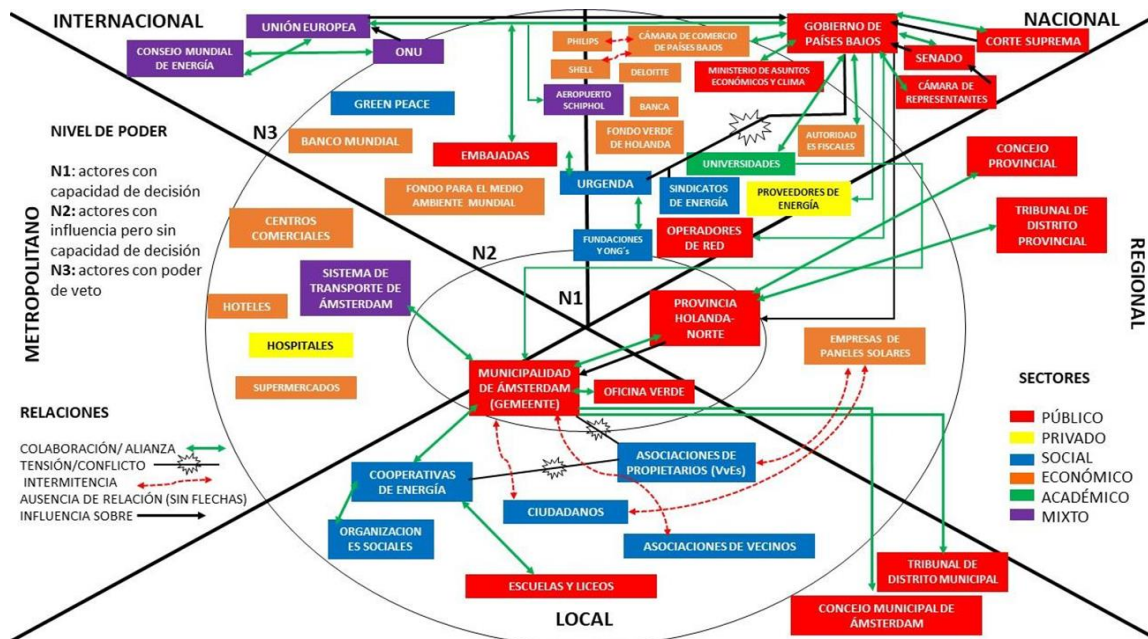


Figura 2. Mapa de actores. Fuente: Elaboración propia.

### **3 MARCO REFERENCIAL**

#### **3.1 Compromisos internacionales relativos al cambio del clima**

Países Bajos ha estado presente en las conferencias y cumbres más importantes del planeta, entre otras, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, protocolo de Kioto, Conferencia Río+20, pero la más importante ha sido el Acuerdo de París, donde firmo y ratifico el acuerdo y donde se lanzó la Agenda 2030 con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Dentro de los datos que la Agenda, destaca que la energía es el factor que contribuye principalmente al cambio climático y representa alrededor del 73% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

Dentro de las metas, se proyecta que de aquí a 2030 se duplique la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética y también aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias y la incorporación de medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

Con respecto al caso de estudio, según el informe de progreso en materia de energía del Energy Sector Management Assistance Program (Programa de Asistencia a la Gestión del Sector Energético, ESMAP) (2022), en los Países Bajos, el acceso a la electricidad tiene una cobertura del 100% de la población, sin embargo, el consumo total de energía renovable es del 9% y por último se indica que la eficiencia energética es de 3 puntos, considerando que el promedio global es de 4,7 puntos.

Estos datos indican que el uso de energía renovable en el país es muy bajo, lo que conlleva a que el valor de la eficiencia energética se posicione por debajo del promedio global.

#### **3.2 Escenarios basados en el sistema de energía pasado y contemporáneo**

Hoogwijk (2004) explica que los escenarios son imágenes de posibles alternativas para el futuro. Se puede hacer una distinción de los tipos de escenarios entre los descriptivos y los normativos, los primeros dan una idea de los posibles caminos para el futuro y los segundos exploran las rutas futuras que pueden ser tomadas para alcanzar un definido punto final; ambos contribuyen a los gobiernos y agencias internacionales en el proceso de toma de decisiones.

##### **3.2.1 Escenario de Energía Libre de Fósiles (Fossil Free Energy Scenario)**

Un ejemplo de escenario normativo sería el Escenario de Energía Libre de Fósiles, (Fossil Free Energy Scenario, FFES), desarrollado por el Instituto Medioambiental de Estocolmo en colaboración con Greenpeace (Lazarus, 1993, en Hoogwijk, 2004), el cual se estableció para hacer una evaluación de las implicaciones técnicas, económicas y políticas de reducir sustancialmente el uso de energía de combustibles fósiles y de esa forma poder desarrollar un sistema de energía más eficiente a través de fuentes renovables.



Los resultados muestran que existe una viabilidad técnica e implicaciones económicas razonables.

### **3.2.2 Informe Especial sobre Escenarios de Emisión**

Los escenarios descriptivos típicos serían los de emisiones, desarrollados en el contexto del Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental en Cambio Climático, IPCC), uno de los más conocidos es el Special Report on Emission Scenarios (Reporte Especial en Escenarios de Emisiones, SRES) (Nakicenovic, 2000, en Hoogwijk, 2004), estos escenarios buscan simular a largo plazo las emisiones de gases de efecto invernadero debido al uso de combustibles fósiles, las diferencias entre ellos conciernen aspectos económicos, demográficos, tecnológicos, sociales y ecológicos. En todos los escenarios se consideran fuentes renovables de energía, principalmente la solar y eólica y se espera que contribuyan con la reducción de GEI a niveles significativos.

### **3.3 Cero Neto para 2050 (Net Zero by 2050)**

El informe Cero Neto para 2050 (Net Zero by 2050, IEA, 2021) presenta el primer estudio integral del mundo sobre cómo es posible la transición a un sistema de energía neta cero para el año 2050, garantizando un suministro de energía estable y asequible, con el fin de brindar acceso universal a la energía y permitir un crecimiento económico sólido, siendo este un camino dominado por energías renovables como la solar y la eólica en lugar de combustibles fósiles.

Además de lograr reducir las emisiones de GEI, se pretende limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C sin que se sobrepase la temperatura, ya que esto podría traer consecuencias drásticas para el planeta, para lograr esto es necesaria la participación de todos los gobiernos con respecto a sus contribuciones y promesas netas cero.

La energía solar FV y eólica se convierten en las principales fuentes de electricidad a nivel mundial antes de 2030 y juntas proporcionan casi el 70% de la generación mundial en 2050, además, el uso tradicional de bioenergía se eliminará paulatinamente para 2030 (IEA, 2021).

### **3.4 Escenarios para Países Bajos**

Por su parte, la TNO (2019) ha desarrollado dos escenarios para identificar las consecuencias de diferentes opciones en el país.

Uno de los escenarios es llamado Adaptar, donde se plantea que los neerlandeses construyen sobre su fortaleza económica y mantienen su estilo de vida actual. Este escenario, busca la optimización del sistema existente y traza una visión para el período 2030 -2050 en el que se estima una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> del 95%, sin embargo, en esta visión los holandeses mantienen los mismos estándares de vida y la sostenibilidad es menos importante.

Para el alcance de los objetivos se optimiza el sistema energético existente, con el gobierno asumiendo el rol dominante en cuanto a las decisiones sobre lo que debe hacer la sociedad y las empresas

En el segundo escenario llamado Transformar, los cambios de comportamiento y el despliegue de nuevas tecnologías innovadoras conducen a una economía limpia y energéticamente eficiente. En este escenario, se plantea la sostenibilidad a través de cambios de comportamiento.

En esta visión a futuro el país lidera el camino en lo que representa al clima y la sostenibilidad, además existe una cooperación entre sectores públicos y privados e institutos de conocimiento, donde todos trabajan juntos en el desarrollo de una economía limpia y energéticamente eficiente.

No obstante, los ciudadanos hacen un cambio de comportamiento hacia uno ambientalmente consciente y plantean iniciativas sostenibles. Por ende, la demanda de energía en movilidad, industria y sector agrícola disminuye y las emisiones de CO<sub>2</sub> caen en un 95% para 2050. En ambos escenarios se considera que la participación en el suministro de energía se duplicará o incluso triplicará a más del 70% para 2050 y los sectores que dependían de combustibles fósiles utilizarán mucha más electricidad, a pesar de ello para ese año se estima que casi toda la electricidad provendrá también del sol y el viento (99%), lo que indica sin importar cuál sea el futuro del país, las fuentes de energía serán renovables.

### **3.5 Política Pública energética de la UE y Países Bajos**

La política energética de la UE está enfocada en el logro de un mercado energético competitivo y que las fuentes de energía europeas sean más sostenibles. “La Comisión Europea actual lucha por un suministro de energía constante, sostenible y segura” (Europa Nu, s.f.).

En el año 2018, la Comisión Europea presentó esta estrategia a largo plazo, llamado Acuerdo Verde, que tiene como objetivo lograr la neutralidad climática en la UE para 2050, con la creación de un fondo social climático como compensación a los ciudadanos por los crecientes costos, y sobre la renovación de edificios para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía.

El Gobierno de los Países Bajos (2019-b) especifica la política del país con respecto al cambio climático: Para combatir el cambio climático, el gobierno holandés quiere reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de los Países Bajos en un 49% para 2030, en comparación con los niveles de 1990, y una reducción del 95% para 2050.

Estos objetivos se establecen en la Ley del Clima del 28 de mayo de 2019. El Plan del Clima, el Plan Nacional de Energía y Clima (PNEC) y el Acuerdo Nacional sobre el Clima, que contienen la política y las medidas para lograr estos objetivos climáticos.

Cabe destacar que la política de Países Bajos, representa en gran medida los objetivos establecidos por la UE, de donde provienen las directrices que los países miembros deben acatar.

### **3.6 Marco jurídico nacional**

Según la Agencia Empresarial de los Países Bajos (2017), las directivas, leyes y reglamentos europeos se aplican a la energía solar, con la finalidad de lograr los objetivos climáticos, garantizar la seguridad y la sostenibilidad.

Las directivas europeas se traducen a la legislación nacional, por lo que se hizo una revisión de los instrumentos jurídicos destacados, como leyes, reglamentos, ordenanzas y normativas relacionadas con la energía y el medio ambiente.

#### **3.6.1 Ley de Electricidad**

En el Artículo 68, se especifica sobre el ahorro 57 energético y promoción de las energías renovables y en el Artículo 73, sobre las garantías de origen de la electricidad renovable.

### **3.6.2 Ley de Gestión Ambiental**

En lo que respecta a las emisiones de GEI por generación de electricidad, se enfoca en demarcar que es necesaria la presentación de informes de emisiones si se es titular de una instalación de GEI, siguiendo un plan de control de la electricidad y un plan de monitoreo de electricidad con base en la Ley de Tasas Medioambientales.

### **3.6.3 Ley de Impuestos Ambientales**

Esta ley impone las condiciones para el pago de contribuciones a la administración. Dentro de la revisión se pudo evidenciar que existe una regulación de impuesto al carbón, impuesto sobre la energía y sobre los precios mínimos de emisión de CO<sub>2</sub> para la generación de electricidad (Wet belastingen op milieugrondslag (Ley de Impuestos Ambientales), 1994).

### **3.6.4 Acuerdo de Compensación**

Este acuerdo tiene que ver de cerca con la energía solar, ya que establece el esquema de compensación para pequeños consumidores que inyectan electricidad a la red a través de paneles solares (Kamerstuk (Documento Parlamentario) 35594 N°3, 2020).

Está establecido en el Artículo 31c de la Ley de Electricidad de 1998 y el Artículo 50, párrafo segundo, de la Ley de Impuestos Ambientales. Sin embargo, desde 2021, la Cámara pretende eliminar gradualmente este esquema, por lo que se encuentra en consideración (Agencia Empresarial de los Países Bajos, 2017)

### **3.6.5 Esquema de reconocimiento de sistemas de energía solar**

Este reglamento reemplaza dos esquemas antiguos (Sterkin y KvINL) y describe los requisitos específicos para la obtención de una aprobación comercial para el diseño, instalación, administración y mantenimiento de sistemas de energía solar.

Está dirigido a las empresas, que, al cumplir con los requisitos, pueden solicitarla la acreditación al organismo de acreditación InstallQ (Techniek Nederland, 2021).

### **3.6.6 Energía renovable durante una renovación importante**

Esta es una regulación importante para los propósitos de esta investigación, ya que según la Agencia Empresarial de los Países Bajos (2017), a partir del 1 de febrero de 2022, "es obligatorio aplicar valor mínimo para las energías renovables", esto incluye a los paneles solares, cuando una vivienda o edificación se somete a una reforma drástica de más del 25% de la superficie de la envolvente del edificio (Agencia Empresarial de los Países Bajos, 2021).

### **3.6.7 Ley del Clima**

Este documento contiene el marco general para el desarrollo de políticas destinadas a la reducción de las emisiones de GEI en Países Bajos, con el fin de limitar el cambio climático (Klimaatwet (Ley del Clima), 2019).

Aquí se establecen los objetivos del país para la reducción de las emisiones como responsabilidad independiente para cumplir con las obligaciones vinculantes contraídas en el Acuerdo de París en el año 2015. Dentro de los objetivos se plantea reducir las emisiones a un nivel que será un 95% más bajo en 2050 que en 1990 y para lograrlo los ministros apuntan a una reducción del 49% en las emisiones de GEI para 2030 y una producción de electricidad completamente neutra en CO<sub>2</sub> para 2050.

Se establece la creación del Plan Climático, el cual contiene los principales aspectos de la política climática que deben seguir los ministros interesados, con el fin de lograr los objetivos mencionados. Dentro de las responsabilidades se estipula una encuesta anual sobre el clima y la energía para los ministros y dentro de la participación se menciona a quienes el ministro deberá consultar a efectos de implementación de la ley y el logro de los objetivos, como los órganos administrativos de las provincias, las juntas de agua, los municipios y otras partes relevantes (Klimaatwet, 2019).

### **3.6.8 Planes y acuerdos nacionales asociados al clima**

Posterior a la evaluación del marco jurídico del país, en relación con el clima, la energía eléctrica y la energía solar, se hace necesaria la revisión de los planes y acuerdos nacionales que contienen las medidas que debe tomar la nación para lograr los objetivos y metas planteadas.

#### **Acuerdo del Clima**

Acuerdo del Clima Principalmente, se debe mencionar que el Acuerdo de Energía se fusionó con el Acuerdo del Clima según el Sociaal-Economische Raad (Consejo Económico y Social, 2019). El Acuerdo del Clima es parte de la política climática del país y sirve como hoja de ruta para que Países Bajos logre cumplir con los objetivos.

Se posiciona como un acuerdo entre muchas organizaciones y empresas con el objetivo central de reducir las emisiones de GEI en un 49% para 2030 en comparación con los niveles de 1990 (Gobierno de los Países Bajos, 2019a). El Acuerdo del Clima lideró esencialmente la creación del Plan Climático y del PNEC, el último debía ser presentado por todos los Estados miembros de la UE a la Comisión Europea y Países Bajos lo hizo a finales del año 2019 (Ministerio de Economía y Política Climática de los Países Bajos, 2019)

#### **Plan del Clima**

Este plan se elaboró sobre la base de la Ley del Clima y contiene los puntos principales de la política climática de 2021 a 2030 (Ministerio de Economía y Cambio Climático de los Países Bajos, 2020).

También, examina los últimos estudios científicos sobre el cambio climático, la evolución tecnológica, cómo evoluciona la política internacional y las consecuencias económicas. El contenido de este plan viene determinado por las líneas generales del Acuerdo Climático, en el cual participaron más de 100 actores sociales (públicos y privados). Además de las medidas del Acuerdo Climático, contiene las políticas derivadas de las obligaciones europeas, la política actual y las políticas anunciadas y actualizadas por el parlamento.

Es así como, este plan representa una imagen integral de la política del clima gubernamental, para contribuir a la prevención del calentamiento global y alcanzar los objetivos del Acuerdo de París.

#### **Plan Nacional de Energía y Clima (PNEC)**

Es un documento integrado de las políticas de energía y clima de Países Bajos con base en diez años, fue ordenado por la UE a cada uno de sus Estados miembros para poder cumplir con sus objetivos generales de emisiones de GEI.

El PNEC aborda las cinco dimensiones de la Unión de la Energía de la UE: descarbonización, eficiencia energética, seguridad energética, mercados internos de energía e investigación, innovación y competitividad (Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2019).

Dentro de los objetivos establecidos por Países Bajos se encuentran los siguientes:

- Reducir en un 49% los GEI con respecto a 1990.
- Alcanzar una cuota del 27% de energías renovables para 2030.
- Una reducción del 7% de las emisiones de CO2 en non-ETS (Emissions Trading System) en comparación con 2005.
- Aumentar en un 14% la cuota de energías renovables en el transporte en 2030.
- Aumentar en un 21-33% la participación de fuentes de energía renovable en el consumo final bruto de energía en 2030.

Dentro de la dimensión de descarbonización y con respecto a las emisiones y absorciones de GEI, el PNEC especifica que la política referida a la electricidad se enfoca en reemplazar la generación de energía a partir de combustibles fósiles por generación a partir de fuentes renovables.

En resumen, las políticas y medidas se dirigen a desarrollar el autoconsumo renovable y promover que las comunidades utilicen energía limpia, utilizando incentivos fiscales como el reembolso de impuestos a pequeños consumidores; también se plantea el esquema de medición neta que es un sistema de retroalimentación de electricidad que deduce de la electricidad comprada o pagada de la red la cantidad de energía renovable producida individualmente. Por ende, los pequeños consumidores no están obligados a pagar costos de suministro, impuesto de energía, recargo por energía sostenible o impuestos por la electricidad comprada de la red. Otros incentivos para la compra de paneles solares pueden ser los requisitos de sostenibilidad y la promoción de autoconsumo renovable a través de subsidios y facilidades crediticias en los distintos niveles de gobierno.

### **3.6.9 Estrategia Energética Regional (RES)**

En los Países Bajos existen 30 regiones energéticas que colaboran elaborando Regionale Energiestrategie (Estrategias Energéticas Regionales, RES). Para lograr las medidas previstas en el Acuerdo del Clima, todos los actores deben trabajar en conjunto, desde la administración pública hasta vecinos y empresas, operadores de red, colectivos energéticos y organizaciones sociales; en conjunto se consideran las opciones sobre cuáles son los lugares más adecuados para generar energía sostenible, magnitudes, formas de energía solar, las conexiones de red eléctrica, qué hacer para que los vecindarios y edificios estén libres de gases fósiles, el apoyo entre las partes involucradas y la viabilidad financiera.

Todo esto constituye la RES y es una forma de trabajar juntos en la transición energética para lograr lo acordado en el Acuerdo Climático, considerando que las regiones energéticas juntas deben generar al menos 35 TWh en electricidad sostenible a gran escala en tierra para 2030. Los consejos locales, provinciales y las juntas de agua determinan la RES.

La RES se enfoca en 2030 y, en medida de lo posible en 2050. Los proyectos y planes de la RES están integrados a la política espacial y ambiental; incluyendo estrategias locales, provinciales y nacionales en materia de ordenamiento territorial y ambiental, siendo la participación posible en todos los proyectos (Nationaal Programma Regionale Energiestrategie [RES], 2020).

Por consiguiente, se revisó el documento del Programa de Ejecución para la región Holanda del Norte y Sur, de la cual forma parte el municipio Ámsterdam. Dentro de las estrategias se pretende la estimulación de la energía solar FV en tejados y estacionamientos

y a lo largo de la 67 infraestructura, se mantiene la idea de que los municipios son los principales responsables de lograr estos objetivos.

Se propone un enfoque de grupo objetivo centrado en empresas, agricultores, bienes raíces y espacio público, asociaciones de vivienda, para lograr acuerdos entre autoridades locales, operadores de red y la Coalición de Participación de Holanda Septentrional (Energie regio Noord-Holland Zuid, 2021).

### **3.6.10 Instrumentos municipales de Ámsterdam para la implantación de la energía solar**

El Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente desarrolla las políticas nacionales; a su vez las provincias son responsables de traducir estos lineamientos al contexto regional; por su parte "los municipios tienen el poder y los medios financieros para desarrollar e implementar las políticas locales sobre ordenación del territorio y medio ambiente." (Gobierno de los Países Bajos, 2011).

Este sistema garantiza control y equilibrio que son necesarios para la gestión de un país. Cabe destacar que "la implementación de la política y estrategia nacional sobre gestión ambiental está en gran parte descentralizada al gobierno municipal." (Gobierno de los Países Bajos, 2011).

Este tipo de autoridad es responsable por su parte de preparar las reglamentaciones de escala local, y cuentan con los medios legales y financieros para llevar a efecto las decisiones y normativas de la Ley Nacional de Gestión Ambiental y otras relativas al medio ambiente, por lo que "las 68 regulaciones ambientales pueden variar de un municipio a otro, por ejemplo, sobre la recolección separada de desechos de los hogares y la actividad comercial e industrial, y el tratamiento, reciclaje y eliminación de desechos" (Gobierno de los Países Bajos, 2011).

#### **Gestión de permisos de la municipalidad de Ámsterdam**

El municipio de Ámsterdam posee normas y procedimientos para facilitar la implementación de cualquier iniciativa de tipo sostenible. En los últimos años se ha trabajado en el ajuste de reglas estéticas para poder permitir la instalación de paneles solares, promoviendo préstamos para que los habitantes de la ciudad capital puedan usar este tipo de tecnología.

La instalación de sistemas de energía FV está libre de permisos, solo requieren permisos ambientales los edificios considerados monumentos de la nación o si la construcción se ubica en un paisaje urbano o pueblo con protección especial.

De la misma manera, el sistema de energía solar debe cumplir con los requisitos del Decreto de Construcción y realizar consultas vecinales. Desde el año 2017 se exoneró la tarifa para permisos de instalación de paneles solares en Ámsterdam.

#### **Política pública y hoja de ruta de la municipalidad de Ámsterdam**

La política pública del municipio es la de reducir las emisiones de CO2 en un 5% para 2025, 55% para 2030 y 95% para 2050, en comparación con 1990, año que se utiliza de forma referencial (Ayuntamiento de Ámsterdam, 2020-b).

Se espera que, en el año 2040, Ámsterdam no utilice gas natural, que todo el tráfico esté libre de emisiones a partir de 2030 y que la organización municipal sea climáticamente neutra para 2030.

En la hoja de ruta (Ayuntamiento de Ámsterdam, 2020-b) se describen los objetivos de la ciudad, la visión a largo plazo en materia de la transición energética y las acciones y estrategias propuestas a cumplir en el corto plazo. En materia de electricidad, se busca

maximizar la generación de energía solar en cubiertas, como parte de las medidas para llegar a la reducción de CO2 esperada.

La electricidad es la principal fuente de emisiones de GEI en Ámsterdam, considerando que representa el 39% del total de emisiones de CO2 equivalentes; siendo los responsables de las emisiones: el mercado de negocios (21%), las viviendas (8%), los edificios sociales y cívicos (6%) y la industria (4%) (Ayuntamiento de Ámsterdam, 2020-a).

Las acciones y medidas expresadas en la hoja de ruta para la maximización de energía solar son las siguientes:

- Desarrollar un plan en línea paso a paso para empezar con la energía solar (Zon Zonder Zorgen).
- Apoyar proyectos de energía solar en áreas de conservación y en monumentos.
- Acelerar la energía solar en las viviendas, corporaciones y empresas y emprender proyectos en conjunto.
- Asesoramiento y orientación en energía solar para asociaciones de propietarios.
- Organizar la compra colectiva de energía solar paneles para los residentes de Ámsterdam.
- Animar y hablar con las empresas sobre el uso de techos para generar energía solar.
- Apoyar a las organizaciones de la sociedad civil con instalar paneles solares.
- Asesorar en energía solar a empresas y organizaciones de la sociedad civil.
- Apoyar a los titulares de los subsidios estatales de la SDE al implementar proyectos solares.
- Proporcionar préstamos para proyectos solares del fondo de sostenibilidad.
- Preparar ubicaciones para proyectos solares junto a la infraestructura.
- Desarrollar oportunidades para instalar paneles solares en lugares de estacionamiento.
- Comunicar sobre oportunidades innovadoras para generar energía solar.
- Desplegar paneles solares en propiedades municipales.

Con lo anterior, se espera producir 250 megavatios de energía solar en 2022, lograr que el 50% de los techos aptos para usar la tecnología FV usen energía solar en 2030 y el 100% para 2050. En el último reporte de la hoja de ruta (Ayuntamiento de Ámsterdam, 2021), se señala que alrededor de 1200 hogares están interesados en el esquema de adquisición de paneles solares de manera colectiva, y que se han planificado más de 150 megavatios en proyectos solares.

Dentro de las dificultades o puntos de atención, se identificó que la crisis COVID-19 está afectando la voluntad de las empresas para invertir en paneles solares, que muchas asociaciones de propietarios tienen problemas en la toma de decisiones, que algunos techos por su dimensión son un caso de negocio difícil, que toma tiempo reforzar las conexiones eléctricas por parte de los operadores de red y que falta personal suficientemente cualificado.

Durante el desarrollo de esta investigación, se publicó un nuevo reporte correspondiente al año 2022 (Ayuntamiento de Ámsterdam, 2022), en el cual no se presentan las estadísticas con respecto a las emisiones de CO2 del municipio, sin embargo, se especifica que en

Ámsterdam todavía hay mucha superficie (no especifican cuánto) de techos que se pueden utilizar para la generación de energía solar.

Señalan que la ventaja del uso de paneles solares es que son rentables y que la técnica de construcción es simple. Llama la atención lo siguiente: Las principales partes para generar energía solar son los propietarios y usuarios de los edificios en la ciudad. Optamos por un enfoque en el que inspiramos a los amsterdameses a quitar los obstáculos y entrar en sociedades, para que se aprovechen mejor las oportunidades de generación de energía solar (p.38).

Una de las barreras en este aspecto es que el sistema de subsidios SDE está disminuyendo y que los paneles solares incrementan el costo del seguro de los hogares. Se espera que para el año 2050, todas las cubiertas aptas para utilizar energía solar estén cubiertas. Dentro de los avances, se desarrolló la plataforma Zon Zonder Zorgen (Sol Sin Preocupaciones), que sirve de apoyo para la instalación de paneles solares, se creó un mapa para señalar cuales son los monumentos y áreas protegidas de la ciudad que pueden ser aptos para paneles solares y se ha trabajado en desarrollar proyectos de compras colectivas de paneles solares en los distritos de la ciudad, logrando registrar más de 1000 hogares en la ciudad a través de una inversión de 5 millones de euros, también se han asesorado a 38 asociaciones de propietarios (VvEs), y se dio inicio a un nuevo esquema de subsidios para acelerar proyectos solares en cinco asociaciones de viviendas (Zonmotor), logrando instalar 20.000 paneles solares más; se instalaron paneles solares en 20 escuelas, se les brindó apoyo a empresas y organizaciones con grandes techos, para preparar proyectos e investigar la idoneidad de los techos, se examinaron 24 edificios municipales para evaluar la idoneidad para la colocación de paneles solares, se hizo una solicitud al gobierno central para incluir tierras del gobierno en el proceso de implementación de paneles solares, y se está desarrollando un tablero de control del potencial de energía solar basado en análisis de fotografías aéreas.

Dentro de las barreras, se señala que la crisis COVID-19 está provocando el aplazamiento de las inversiones en paneles solares en las empresas, la disminución del fondo de subsidios SDE, las VvEs encuentran difícil tomar decisiones debido a la estructura de las edificaciones y el tamaño de los techos, el aseguramiento de los paneles solares es costoso, por lo que se plantea un fondo de garantía y que a los operadores de red les toma mucho tiempo reforzar las conexiones eléctricas (Ayuntamiento de Ámsterdam, 2022).

### **3.7 Análisis del marco referencial**

#### **3.7.1 Planes, acuerdos y marco jurídico nacional, regional y municipal**

Principalmente se debe nombrar al Acuerdo del Clima, que es la hoja de ruta de Países Bajos para lograr cumplir con los objetivos de reducción de emisiones con base en la reducción de emisiones en un 49% para 2030. En este se presenta de manera muy general las líneas para lograr las metas, pretendiendo limitar el cambio del clima y la sustitución de los combustibles fósiles por energías renovables (solar y eólica).

Se expresa la importancia del establecimiento de reglas claras para el mercado eléctrico y la planificación de la energía eólica y solar hacia 2030, señalando la participación ciudadana en la generación de energía solar y la aceptación de la transición energética haciendo a las autoridades las responsables de la comunicación sobre la necesidad y utilidad de la transición energética.

Sin embargo, este acuerdo no es específico en cuanto a cómo lograr los objetivos ni qué se espera de cada tipo de energía renovable o cómo hacer el proceso de transición energética sostenible.



No obstante, el Acuerdo del Clima lideró al Plan del Clima y al PNEC. El primero contiene los puntos principales de la política climática de 2021 a 2030, determinados por las líneas generales del Acuerdo Climático con la finalidad de alcanzar los objetivos del Acuerdo de París.

En materia de electricidad (segundo lugar de las fuentes con emisiones más altas), la política es impulsar la energía renovable en tierra a 35 TWh para 2030, ya que la energía solar y eólica pueden usarse de manera descentralizada, además garantizar la seguridad del suministro y estimular la producción renovable a pequeña escala con los propietarios de vivienda usando el acuerdo de compensación; los subsidios del SDE estarán disponibles hasta 2025 y se espera prohibir la producción de electricidad a través de carbón a partir de 2030. A pesar de que el plan centra la producción de energía a través de fuentes renovables sigue siendo poco específico, sobre todo en la ordenación espacial y cómo se pretende lograr esos objetivos. Además, parece inviable la eliminación del sistema de compensación cuando es un instrumento que promueve el uso de energía solar en la población (teniendo en cuenta que requieren fuertemente del apoyo social) y eliminar el sistema de subsidios SDE para 2025 podría ser contraproducente para el logro de las metas.

Por su parte, el Plan Nacional de Energía y Clima fue ordenado por la UE a cada uno de los Estados miembros. Este plan es un resumen del Plan del Clima y el Acuerdo del Clima, se mencionan las políticas ya expuestas y los objetivos de reemplazar los combustibles fósiles por energías renovables. Se pretende alcanzar una cuota del 27% de energías renovables para 2030, considerando que, según ESMAP (2022), el consumo actual de energías renovables es del 9%, también se espera que en el año 2023 Países Bajos sea un exportador neto de electricidad y se prevé que el aumento sustancial de la energía solar y eólica tenga una contribución limitada a la seguridad del suministro por almacenamiento insuficiente debido a su carácter intermitente.

Nuevamente, este plan se perfila como un producto derivado de un requisito de la UE que se realizó sin planificar de manera más específica y con acciones o estrategias más acertadas como lograr las políticas establecidas.

Lograr que Países Bajos sea un exportador neto de electricidad en 2023 y aumentar la cuota de energía renovables a 27% en 2030 es un escenario difícil, considerando las condiciones actuales del país en relación con la energía ya que se ha vuelto prioridad detener la dependencia hacia el gas ruso y abrir nuevamente las centrales de carbón para satisfacer la demanda energética de la nación.

En cuanto a las leyes, se evidenció que muchas están desactualizadas y muchos de los artículos están caducados. En la Ley de electricidad no se menciona la energía solar y cómo debe regularse (se enfoca más en la energía eólica), el Reglamento de Experimentos de la Ley de Electricidad buscó proporcionar una visión concreta de cómo diseñar la generación de electricidad localmente, pero los resultados no fueron concluyentes ya que no quedó claro si las comunidades o cooperativas pueden autogestionar la red.

El Acuerdo de Compensación para pequeños consumidores que inyectan electricidad a la red a través de paneles solares se establece en la Ley de Electricidad y se pretende eliminar gradualmente hasta 2031.

La ley de Gestión Ambiental obliga a los titulares de una instalación de GEI a seguir un control de electricidad y un plan de monitoreo de eléctrico con base en la Ley de Tasas Medioambientales, esto va de la mano con la Ley de Impuestos Ambientales, que regula los impuestos al carbón y sobre la energía y los precios mínimos por emisión de CO<sub>2</sub> para la generación de electricidad.

Por último, la Ley del Clima contiene el marco general para el desarrollo de las políticas destinadas a la reducción de emisiones de GEI y sirvió como base para el desarrollo de los planes mencionados, en ella también se especifican las responsabilidades de los órganos administrativos, provincias y municipios.

Se espera que la producción eléctrica sea completamente neutra para 2050. No se encontró evidencia de ninguna ley que esté relacionada directamente con el aprovechamiento de las energías renovables.

A nivel regional se cuenta con la RES, que se constituye del trabajo de las 30 regiones energéticas del país. Aquí se determina la importancia de los actores, la administración pública, los vecinos, las empresas, los operadores de red, colectivos de energía y organizaciones sociales para el logro de las medidas del Acuerdo del Clima. Este instrumento es de gran importancia porque los proyectos y planes de la RES están integrados a la política espacial y ambiental, incluyendo estrategias locales, provinciales y nacionales en materia de ordenamiento territorial y ambiental.

La región de Holanda del Norte, donde se ubica la municipalidad de Ámsterdam, cuenta con enfoques más claros sobre lo que se espera hacer con la energía solar, incluyendo a las empresas, techos agrícolas, bienes inmuebles y espacio público, comunidades de propietarios, estacionamientos, entre otros, sin embargo, cada municipalidad tiene la autoridad de tomar sus propias decisiones.

En cuanto a la municipalidad de Ámsterdam, este tipo de autoridad es responsable de preparar las reglamentaciones de escala local, adaptándose en medida de lo posible a los parámetros regionales y nacionales. Los permisos para la instalación de paneles solares solo se aplican a edificios considerados monumentos o aquellos ubicados en paisaje urbano o pueblos con protección especial, esto puede significar una razón por la cual existen un bajo porcentaje de paneles solares en Ámsterdam por hogar.

La municipalidad también facilita préstamos y subsidios para iniciativas de energía solar para los ciudadanos. El instrumento más importante de la municipalidad es la hoja de ruta, esta describe los objetivos de Ámsterdam como ciudad y la visión a largo plazo en materia de transición energética y las estrategias a corto plazo.

En Ámsterdam, la principal fuente de emisiones de GEI es la electricidad. Las estrategias de la municipalidad de Ámsterdam están muy alineadas con la RES. En el último reporte se especifica que las principales partes para generar energía solar son los propietarios y usuarios de los edificios en la ciudad, lo que llama la atención ya que el porcentaje de paneles solares por hogar es de 4,2% considerando que el promedio nacional de las municipalidades es de casi 22%.

Hay evidencia de que la municipalidad cuenta con diferentes instrumentos, sistema de préstamos, subsidios y oficinas de asesoramiento y orientación, podría decirse que, las estrategias del municipio están más orientadas a servir de asistencia en los procesos de instalación de energía solar que en educar a la población, promocionar el valor y la importancia que tiene para la sociedad y el planeta hacer una transición energética a manera de convencer a los posibles usuarios y fomentar el uso de este tipo de tecnología.

No se menciona la importancia que tienen ciertos actores en este proceso, como las ONG's, y no se tiene confirmación de que, en la academia, se esté educando a las futuras generaciones en la materia, considerando que se requiere de personal cualificado y que las siguientes generaciones deben estar preparadas para afrontar los desafíos del cambio climático.

### **3.7.2 Referentes de políticas y estrategias para la implementación de energía solar**

Como mencionan Blanco & González (2014), para que la matriz eléctrica sea diversa, independiente y sostenible debe usar a la energía solar como un aliado.

Las políticas para la promoción de la energía solar deberían considerar tres pilares: investigación, desarrollo y capacitación, tarifas de acceso a la red y venta de excedentes y respaldo jurídico. Por su parte, Fekete et al. (2022), señala que para aumentar de manera óptima los beneficios de la energía solar a nivel local, se debe mejorar la resiliencia, la equidad y la mano de obra de la energía.

IRENA (2013), señala que, a nivel local, los gobiernos pueden servir de apoyo para establecer industrias locales de energía renovable, creando clústeres para actores públicos y privados e instituciones de investigación, lo que supone una sinergia que estimula la innovación y el desarrollo económico.

La investigación, el desarrollo de la tecnología, la fabricación, la educación y el desarrollo de capacidades en materia de energía solar atrae inversionistas, por lo tanto, los gobiernos locales son clave para la estimulación de la industria de las energías renovables y así catalizar el desarrollo económico sostenible de las regiones.

Por último, el Centro Municipal de Acción contra el Cambio Climático (2019), señala la importancia de las municipalidades como líderes en el apoyo y orientación de los proyectos de energía solar FV para el fomento de comunidades sostenibles. Las municipalidades tienen o deben tener una estrecha relación con sus ciudadanos y deben garantizar la sostenibilidad, salud y habitabilidad de sus dominios.

### **3.7.3 Indicadores Energéticos**

Del estudio de los referentes se puede observar que existen indicadores que miden las diferentes dimensiones de la sostenibilidad. A nivel económico resaltan figuras como los incentivos fiscales, créditos, subsidios, préstamos con bajos intereses, programas de financiamiento, exenciones de impuestos y la estimulación de nuevas empresas locales para fomentar el desarrollo económico local.

A nivel social, la medición está orientada a la educación, concientización y capacitación de la fuerza laboral, la investigación y el desarrollo de las capacidades y habilidades, así como también, la participación y empoderamiento de la sociedad.

El nivel institucional, se evalúa a través de los respaldos del marco jurídico, la agilización de los tiempos, el asesoramiento, el marketing solar y la creación de herramientas en línea para facilitar la información a la comunidad son algunas de las acciones que deben desarrollar las municipalidades como líderes de la gestión.

A nivel ambiental, solo un autor hace referencia al estudio de los impactos de la energía solar en el medio natural, quizá no se considera en los otros casos debido al hecho de que la energía solar es una fuente de energía renovable limpia y no contaminante. Sin embargo, es de suma importancia la evaluación y monitoreo constante de las políticas y acciones, por lo tanto, también se revisaron referentes a indicadores energéticos que pueden servir para el proceso de gestión ambiental de la municipalidad.

Como resultado del análisis del marco conceptual, se establecen las relaciones y las interdependencias entre el desarrollo sostenible, la ciudad y las energías que la alimentan, donde la energía solar fotovoltaica, resulto ser una de las protagonistas en el logro de esa

ciudad sostenible que está profundamente relacionada con la calidad de vida y el fenómeno Metodología

El marco metodológico describe el proceso de la investigación por etapas, detallando cómo se realizará la recolección de información, y el análisis e interpretación de los datos, de acuerdo con los objetivos de investigación establecidos.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Tipo de investigación**

El trabajo se desarrolló a través de una investigación exploratoria, que “se utilizan cuando el tema a investigar es poco conocido, vago, o está escasamente definido debido a la carencia de conocimiento del momento” (Hurtado, 2010, p. 401).

La investigación exploratoria también puede llevarse a cabo cuando las características de la situación que se estudia son muy peculiares. Según Hurtado (2010, p. 401), “una investigación es exploratoria cuando el objetivo del investigador es explorar, sondear, descubrir posibilidades”.

La investigación exploratoria prepara el camino para otras investigaciones, de esta forma, se pretende identificar las barreras existentes en el proceso de transición energética de la energía solar con la finalidad de desarrollar propuestas para el incremento del uso de la energía solar FV en la ciudad de Ámsterdam, a través de la recopilación de información y análisis e interpretación de datos, mediante un sondeo de las opiniones de los residentes, expertos y de los actores clave involucrados en el campo de la energía solar.

#### **4.1.1 Diseño de la investigación**

La investigación requirió de un proceso de documentación, ya que esta “permite al investigador ponerse al tanto del conocimiento existente acerca de su tema y de su evento de estudio para tener un punto de partida sobre el cual sustentar su trabajo” (Hurtado, 2010, p. 707).

De esta manera, la investigación fue de trabajo de campo, diseño que puede aplicarse a las investigaciones exploratorias, y “es aquel en el cual el investigador obtiene sus datos de fuentes directas en su contexto natural” (Hurtado, 2010, p. 702).

Por lo tanto, se buscó comprender el fenómeno a través de dos estudios: el estudio 1, fundamentado en las opiniones y experiencias de los habitantes de la municipalidad de Ámsterdam, con respecto a la utilización de energía solar FV; el estudio 2, dirigido a las opiniones y experiencias de los diferentes actores involucrados en el proceso de implementación de la energía solar FV, a escala municipal, nacional e internacional.

Para la selección de los actores involucrados, se hizo un mapeo de actores, con el que se identificaron los obstáculos, resistencias o adhesiones, así como también los posibles conflictos y niveles de aceptación o interés de los actores en cuanto al tema de la transición energética que a su vez incluye la energía solar, considerando las variables económicas, sociales, técnicas, culturales y políticas.

El diseño del mapa considero los diferentes sectores en los cuales los actores desarrollan sus funciones, la jurisdicción, las disciplinas, los tipos y niveles de relaciones, el nivel de poder y el posicionamiento de los actores evaluados.

Para la selección de los actores clave, en primer lugar se desarrolló una lista de 131 actores que intervienen en materia de energía a nivel local, regional, nacional e internacional, luego se filtraron bajo cuatro criterios de selección (jurisdicción, nivel de prioridad, poder y precedente o participación), de los actores obtenidos, se seleccionaron aquellos de los cuáles pudo obtenerse información mediante fuentes primarias o secundarias, aquellos que pudieron ser entrevistados o encuestados y aquellos considerados relevantes para la investigación.

Posterior a la selección, se realizó un análisis de los perfiles de los actores clave considerando sus competencias, responsabilidades, intereses, poder/liderazgo/capacidad de influencia, niveles y tipo de participación, relaciones con otros actores, tipos de recursos y conflictos potenciales.

Para el estudio 1 se diseñaron dos cuestionarios (uno para usuarios de paneles solares y otro para no usuarios de paneles solares), se estructuraron con preguntas cerradas y contuvieron interrogantes dirigidas a evaluar las variables seleccionadas por el método de viabilidad sociopolítica adaptado para el caso de estudio.

El primer cuestionario dirigido a los usuarios de paneles solares en Ámsterdam constó de 40 preguntas las cuales estuvieron diseñadas para medir las variables de aceptación y poder, las ventajas y desventajas del uso de la energía solar FV y la gestión municipal en la ciudad.

El segundo cuestionario, dirigido a los habitantes de Ámsterdam que no utilizan energía solar FV, constó de 34 preguntas las cuales estuvieron diseñadas para medir las variables de aceptación y poder, las razones por las cuales los encuestados no utilizan paneles solares y la gestión municipal de la ciudad de Ámsterdam.

Para el estudio 2, las entrevistas, fueron semiestructuradas, con la finalidad de darle espacio a los participantes de contribuir con información que consideraran pertinente compartir, además contuvieron interrogantes de tipo general, de ejemplificación y de contraste dependiendo de las variables a estudiar establecidas por el método de Eficiencia-Rechazo.

Contenían dos guiones, el primer guion estuvo orientado a los diferentes actores relacionados al tema de investigación, separados por grupos de afectados y responsables y considerando las variables de interés propuestas por el método de investigación de eficiencia y rechazo, consto de 39 preguntas (11 preguntas dirigidas a los actores afectados y 25 preguntas dirigidas a los actores responsables), con la finalidad de descubrir cuáles son las dificultades o barreras encontradas por los actores en el proceso de transición energética y las posibles soluciones en cuánto al despliegue de energía solar en Ámsterdam.

El segundo guión estuvo dirigido a los expertos en energía solar o energías renovables, consto de 11 preguntas diseñadas con la intención de descubrir la opinión de los expertos en cuanto a las barreras, dificultades y componentes de la transición energética, y qué soluciones pueden plantearse en cuanto al despliegue de la energía solar en Ámsterdam.

La información recolectada se procesó mediante la adaptación del método de Eficiencia-Rechazo para el estudio de la viabilidad sociopolítica (explicado en el marco teórico) para el incremento de la energía solar FV con base en las variables determinadas por el método (grupos afectados: aceptación y poder, grupos responsables: capacidad técnica, capacidad financiera, capacidad administrativa y motivación).

El método de Eficiencia-Rechazo es un método cuantitativo que requiere de la operacionalización de las variables como base para el diseño de las preguntas de los instrumentos de recolección de información.

Por último, los resultados fueron sometidos a un análisis de contenido, donde se organizó, evaluó y categorizó la información, para su interpretación a modo de que sirviera de insumo para la formulación de la propuesta del proyecto de investigación.

## 4.2 Técnicas, e instrumentos de recolección de información

Dentro de las técnicas aplicadas se encuentran, la observación directa, las encuestas a habitantes del municipio, entrevistas a actores claves en el ámbito municipal, nacional e internacional, y el análisis bibliográfico y de datos. Por su parte, los instrumentos de recolección de información utilizados fueron: fotografías del sector, información planimétrica y guías de entrevistas y cuestionarios dirigidos a los pobladores que utilizan paneles solares y los que no.

En la siguiente Figura 3 se establece la estructura del proceso de recolección de información.

Formular propuestas para el incremento en el uso de la energía solar fotovoltaica en la ciudad de Ámsterdam, en el marco de la sostenibilidad urbana				
Objetivos específicos	Diseño	Técnica	Instrumentos	Instrumentos de registro
Conocer el marco conceptual asociado a las energías renovables, la energía solar FV, la gestión ambiental urbana y su vinculación con el desarrollo sostenible.	Documental	Análisis y síntesis de contenido bibliográfico	Tablas síntesis, esquemas, resúmenes	Laptop, Microsoft Word
Investigar el marco referencial a nivel nacional e internacional, sobre los procesos de la transición energética y de la energía solar y sus implicaciones sociales, políticas, económicas y ambientales.	Documental			
Identificar, caracterizar y analizar las debilidades y fortalezas de la utilización de energía solar FV en la ciudad de Ámsterdam a partir del estudio de la opinión de la sociedad y de expertos con respecto a la utilización de este tipo de energía	Documental	Análisis de contenido y datos	Tablas síntesis,	Laptop, Microsoft Word
	Campo	Observación directa Entrevistas Encuestas	Fotografías Guías de entrevistas Cuestionarios	Cámara fotográfica Grabadora de voz Lápiz y papel Microsoft Forms
Identificar los componentes y factores determinantes para el diseño de una propuesta que permitan incrementar este tipo de tecnología con el fin de lograr una transición energética renovable eficiente en el sector.	Documental	Análisis de contenido y datos	Tablas síntesis, esquemas,	Laptop, Microsoft Word

Figura 3. Actividades del proceso de recolección de información.

Fuente: Elaboración propia.

## **4.3 Fuentes de recolección de información**

### **4.3.1 Fuentes primarias**

De conformidad con el diseño de la investigación de tipo exploratoria, se consideraron fuentes de información primaria las siguientes:

- La población residente de la municipalidad de Ámsterdam (usuarios y no usuarios de energía solar FV).
- Los actores claves asociados al campo de la energía renovable o el desarrollo sostenible (tomando en consideración sus opiniones, declaraciones y experiencias).

### **4.3.2 Fuentes secundarias**

Según Ander-Egg (1995, en Hurtado de Barrera, 2010), los documentos que pueden revisarse para la fundamentación de la investigación son: libros, informes, tesis de grado, revistas científicas, artículos de prensa, publicaciones periódicas, monografías, ensayos, guías, entre otros. Los anteriores se tomaron en consideración para el desarrollo del presente estudio, considerando también leyes y planes nacionales.

La información fue recuperada utilizando la plataforma de búsqueda Google y Google Académico, considerando las plataformas científicas, SciELO, Redalyc, Academia.edu, entre otras. Los documentos fueron revisados y clasificados por su nivel de importancia y asociación con el caso de estudio, para garantizar la calidad de la investigación, y la información fue procesada a través de gráficas, tablas, esquemas y resúmenes para obtener un mayor beneficio. También se consideraron las siguientes fuentes de datos, ya que son organizaciones relevantes y oficiales en cuanto al tema de energía:

- IPCC
- Agencia Internacional de Energías Renovables
- ONU-Energía • Energía Sostenible para Todos
- Energía sostenible (PNUD)
- Energía y cambio climático (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONUDI)
- IEA • International Institute for Applied Systems Analysis (Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados, IIASA)
- TNO • CBS • World Energy Model
- Organización para la Energía Sostenible de Flanders (Organisatie Duurzame Energie, ODE) • Zonatlas.nl
- IRENA
- FIIAPP

## **4.4 Unidad de análisis y selección de la muestra**

En concordancia con los objetivos planteados, la unidad de análisis fue la ciudad de la ciudad de Ámsterdam. Las encuestas fueron aplicadas a la población que reside dentro de la jurisdicción de la municipalidad de Ámsterdam, conformada por ocho distritos: Ámsterdam Centro, Ámsterdam Norte, Ámsterdam Nuevo-Oeste, Ámsterdam Este, Ámsterdam Oeste,

Ámsterdam Zona Portuaria, Ámsterdam Sur y Ámsterdam Sureste (para la aplicación de las encuestas no se consideró la Zona Portuaria por estar deshabitada).

La muestra para aplicar de las encuestas y entrevistas se hizo de manera intencional. Los criterios utilizados para seleccionar la muestra, fueron: Ser residente de la ciudad de Ámsterdam (propietario o inquilino); ser usuarios o no usuarios de paneles solares y ser mayor de 25 años. Como resultado se obtuvieron 102 respuestas de la población residente.

Para las entrevistas, se hizo una selección tomando en consideración, actores de ámbitos públicos, privados, económicos, sociales, académicos y político-institucionales que fueron seleccionados por su relación con el desarrollo sostenible y la energía solar FV en la ciudad, separados a su vez, por grupos de afectados y responsables. Como resultado, se desarrollaron un total de 13 entrevistas entre expertos, instituciones públicas, privadas, grupos sociales, políticos y académicos.

#### **4.5 Fases de la investigación**

La investigación contó con diferentes fases, las cuales requirieron del desarrollo de las siguientes actividades específicas:

- Fase 1. Revisión bibliográfica y documental: Recolección y revisión del material bibliográfico. Clasificación de la información por nivel de importancia y aporte a la investigación
- Fase 2. Procesamiento de la información: Desarrollo del marco conceptual asociado a las energías renovables y su relación con el desarrollo sostenible, la energía solar fotovoltaica y su relación con la ciudad. Desarrollo del marco referencial nacional e internacional en relación al tema de la energía renovable y la energía solar fotovoltaica
- Fase 3. Diseño y aplicación de los instrumentos de recolección de información: Diseño de los instrumentos de recolección de información primaria, selección de actores a entrevistar y activación de la población a participar en las encuestas. Aplicación de los instrumentos de recolección de información.
- Fase 4. Procesamiento y análisis de los resultados: Organización y sistematización de la información recolectada. Aplicación del método de viabilidad sociopolítica adaptado al caso de estudio. Identificación de los componentes estratégicos para el desarrollo de los lineamientos para incrementar el uso de la energía solar en el municipio
- Fase 5. Desarrollo de la propuesta: Diseño de propuestas para ampliar el uso de la energía solar fotovoltaica, con estrategias e indicadores propuestos para el monitoreo del desempeño de la municipalidad en materia de energía.



## **5 RESULTADOS**

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en las encuestas, aplicadas a usuarios y no usuarios de paneles, así como los resultados de las entrevistas a expertos y diferentes organizaciones que desarrollan sus funciones en el campo de la energía solar.

Los resultados obtenidos expresan la opinión de los consultados y se presentan categorizadas según las variables analizadas, con los cuales se logró interpretar cuáles son los componentes para la generación de propuestas para el incremento del uso de la energía solar FV en Ámsterdam.

### **5.1 Análisis de resultados de cuestionarios y entrevistas**

#### **5.1.1 Resultado de las encuestas**

A fin de conocer la opinión de la parte de la población que es usuaria y no usuaria de paneles solares, con respecto a las ventajas y desventajas del uso en caso de usuarios o las razones por las cuales no utilizan este tipo de tecnología en caso de no usuarios, así como, su nivel de aceptación y poder con respecto al uso de energía solar para producir electricidad. Se llevaron a cabo, además, una serie de preguntas relacionadas con las variables que se buscan medir además de preguntas relacionadas a la gestión de la municipalidad de Ámsterdam en materia de energía solar, considerando las medidas y acciones expresadas en la hoja de ruta para el cambio climático de la municipalidad, desde donde se obtuvo el siguiente resultado.

Dentro de la población que utiliza energía solar se evidenció una baja participación, siendo esta solo el 15,68% del total de los encuestados. Los sectores de la ciudad en donde no se obtuvo ninguna muestra de utilización de energía solar son aquellos que responden a características edilicias específicas, como edificios multifamiliares de alta densidad y sectores donde existe un alto porcentaje de edificaciones consideradas monumentales.

El uso de energía solar FV está estrechamente relacionado con el estrato socioeconómico de la población. La mayoría de los usuarios de energía solar FV son profesionales y se encuentran dentro del grupo de la población en edad activa, grupo que también es el mayor interesado en materia del cambio climático.

La aceptación e interés por el uso de energía limpia es tendencia dentro de esta parte de la población, quienes partieron de su motivación propia para instalar el sistema de energía solar y no actuaron bajo la influencia del gobierno. Sin embargo, se encontró evidencia de que no están muy bien informados en materia de energía, cambio climático, paneles solares y las metas de la municipalidad de Ámsterdam. La mayoría de los participantes sienten importante el ahorro energético y llevan a cabo estrategias para economizar la energía. Más del 50% de los encuestados está de acuerdo con las ventajas que representa el uso de paneles solares.

La percepción con respecto a la cantidad de personas que utilizan energía solar en Ámsterdam es de 50% entre ninguna o pocas y 50% entre varias y muchas, lo que puede deberse a los sectores de la ciudad donde residen. La mayoría de los participantes consideran que el cambio climático es un tema absolutamente esencial, ninguna persona considera que no es importante.

Ninguno de los encuestados se opondría al uso de este tipo de tecnologías, y todos recomendarían su uso. El porcentaje de personas que consideran alguna desventaja es siempre menor al 50%, la desventaja más predominante es la inversión inicial para la

instalación de los paneles solares, a pesar de esto, no parece ser un impedimento para este grupo de encuestados poder instalar un nuevo sistema de paneles solares en el futuro.

Hay evidencia de que la municipalidad no hace lo suficiente por mantener informada a la población con respecto a sus metas climáticas, lo que es un obstáculo para el logro de los objetivos planteados. La mayoría de la población no tiene conocimiento respecto al hecho de que la electricidad representa la principal fuente de emisiones de CO<sub>2</sub> en Ámsterdam (datos de 2021). Los encuestados creen que los actores más importantes para el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> son el gobierno nacional, las empresas de energía, la comunidad en general y las alcaldías, en orden de importancia.

A pesar de que el 69% de los encuestados recibió ayuda financiera del gobierno para instalar los paneles solares, un gran porcentaje (31%) de los encuestados los instaló a través de sus propios medios. La mayoría de los encuestados recibe compensación por producir energía limpia, más de la mitad de los participantes no están de acuerdo con la eliminación gradual del sistema de compensación, siendo esta una herramienta de motivación en general.

La compra colectiva de paneles solares y la página web Zon Zonder Zorgen son estrategias de la municipalidad para ayudar a la población a utilizar energía solar, no obstante, más de la mitad de los encuestados desconocen de su existencia. Por último, se califica el desempeño de la municipalidad como promedio, a lo largo de las salidas de campo se constató la disconformidad de muchos de los encuestados con relación al trabajo de la municipalidad en general.

Todos los encuestados consideran que es importante el estudio de la opinión de la población respecto al uso de paneles solares. En el grupo de los encuestados que no utilizan paneles solares la participación fue mayor, representando esta un 84,31% del total de los encuestados de todos los distritos de la ciudad de Ámsterdam. La mayoría de los encuestados se encuentran entre los grupos en edades activas (25 a 64 años), considerada la parte de la población con mayor potencial para el uso de la energía solar, ya que los adultos mayores o pensionados sienten que no recibirán mayores beneficios del uso de paneles solares.

La mayoría de los encuestados no son profesionales, sino que ejercen diferentes oficios, además de encontrar una considerable proporción entre desempleados, estudiantes y pensionados, solo el 33,72% de los encuestados ejercen en el campo profesional. Esto indica que la utilización de paneles solares está estrechamente relacionada con los niveles de ingresos de la población a pesar de existir diferentes facilidades como subsidios o préstamos otorgados por el gobierno municipal.

Una característica resaltante es que la mayoría de las viviendas son apartamentos y más de la mitad de estas son rentadas, lo que dificulta los procesos de decisiones para la instalación de paneles solares, ya que debe negociarse cuales propietarios quieren invertir en este tipo de tecnología y administrarse los beneficios obtenidos por la producción de energía limpia. Sin embargo, el 43% de estas viviendas son casas, lo que evidencia un gran potencial para la utilización de paneles solares sin conflictos administrativos.

A pesar de que la mayoría de los participantes aseguran conocer que es el cambio climático, existe una gran incertidumbre con respecto a los beneficios de los paneles solares y casi la mitad de los encuestados no están interesados en conocer más sobre este tipo de tecnología o no están seguros.

Más del 70% de los encuestados están de acuerdo con que el costo de la energía eléctrica convencional en el país es alto, a pesar de que el número es mayor en este grupo, los encuestados que utilizan paneles solares tienen la misma percepción y consideran que los paneles solares representan una forma de reducir el costo de la factura eléctrica.

Con respecto al ahorro energético, este grupo al igual que el anterior demostró una gran disposición por el ahorro de la energía, señalando utilizar diversas maneras de economizar la energía que utilizan en el hogar. La mayoría de los participantes están de acuerdo con el uso de paneles solares, no obstante, existe un 20% de los encuestados que se sienten indiferentes ante este tipo de tecnología y muy pocos participantes están en desacuerdo con el uso de la energía solar FV. El 80% de los encuestados utilizaría paneles solares si se les presentara la oportunidad, un 16% no están seguros y solo el 3% están seguros de que no utilizarían paneles solares. A pesar de que existe una pequeña resistencia (que puede estar relacionada con la edad del encuestado) el potencial para incrementar el uso de paneles solares es mayor debido a la gran aceptación.

Las razones más predominantes por las cuales no se utilizan paneles solares están relacionadas con el tipo de vivienda (apartamento), por la resistencia de los propietarios o arrendatarios, por los costos de instalación y el largo período de recuperación de la inversión; las demás razones responden a situaciones específicas de las personas (edad, mudanza, etc.) o al desinterés por el uso de energía solar. La percepción generalizada de este grupo es que conocen muy pocas personas que utilicen paneles solares en Ámsterdam, lo que al compararse con el grupo anterior evidencia que en ambos grupos la percepción de conocer muchas personas que usen paneles solares en Ámsterdam es muy baja (1% en ambos casos).

El nivel de conciencia respecto al cambio climático es elevado, sin embargo, existe mucho desconocimiento respecto los beneficios de los paneles solares para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Solo un 8% de los encuestados se opondría al uso de este tipo de tecnología, lo que evidencia que puede existir una leve resistencia hacia el uso de la energía solar FV. Hay una gran disposición para invertir en paneles solares, pero un 30% de los encuestados no sienten seguridad y un 12% no invertirían en esta tecnología. Casi la mitad de la población no sabe o no está segura de cómo podrían acceder a paneles solares, lo que demuestra una gran desinformación en la materia. Más del 60% de los encuestados no saben que los costos de los paneles solares han disminuido.

El 70% de los encuestados no recibe información relativa al cambio climático y al uso de energías renovables, y el 72% de los mismos no tienen conocimiento de las metas de la municipalidad de Ámsterdam. A su vez, el 70% de los participantes no tenía idea de que la electricidad representa la fuente principal de emisiones de CO<sub>2</sub> en Ámsterdam representando un 39% del total de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el año 2021. La gran mayoría de los encuestados señalan que es el gobierno el principal responsable del logro de los objetivos y metas climáticas planteadas, seguido por la comunidad en general, las empresas de energía, las ONG's y fundaciones de energía, las municipalidades, las universidades y las escuelas, en orden de importancia.

Casi el 80% de los encuestados no conoce sobre la compra colectiva de paneles solares, más de la mitad indica que no sabían que podían recibir ayuda financiera del gobierno local para la instalación de paneles solares, el 51% de los participantes no sabía sobre el sistema de compensación por producción de energía limpia y el 97% de los encuestados no conoce la página web Zon Zonder Zorgen, donde pueden encontrar información acerca de los paneles solares y los requerimientos, permisos y procesos que deben llevar a cabo para la instalación.

La opinión de los encuestados es que la gestión municipal de Ámsterdam es promedio, y se constató personalmente que hay un gran descontento con respecto a cómo desarrollan sus actividades, excluyendo a la comunidad a la hora de desarrollar ciertos proyectos. La mayoría de la población considera importante el estudio de su opinión respecto al uso de paneles solares en Ámsterdam, sin embargo, un 17% de los encuestados considera que su opinión no es relevante.

### **5.1.2 Resultado de las entrevistas**

Se llevaron a cabo entrevistas con diversos actores de la sociedad con la finalidad de medir las variables de aceptación y poder de los actores afectados y las capacidades técnica, administrativa y financiera y grado de motivación de los actores responsables para el análisis de la viabilidad sociopolítica de la energía solar FV.

Para los expertos, se diseñaron preguntas orientadas a descubrir más sobre la energía solar, cuáles son las posibles barreras u obstáculos en el uso o despliegue de este tipo de tecnología, cuáles son los componentes de la transición energética y de la energía solar y qué estrategias o soluciones se pueden aplicar para incrementar el uso de la energía solar FV con la finalidad de lograr las metas climáticas planteadas. Se entrevistaron actores político-institucionales, fundaciones y ONG's, escuelas, actores económicos y expertos, desde donde se obtuvo el siguiente resultado.

#### **Actores afectados**

Se entrevistaron dos grupos de afectados, La Escuela de Dapper y el Administrador de Asociaciones de Propietarios Parel Beheer. Se evidenció que la escuela De Dapper es un actor importante para el proceso de transición energética, no solo por el aporte con el uso de energía solar sino porque tienen influencia directa en las futuras generaciones. Sin embargo, no cuentan con los conocimientos suficientes, ni apoyo de la municipalidad para el uso de la energía solar, fue mediante un tercero (Zuiderlicht), como instalaron paneles solares en la escuela, pero no son ellos quienes usan la energía producida sino la cooperativa energética, brindándoles una compensación por la producción de energía. El nivel de aceptación es medio y el nivel de poder es bajo.

Por su parte, Parel Beheer, que administra más de 220 Asociaciones de Propietarios, no se muestra muy de acuerdo con colaborar con la implementación de paneles solares en las edificaciones que administra, la razón es la falta de interés, debido a que, aunque cuentan con los medios financieros y el apoyo de la municipalidad, consideran que no es parte de sus obligaciones hacerse cargo de la responsabilidad de la administración de los paneles solares en las Asociaciones de Propietarios.

#### **Actores responsables**

Se entrevistaron cinco grupos de actores responsables, Municipalidad de Ámsterdam (partido político D66), Urgenda, Change INC, Kennemer Energie, Cooperativa energética Zuiderlicht. La capacidad técnica de los responsables por lo general es alta, puesto que son organizaciones o fundaciones que trabajan entorno a proyectos de energías renovables incluyendo a la energía solar, por lo tanto, cuentan con mano de obra de especializada, profesionales y voluntarios para el desarrollo de los proyectos solares.

La capacidad administrativa varía en relación con el tipo de actor se evidenció que muchos de los actores entrevistados dependen de terceros o de la municipalidad para poder desarrollar los proyectos, requieren de trámites y burocráticos. Casos como Urgenda cuentan con una muy buena gestión de sus propuestas y proyectos.

En cuanto a las capacidades financieras, la mayoría de los actores depende de donaciones, préstamos o subsidios para desarrollar sus actividades. La municipalidad de Ámsterdam afirma poseer buenos recursos para proponer planes y proyectos de energía renovable, según la entrevista, se pudo percibir que cuentan con uno de los mejores presupuestos de la nación. Sin embargo, se tiene la percepción de que pudiesen invertir más en el tema de la energía solar, debido a que existe un gran potencial que no ha sido explotado

y que pudiesen hacer un mejor trabajo en cuanto a la motivación de las Asociaciones de Propietarios.

Por último, la motivación generalmente es alta, la municipalidad entiende muy bien la necesidad de hacer una transición energética eficiente, esto se debe a que este gobierno local está compuesto de partidos políticos que pretenden combatir el cambio climático, lo que propicia el logro de las metas climáticas actuales.

La motivación de otros actores como Kennemer Energie y Zuiderlicht se ve afectada por la falta de capital, la constante lucha para conseguir donaciones y la cantidad de tiempo empleado en cada proyecto, ya que transcurren meses hasta lograr obtener todos los documentos necesarios para ejecutar un proyecto, sin importar la magnitud de la instalación solar.

Urgenda, por su parte, es la fundación más comprometida a nivel social, actualmente se encuentran realizando lobby con los ministros ya que consideran que la nación no está haciendo lo suficiente para afrontar las consecuencias del cambio climático.

Change INC posee una alta motivación, a pesar de que su contribución es a través de la información, es un actor que no tiene relación con la municipalidad, lo que podría ser beneficioso para los objetivos de todos los involucrados en la transición energética. Se percibe una falta de integración entre los actores.

### **Expertos**

Con la finalidad de complementar la información recolectada en la investigación y tener la visión de diferentes expertos en el área, se llevaron a cabo 4 entrevistas con profesionales en el ámbito de la sostenibilidad, gestión ambiental, desarrollo sustentable, energía solar y el derecho administrativo e inmobiliario.

En general, existe una gran conciencia respecto al cambio climático. Los entrevistados muestran un elevado grado de compromiso en relación con el tema. Las opiniones están orientadas al apoyo de los paneles solares como una solución para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, sin embargo, hay una preocupación respecto a la producción y el manejo de los desechos que producen después de su vida útil.

Por lo tanto, es importante una buena gestión y planificación ambiental, investigación y desarrollo de la tecnología ya que a pesar de que las energías renovables son la solución más eficaz en la actualidad para los problemas relacionados con el cambio del clima, pueden mejorarse las formas en la que se producen y gestionan, minimizando aún más el impacto en el medio ambiente, pero cabe destacar que las energías fósiles no solo contaminan en su producción e instalación de las plantas o centrales, sino que atentan contra las reservas de los recursos naturales.

Se identifican a los paneles solares como una solución viable, especialmente si se utilizan de manera descentralizada, ya que se disminuye el impacto por transporte o transmisión de energía, cosa que ocurre con las energías convencionales.

### **Sobre las barreras de la transición energética y de la energía solar**

Es importante comprender cuáles son las barreras para el logro de las metas u objetivos climáticos, ya que así podremos saber cuáles son las soluciones más adecuadas para poder cumplir con las políticas establecidas.

Durante las entrevistas, no solo se les preguntó a los expertos sino a todos los actores sobre cuáles consideraban que eran las barreras de la transición energética y de la energía solar.

Unas de las principales barreras para la utilización de energía solar son el tiempo de espera para la instalación y desarrollo de proyectos, el proceso de toma de decisiones de las Asociaciones de Propietarios, la falta de capital de los ciudadanos que tienen otras prioridades y el alto costo de la vida en la ciudad de Ámsterdam, la Ausencia de una visión clara sobre el sistema energético a todas las escalas y que se quiere lograr con la energía solar y los procesos y requisitos que complican la realización de proyectos y que desmotivan a los individuos interesados en la utilización de energía solar.

Otras barreras que también obtuvieron coincidencias fueron la ausencia de leyes vinculantes e impuestos o sanciones en torno al uso de energía solar, la falta de integración y coherencia del marco jurídico y de los instrumentos para estimular el uso de esta tecnología, la falta de personal capacitado, la indisposición de las aseguradoras para cubrir accidentes causados por paneles solares, falta de incentivos financieros, falta de voluntad política y la disponibilidad del espacio para la instalación de los sistemas de energía solar debido al tipo de edificación que por lo general es multifamiliar.

Las demás barreras están relacionadas a la logística, la falta de información sobre los procesos para la instalación de paneles solares, ausencia de instrumentos para motivar a los diferentes actores a invertir en este tipo de soluciones a los problemas climáticos y la complejidad de los procesos y requisitos en general.

### **Sobre los principales responsables de la transición energética y despliegue de la energía solar**

Durante las entrevistas también se les preguntó a los actores quienes consideraban ellos que eran los principales responsables para el logro de las metas climáticas planteadas, la mayor reincidencia de respuestas señalan que es el gobierno nacional el principal responsable, ya que es este actor quién tiene la capacidad de tomar decisiones, planificar, ordenar el territorio en materia de energía, educar y legislar en el tema en cuestión, estableciendo las políticas a las cuales todos los niveles y actores deben adaptarse, influenciando así el comportamiento de las personas. A escala local, se señaló a las municipalidades como responsables directos ya que son parte del gobierno y su voluntad política puede afectar el logro de los objetivos climáticos establecidos.

En segundo lugar, destaca la sociedad, quienes viven en las ciudades y consumen la energía producida con combustibles fósiles. Todas las personas son responsables por la transición energética y el logro de los objetivos de reducción de emisiones ya que es el dinero de los impuestos de la sociedad quien financia las acciones del gobierno.

Por último, destacan actores como la UE, la ONU y los empresarios, quienes son actores relevantes debido a que, los dos primeros influyen las decisiones que toma el gobierno neerlandés y los terceros son componentes esenciales de la transición como actores económicos.

### **Sobre los componentes de la transición energética**

Se observa que existen diversas opiniones respecto a los componentes de la transición energética, se evidencia que en el ámbito político e institucional es importante establecer o actualizar el marco legal y jurídico, para darle mejor forma y soporte al uso de energías renovables.

A nivel social, se evidencia un vacío en educación y concientización de la población, dificultad al acceso a la información y capacitación de mano de obra especializada.

En el ámbito económico, se identificó la necesidad de hacer más accesibles los sistemas de energía renovable y fortalecer los instrumentos y mecanismos de financiamiento.

En el ámbito ambiental, se demuestra debilidad en la eficiencia municipal en la gestión ambiental y en el urbano, es necesario el diseño de una infraestructura energética adecuada que permita una mayor producción y consumo a nivel local.

En el aspecto tecnológico, es necesario el avance de la tecnología sobre todo en el tema del almacenamiento de la energía.

### **Sobre las recomendaciones de los expertos**

La recomendación con mayor reincidencia está orientada hacia la difusión de información entorno a la energía solar y un mejor asesoramiento, esto va de la mano con la educación y concientización de la población hacia los beneficios del uso de este tipo de tecnologías.

En segundo lugar, resalta la adecuación del marco jurídico y la creación de leyes o normas vinculantes para el uso de energía solar. También se debe mejorar la accesibilidad financiera, agilizar los procesos burocráticos, evaluar nuevos espacios para el aprovechamiento de la energía solar, mejorar la eficiencia de los sistemas solares e investigar e invertir en el desarrollo de nuevas tecnologías que utilicen la energía del s

## 6 PROPUESTA PARA INCREMENTAR EL USO DE LA ENERGÍA SOLAR EN ÁMSTERDAM

Según la información recopilada mediante la investigación documental y de campo, se identificaron elementos que son fundamentales para incrementar el uso de la energía solar FV. Así se definieron los componentes estratégicos, por dimensiones de la sostenibilidad, que sirvieron como base para el desarrollo de los lineamientos que a su vez se encuentran asociados a estrategias específicas para cada caso y que en ocasiones tienen repercusión a diferentes escalas (Figura 4).

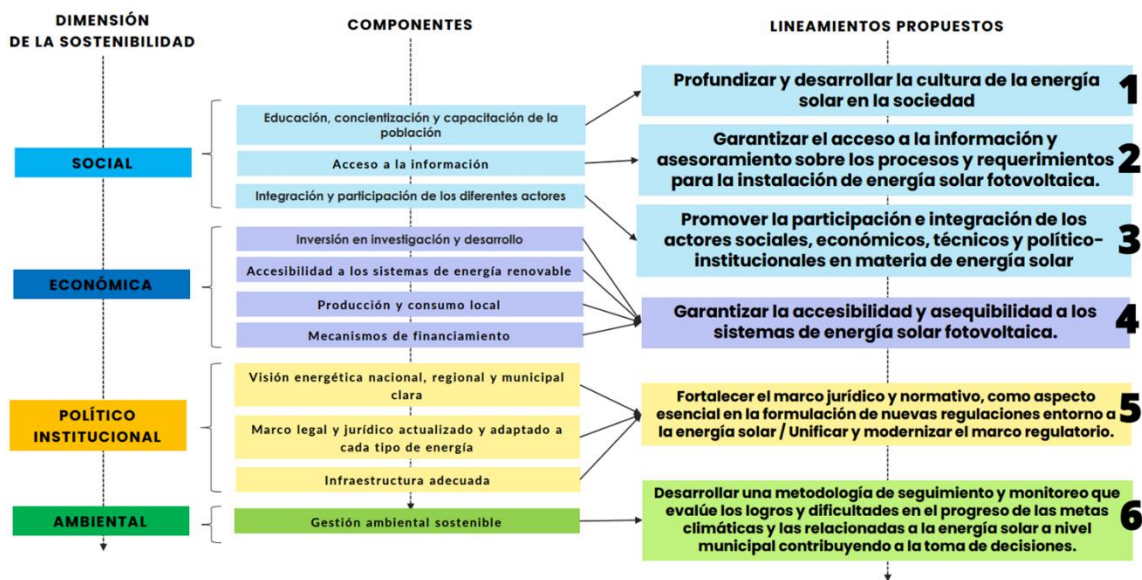


Figura 4. Componentes estratégicos por dimensiones de la sostenibilidad y lineamientos.  
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan las 6 propuestas que surgen como resultado de la investigación asociados a unas estrategias categorizadas en componentes de sostenibilidad social, económico, ambiental y político institucional que según el caso se pueden aplicar a escala nacional o local.

Estas propuestas responden al estudio hecho en Ámsterdam, pero, se consideran aplicables a países que tengan la intención de iniciar o estén en proceso a la transición energética, que se identifiquen con las barreras encontradas en este estudio en cada una de sus realidades.

### Propuesta 1:

Profundizar y desarrollar la cultura de la energía solar en la sociedad (por grupos de interés o targets específicos), escuelas y centros universitarios (inclusión de temas de sostenibilidad y uso racional y eficiente de la energía en el pensum académico de las escuelas).

Componentes sociales: educación, concientización y capacitación de la mano de obra



### **Estrategia nacional**

Establecimiento de un currículo escolar y universitario: Educar hacia una economía baja en emisiones de carbono y en armonía con el ambiente en la ruta hacia un desarrollo sostenible, sobre todo a los jóvenes, lo que puede servir para atraer más estudiantes hacia el mundo de las ciencias aplicadas, promover patrones de consumo responsable y el uso de otras fuentes de energía renovable.

- Energía solar en las escuelas: introducción a la energía solar en el sistema escolar para aumentar la educación solar y la experiencia de primera mano con la tecnología, usando datos basados en proyectos para lecciones con tema de energía y desarrollo profesional.
- Energía solar en las universidades: Ofrecer certificados y títulos de pregrado y posgrado, para aumentar el número de jóvenes profesionales que se incorporan al sector de las energías renovables. Desarrollar programas y competencias para inspirar y educar: como decatlones y copas solares entre distritos.
- Desarrollo de la fuerza laboral: evaluar la fuerza laboral solar nacional actual, invertir en el desarrollo de la fuerza laboral y establecer uniones laborales.

### **Estrategia local**

Capacitación y educación de la fuerza laboral local: la energía solar es una industria, la municipalidad de Ámsterdam puede ayudar a preparar a su fuerza laboral para los proyectos de energía solar fotovoltaica con capacitación y educación a escala local.

- Incorporar pasantes y becarios en la municipalidad: Los pasantes pueden ser contratados a un costo relativamente bajo a través de programas con escuelas secundarias o colegios.
- Exhibiciones informativas en lugares como bibliotecas, centros comunitarios y escuelas.
- Juegos y otras actividades interactivas que ilustren problemas y oportunidades en materia solar.
- Grupos focales con asesores y expertos dirigidos a residentes y Asociaciones de Propietarios.
- Jornadas de puertas abiertas y talleres
- Desarrollo de eventos para abordar las preocupaciones locales, compartir la realidad sobre energía solar fotovoltaica y desmentir mitos. También para construir nuevas relaciones y lanzar nuevos proyectos.
- Difusión de hojas informativas sobre energía solar compartidas en eventos y a través de redes sociales.
- Ejecución de proyectos solares demostrativos en edificios públicos con componente educativo.
- Campañas informativas sobre los beneficios de la energía solar y cómo contribuye al logro de las metas climáticas.
- Celebración de los avances de las metas climáticas con anuncios o eventos públicos para motivar y concientizar.

### **Propuesta 2:**

Garantizar el acceso a la información y asesoramiento sobre los procesos y requerimientos para la instalación de energía solar fotovoltaica.

Componente social: acceso a la información disponible

#### **Estrategia local**

- Desarrollo de sitios web con información sobre programas, incentivos, políticas, regulaciones, permisos solares locales, contratistas e instaladores solares, próximos eventos, aliados, organizaciones, fundaciones, entre otros, con la finalidad de brindar a los ciudadanos la información que necesiten para conocer sus opciones en materia de proyectos de energía solar fotovoltaica.
- Calculadora solar: la municipalidad puede desarrollar una calculadora solar en línea para ayudar a los clientes a evaluar el tamaño, el costo y la recuperación de un sistema solar fotovoltaico.
- Publicaciones: las hojas informativas, los folletos y otros materiales impresos con información clave deben estar fácilmente disponibles en los eventos municipales y comunitarios.
- Marketing de la energía solar: a través de los medios sociales y tradicionales sobre los programas de incentivos y las herramientas y la información disponible para la comunidad. Desarrollar una marca consistente con buena presencia local para aumentar el impacto.
- Ofrecer apoyo técnico: asistencia técnica proporcionada por expertos, especialmente dirigido a las Asociaciones de Propietarios y residentes interesados en la utilización de energía solar, garantizando la disposición del personal municipal para apoyar a los ciudadanos y también a las empresas, ONG's y fundaciones en el desarrollo de proyectos de energía solar fotovoltaica.
- Mantener el mismo formato de la información, para que sea precisa y clara, especialmente sobre los procesos a seguir en casos especiales como edificaciones monumentales.
- Diseñar mapas interactivos en línea, con datos e información sobre las metas climáticas, el consumo y producción de energía local, áreas disponibles para el desarrollo de proyectos, entre otros.

### **Propuesta 3:**

Promover la participación e integración de los actores sociales, económicos, técnicos y político-institucionales en materia de energía solar

Componente social: integración y participación de los diferentes actores

#### **Estrategia local**

- Crear un comité asesor solar o grupo de trabajo: considerando como potenciales miembros representantes de la industria solar, expertos en la materia, miembros de organizaciones locales sin fines de lucro, grupos ambientalistas y otras organizaciones comunitarias, residentes de varios niveles de ingresos y

comunidades de color, personal de planificación y sostenibilidad del gobierno local, concejales locales de la ciudad, representantes de empresas locales, etc.

- Coordinar con organizaciones y actores clave para el desarrollo de proyectos solares: además de los grupos, el enlace con otras organizaciones pertinentes puede aumentar la eficacia, equidad e inclusión de cualquier esfuerzo: Oficinas Estatales de Energía, Organizaciones comunitarias, sindicatos, Instituciones de Educación Superior.
- Involucrar a las partes interesadas locales en la toma de decisiones: se pueden utilizar estrategias para promover las reuniones tales como: garantizar la participación, notificar con antelación, publicitar las reuniones, ofrecer opciones de participación en línea y presencial, consultas públicas.
- Mejorar la accesibilidad (estacionamiento gratuito y transporte).
- Realizar encuestas locales accesibles a través de dispositivos móviles.

#### **Propuesta 4:**

Garantizar la accesibilidad y asequibilidad a los sistemas de energía solar fotovoltaica.

Componentes económicos: inversión, asequibilidad, producción y consumo local y mecanismos de control y financiamiento

#### **Estrategia nacional**

Invertir en investigación, desarrollo y capacitación: potenciar la investigación y el desarrollo para superar las barreras encontradas y la incertidumbre con respecto a la incorporación de energía solar; evaluar el impacto del uso y como afecta la red eléctrica; estudiar la producción regional y analizar el potencial de producción de cada municipio. Promover el intercambio de experiencias y conocimientos a nivel internacional y habilitar espacios para la capacitación técnica de forma innovadora y colaborativa.

#### **Estrategia local**

- Asequibilidad

Comprender el mercado solar local, considerando el precio actual de la electricidad y la disponibilidad de la energía solar.

Reducción de los costos de la tecnología solar.

Fijar tarifas de acceso a la red eléctrica.

Ofrecer diferentes mecanismos de compra de energía solar como: compra directa (por adelantado, crédito o a través de préstamos), compras colectivas, compras fuera del sitio a través de la medición virtual de energía neta y tarifas verdes, acuerdos de compra de energía virtual.

Diseñar un modelo de inversión en energía solar atractivo para las Asociaciones de Propietarios.

- Producción y consumo local

Mejorar los mecanismos para la venta de excedentes de producción.

Garantizar un modelo de negocio donde las empresas se beneficien de la producción de energía solar.

Calcular la cantidad de electricidad utilizada por diferentes sectores (residencial, comercial, industrial).

- Mecanismos de financiamiento

Ofrecer oportunidades de financiamiento localizadas.

Replantear los incentivos: definir qué tipos y nivel de incentivos se pueden otorgar a los diferentes actores (residentes, Asociaciones de Propietarios, ONG's, fundaciones, cooperativas de energía) como impulso para la generación solar, incluyendo subsidios, incentivos fiscales en ingresos, bajas tasas de interés y garantías de crédito accesibles, financiación de proyectos, exenciones de impuestos a empresas, devoluciones de impuestos, préstamos con bajo interés, oportunidades de reducción de costos, financiamiento para hogares con ingresos bajos o moderados. Estas medidas deben ser evaluadas y ajustadas conforme evoluciona el mercado solar.

- Accesibilidad

Estandarizar o agilizar los procesos burocráticos para agilizar los tiempos: debe existir la posibilidad de desarrollar los trámites de manera virtual y eficiente.

Garantizar la disponibilidad de diferentes proveedores de energía solar en Ámsterdam.

#### **Propuesta 5:**

Desarrollar una metodología de seguimiento y monitoreo que evalúe los logros y dificultades en el progreso de las metas climáticas y las relacionadas a la energía solar a nivel municipal contribuyendo a la toma de decisiones.

Componente ambiental: gestión ambiental sostenible

#### **Estrategia**

- Establecer indicadores para la evaluación, monitoreo y control de los avances en el despliegue de la energía solar en la ciudad de Ámsterdam. (Figura 5)

Indicadores propuestos				
Dimensión	Tema	Indicador	Componentes	
Social	Accesibilidad	Porcentaje de hogares o población sin electricidad o energía	Hogares sin electricidad y número total de hogares o población total	
		Porcentaje de hogares que utilizan energía solar fotovoltaica	Hogares con energía solar y número total de hogares o población	
	Asequibilidad	Porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad	Ingresos de hogares dedicados a combustible o electricidad e ingresos de los hogares.	
	Disparidades	Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos y combinación de combustibles utilizados	Uso de energía por cada grupo de ingresos -Ingresos del hogar por cada grupo de ingresos - Combinación de combustibles utilizada por cada grupo de ingresos	
	Seguridad	Víctimas de accidentes por energía solar fotovoltaica	Víctimas anuales y producción anual de energía solar	
Económica	Uso	Uso de energía per cápita	Uso de energía (suministro y consumo de electricidad) y población	
		Uso de energía solar per cápita	Uso de energía solar (suministro y consumo de electricidad) y población	
		Aumento de la instalación de energía solar fotovoltaica	Nuevas instalaciones y total de instalaciones existentes	
	Eficiencia del suministro	Eficiencia de la conversión y distribución de energía convencional y solar	Pérdidas en la generación, transmisión y distribución de la electricidad	
	Generación	Electricidad generada con tecnologías solares	Megavatios generados	
	Uso final	Intensidades energéticas de la Industria (por rama de manufactura), sector agrícola, comercial y de servicios, hogares y transporte (de pasajeros, carga y por modalidad)	Uso de energía en el sector específico y valor agregado correspondiente.	
	Diversificación de combustibles	de	Porcentajes de combustibles en la energía y electricidad	Suministro de energía primaria y consumo final, generación de electricidad y capacidad de generación por tipo de combustible y en total general.
			Porcentaje de energía no basada en el carbono en la energía y electricidad	Suministro primario, generación de electricidad y capacidad de generación por energía no basada en el carbono y en total general
			Porcentaje de energías renovables en la energía y electricidad (solar y eólica)	Suministro de energía primaria, consumo final y generación de electricidad y capacidad de generación por energías renovables y en total general

	Precio	Precios de la energía de uso final por combustible y sector	Precios de la energía (con y sin impuestos/subvenciones)
		Precios de la energía solar de uso final	Precio de la energía solar (con y sin impuestos/subvenciones)
	Mecanismos financieros	Incentivos, subsidios o subvenciones para energía solar disponibles	Presupuesto municipal
	Dependencia	Dependencia energética de otras regiones	Importación de energía a la ciudad y producción local
Ambiental	Cambio climático	Emisiones de GEI por la producción y uso de energía per cápita	Emisiones de GEI por la producción y uso de energía y población
		Emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente por sectores de actividad.	Emisiones de CO <sub>2</sub> por sector doméstico, servicios, industrial, transporte y número de habitantes
	Calidad del aire	Concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos en la ciudad	Concentración de contaminantes de la atmósfera
		Emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de los sistemas energéticos	Emisiones contaminantes a la atmósfera
	Generación y gestión de desechos sólidos	Relación entre la generación de desechos sólidos y las unidades de energía solar producida	Cantidad de desechos sólidos y energía solar producida
		Relación entre los desechos sólidos adecuadamente evacuados y cantidad total de desechos sólidos	Cantidad de desechos sólidos adecuadamente evacuados y cantidad total de desechos sólidos
Institucional	Planes, proyectos y estrategias	Existencia y efectividad de los planes, proyectos y estrategias climáticas	Cantidad de planes, proyectos y estrategias y resultados obtenidos
	Potencial	Evaluación económica y técnica para el potencial fotovoltaico	Espacio disponible, población interesada, ingresos, presupuestos.
	Presupuesto	Estructura del presupuesto municipal	Ingresos totales y gastos destinados al logro de las metas climáticas
	Inversiones	Capacidad analítica, pertinencia y efectividad de las inversiones	Inversión en educación, inversión en investigación, inversión en desarrollo de proyectos
	Infraestructura energética	Estado de la infraestructura existente, capacidad y eficiencia	Capacidad energética de la ciudad, demanda y eficiencia energéticas
	Educación y concientización	Grado en que la educación para el desarrollo sostenible y energías renovables se incorporan en las políticas municipales de educación, de los planes de estudio, la formación del profesorado y la evaluación de los estudiante	Currículo escolar y universitario
		Diseño e implementación de campañas de sensibilización y educación públicas y publicaciones en medios masivos locales	Cantidad de campañas o estrategias de educación utilizadas anualmente y aceptación de la población
Número de personal capacitado en energía solar		Fuerza laboral solar	

	Regulaciones	Definición de estándares, seguimiento y protocolos para paneles solares	Leyes, normativas, permisos y requerimientos existentes
	Demostraciones	Diseño e instalación de proyectos solares demostrativos	Cantidad de proyectos o eventos públicos solares anuales
	Satisfacción de la población	Opinión pública sobre la gestión y planeamiento energético municipal	Población y perspectivas
	Aliados	ONG's, cooperativas y fundaciones dedicadas a la energía solar	Cantidad de organizaciones, cooperativas y fundaciones en el municipio

Figura 5. Indicadores para la evaluación, monitoreo y control de los avances en el despliegue de la energía solar.

Fuente: elaboración propia.

### Propuesta 6:

Fortalecer el marco legal y normativo, como aspecto esencial en la formulación de nuevas regulaciones entorno a la energía solar / Unificar y modernizar el marco regulatorio.

Componentes político-institucionales: visión energética, marco jurídico y legal vinculante, infraestructura adecuada

#### Estrategia nacional

- Formular una visión clara y precisa sobre lo que se quiere lograr con la energía solar en el país, considerando la contribución de las diferentes jurisdicciones y estableciendo una misión alcanzable con los recursos disponibles.
- Formular un proyecto de ley para las energías renovables, incluyendo la energía solar, especificando tarifas, sanciones e impuestos.

#### Estrategia local

- Establecer una visión y misión energética municipal. Marco jurídico y legal vinculante
- Establecer requerimientos de energía solar para nuevas construcciones o desarrollos.
- Mejorar las inspecciones y permisos solares para que sean más simplificados a través de mejores prácticas de inspección, interconexión y transparencia del proceso.
- Establecer reglas o normativas vinculantes sobre el uso de paneles solares en las Asociaciones de Propietarios.
- Determinar los sectores residenciales con potencial para el uso de energía solar dependiendo de las estructuras edilicias y los perfiles socioeconómicos de los residentes para hacer obligatorio el uso de energía solar.
- Asegurar respaldos jurídicos para la generación distribuida. Establecer un marco legal para la seguridad, garantía y orden de la generación distribuida. Brindar respaldo jurídico a los actores involucrados, que pueden encontrar vacíos legales que limitan sus posibilidades, garantizando el acceso a los consumidores a la red,

dar seguridad jurídica a las inversiones que se realizan, establecer tarifas de acceso a la red y venta de excedentes y definir responsabilidades de las partes involucradas.

#### Infraestructura adecuada

- Evaluar la capacidad de la red eléctrica existente y determinar las áreas que requieren expansión para una mayor capacidad.
- Estudiar las posibilidades de almacenamiento de energía renovable.

Los lineamientos estratégicos propuestos en la presente investigación buscan demostrar cuáles son los componentes clave para aumentar el uso de la energía solar fotovoltaica en la ciudad de Ámsterdam, que es uno de los elementos con que cuenta la ciudad para lograr las metas climáticas municipales.

El éxito o fracaso en el logro de los objetivos climáticos dependerá en gran medida de la gestión municipal y de la inversión. Existe una gran viabilidad para incrementar el uso de la energía solar en la ciudad, motivada por el interés ONG's, cooperativas energéticas y fundaciones; la resistencia por parte de los habitantes puede minimizarse haciendo uso de estas estrategias.

Por su parte, los indicadores propuestos podrían contribuir a supervisar los progresos realizados en las gestiones, midiendo la pertinencia y eficacia de las legislaciones y reglamentaciones destinadas a los sistemas energéticos, monitoreando las estadísticas de consumo y producción de energía en la ciudad y evaluando el impacto ambiental y la reducción de las emisiones de GEI como resultado de la aplicación de las estrategias planteadas y permitir adaptaciones y mejoramiento continuo.



## **7 CONCLUSIONES**

Se ha evidenciado que la transición energética en Países Bajos está en proceso y seguirá en así por un largo período de tiempo. La actual crisis energética representa una oportunidad para demostrar la importancia de la independencia hacia otros países para producir energía y proponer a la solar como una solución al problema y una contribución al cambio climático.

La municipalidad está enfocada en el logro de los objetivos climáticos sin percibir o estudiar el gran potencial para la energía solar fotovoltaica que existe en el sector residencial, aunque posee una hoja de ruta climática y diferentes herramientas para incentivar el uso de la energía solar, estas no están siendo efectivas para potenciar la transición energética planteada, por lo que es necesario implementar medidas más estrictas como leyes o normas vinculantes para el uso de la misma. Dicho potencial puede explotarse a través de la educación y concientización de la población y la inversión. Quedó demostrado que el nivel de educación es uno de los factores más influyentes en el proceso de transición, mientras mayor es el nivel de educación de la población mayor es su inclinación y apoyo hacia el uso de paneles solares. Sin embargo, los encuestados, en su mayoría, consideraron que el principal responsable del logro de los objetivos climáticos es el gobierno sin considerarse a sí mismos como actores clave de la transición energética. Esto representa la fortaleza de la educación como herramienta de estímulo para lograr la ruta establecida.

En cuanto a las barreras económicas que generan desventajas en el uso de paneles solares destacan tanto con los costos asociados y sus financiamientos, como la inversión en el almacenamiento de la energía. Adicionalmente, la crisis energética europea ya ha afectado los costos de la energía en el país y esto afectará la economía de la población. Esto representa un incremento del 493% en el precio del gas doméstico y del 434% en el precio de la electricidad en un período de un año, según los datos del CBS, esto hace ineludible incentivar la transición energética. Por otro lado, el desarrollo tecnológico, inversión y capacitación del personal para la producción e instalación local, puede ayudar a disminuir costos y reducir la demanda de incentivos que se otorgan.

Una de las dificultades para la instalación de paneles solares es que la mayoría de las edificaciones en la ciudad son multifamiliares, por lo que deben diseñarse modelos de inversión colectiva y asesorar a las Asociaciones de Propietarios para el logro de acuerdos respecto a la utilización de paneles solares en las edificaciones.

Es importante destacar, la continuidad de los planes, proyectos y políticas públicas para lograr la transición energética. Los cambios de gobierno locales, afectan la continuidad, avances de los acuerdos climáticos y energéticos de las gestiones anteriores. A esto le sumamos la ausencia de alianzas que han sido barreras para el logro de los objetivos climáticos.

Las propuestas diseñadas para el incremento de la transición hacia el uso de las energías alternativas como la energía solar fotovoltaica, producto de esta investigación, pretenden ser referentes replicables y adaptables en otros territorios, así como, ser punto de partida para nuevas investigaciones, tales como la transición energética en países en vías de desarrollo, que enfrentan otras realidades sociales, económicas y ambientales, pero con la misma urgencia de abordar los efectos del cambio climático

## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aleasoft Energy Forecasting. (2019, noviembre 20). Países Bajos, ante el gran reto de reducir la dependencia del gas. El Periódico de La Energía. Recuperado de <https://elperiodicodelaenergia.com/paises-bajos-ante-el-gran-reto-de-reducir-ladependencia-del-gas>

Agencia Empresarial de los Países Bajos. (2017, junio 28). Wetgeving zonne-energie. Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland. Recuperado de <https://www.rvo.nl/onderwerpen/zonne.energie/wetgeving>

Agencia Empresarial de los Países Bajos. (2021, diciembre 22). Hernieuwbare energie bij ingrijpende renovatie. Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland. Recuperado de <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/energieprestatie-eisen.verbouw-renovatie/hernieuwbare-energie>

Ayuntamiento de Ámsterdam. (2020-a). New Amsterdam Climate: Roadmap Amsterdam Climate Neutral 2050.

Ayuntamiento de Ámsterdam. (2021). New Amsterdam Climate: Roadmap Amsterdam Climate Neutral 2050.

Ayuntamiento de Ámsterdam. (2022). Nieuw Amsterdams Klimaat: Klimaatrapportage 2022.

Ayuntamiento de Ámsterdam. (2020-c). Policy: Climate neutrality. City of Amsterdam. Recuperado de <https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/policy-climate-neutrality/>

Ayuntamiento de Ámsterdam. (s.f-c). Windmolens in Amsterdam. Gemeente Amsterdam. Recuperado de <https://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/duurzaamamsterdam/windmolens-amsterdam/windmolens-amsterdam/>.

Bakker, J.-J. (2013). *Iets nieuws onder zon: Een onderzoek naar de diffusie van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishouden*. Tesis de Maestría y Geografía Económica. Utrecht: Universiteit Utrecht, Faculteit Geowetenschappen (Utrecht: Universidad de Utrecht, Facultad de Geociencias). Recuperado de <https://studenttheses.uu.nl/bitstream/handle/20.500.12932/15386/MasterThesis%20Jan-JaapBakker.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Blanco, J. & González, E. (2014). Recomendaciones para ampliar la participación de la energía solar fotovoltaica en Costa Rica. FES America Central. Recuperado de: [https://r.search.yahoo.com/\\_ylt=AwrEafZa7Thm\\_k0UuszpXNyoA;\\_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1716216411/RO=10/RU=https%3a%2f%2flibrary.fes.de%2fpdf-files%2fbueros%2ffesamcentral%2f11123.pdf/RK=2/RS=0YhCFDNB1ui6KI83YEwPyXJeAU4-](https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrEafZa7Thm_k0UuszpXNyoA;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1716216411/RO=10/RU=https%3a%2f%2flibrary.fes.de%2fpdf-files%2fbueros%2ffesamcentral%2f11123.pdf/RK=2/RS=0YhCFDNB1ui6KI83YEwPyXJeAU4-)

Carta, J., Calero, R., Colmenar, A., & Castro, M. (2009). *Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables*. Pearson Educación.

Castellano, H. (2010). *Planificación: herramientas para enfrentar la complejidad, la incertidumbre y el conflicto*. Cendes.

Centraal Bureau voor de Statistiek [CBS] (Oficina Central de Estadísticas). (2022, marzo 16). Greenhouse gas emissions 2.1 percent higher in 2021. Statistics Netherlands. Estadísticas Países Bajos. Recuperado de <https://www.cbs.nl/engb/news/2022/11/greenhouse-gas-emissions-2-1-percent-higher-in-2021>

Centro Municipal de Acción contra el Cambio Climático. (2019). *Solar Toolkit: Community Engagement & Municipal Leadership Strategies*. Recuperado de <https://mccac.ca/app/uploads/SolarFriendlyMunicipalities-CommunityEngagement.pdf>

Cuberos, R. (2006). *Gestión de los Servicios Públicos Urbanos [Diapositivas, Universidad del Zulia]*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/ricardocuberos/servicios-pblicos-urbanos1>

Energieregio Noord-Holland Zuid. (2021). *Uitvoeringsprogramma RES*.

Energy Sector Management Assistance Program [ESMAP]. (2022). *Tracking SDG 7: Netherlands. Tracking SDG 7: The Energy Progress Report (Seguimiento del ODS 7: Países Bajos. Seguimiento del ODS 7: Informe de progreso energético)*. Recuperado de <https://trackingsdg7.esmap.org/country/netherlands>

Europa Nu. (s-f). *Europese Green Deal*. Europa Nu. Recuperado de [https://www.euopanu.nl/id/vl4ck66fcsz7/europese\\_green\\_deal](https://www.euopanu.nl/id/vl4ck66fcsz7/europese_green_deal)

Fekete, E., Beshilas, L., Randall, A., Feldman, D., Zuboy, J., & Ardani, K. (2022). *Solar Power in Your Community*. Recuperado de [https://www.energy.gov/sites/default/files/2023-03/Solar\\_Power\\_in\\_Your\\_Community\\_Guidebook\\_March2023.pdf](https://www.energy.gov/sites/default/files/2023-03/Solar_Power_in_Your_Community_Guidebook_March2023.pdf)

Gobierno de los Países Bajos. (2011, Diciembre 20). *Roles and responsibilities of provincial government, municipal governments and water authorities*. Government of the Netherlands. Recuperado de <https://www.government.nl/topics/environment/roles-and-responsibilities-of-provincial-government-municipal-governments-and-water-authorities>

Gobierno de los Países Bajos. (2019a). *Climate Agreement*.

Gobierno de los Países Bajos. (2019b, febrero 1). *Climate policy (Política del Cambio Climático)*. Government of the Netherlands. Recuperado de <https://www.government.nl/topics/climate-change/climate-policy>

Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. (2019). Integrated National Energy and Climate Plan 2021-2030. Climate Change Laws of the World. Recuperado de <https://climate-laws.org/geographies/netherlands/policies/integrated-national-energy-and-climate-plan-2021-2030>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill / Interamericana Editores.

Herrera, R. (2011). *Indicadores de Gestión para Energías Renovables no Convencionales en Chile* [Tesis de Maestría en Gestión y Planificación Ambiental]. Universidad de Chile. Recuperado de <http://mgpa.forestaluchile.cl/Tesis/Herrera,%20Rodrigo.pdf>

Hoogwijk, M. M. (2004). *On the global and regional potential of renewable energy sources* [Tesis de Doctorado], Universiteit Utrecht. Recuperado de [https://np-net.pbworks.com/f/Hoogwijk+\(2004\)+Global+and+regional+potential+of+renewable+energy+sources+\(Thesis+Utrecht\).pdf](https://np-net.pbworks.com/f/Hoogwijk+(2004)+Global+and+regional+potential+of+renewable+energy+sources+(Thesis+Utrecht).pdf)

Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación Holística: Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Quirón Ediciones SA Colombia.

International Energy Agency [IEA]. (2021). Net Zero by 2050. Recuperado de [https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c.10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector\\_CORR.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c.10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf)

International Renewable Energy Agency [IRENA]. (2013). Renewable Energy Policy in Cities: Selected Case Studies: Dezhou, China. Recuperado de <https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2013/Jan/IRENA-cities-case-1-Dezhou.pdf>

Kamerstuk 35594 N°3 Tweede Kamer der Staten-Generaal (2020, octubre 14). Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 en de Wet belastingen op milieugrondslag ter uitvoering van de afbouw van de salderingsregeling voor kleinverbruikers.

Kerkhof, J. (2022, mayo 12). Bijna 1 op de 5 woningen heeft zonnepanelen. *Independer*. Recuperado de <https://www.independer.nl/energie/info/onderzoek/zonnepanelen-2022>

Klimaatwet (2019, julio 2). Houdende een kader voor het ontwikkelen van beleid gericht op onomkeerbaar en stapsgewijs terugdringen van de Nederlandse emissies van broeikasgassen teneinde wereldwijde opwarming van de aarde en de verandering van het klimaat te beperken.

Mejía, D. (2021, diciembre 9). Lo verde se destiñe: Holanda y sus promesas frente a la crisis climática. *Gaceta Holandesa: Cultura y Actualidad de Los Países Bajos En español*. Recuperado de <https://www.gacetaholandesa.com/lo-verde-se-destine-holanda-y-suspromesas-frente-a-la-crisis-climatica>

Ministerio de Asuntos Exteriores de los Países Bajos. (2016, diciembre 15). Planificación urbanística sostenible: los Países Bajos y Guatemala. Países Bajos y Tú. Recuperado de <https://www.paisesbajosytu.nl/su-pais-y-los-paises-bajos/guatemala/y-paisesbajos/planificacion-urbanistica-sostenible>

Ministerio de Economía y Cambio Climático de los Países Bajos. (2020). Klimaatplan 2021-2030.

Ministerio de Economía y Política Climática de los Países Bajos. (2019). Integrated National Energy and Climate Plan 2021-2030.

Nationaal Programma Regionale Energiestrategie [RES] (Programa Nacional Regional de Estrategia Energética). (2020). Dutch National Programme Regional Energy Strategies. Nationaal Programma Regionale Energiestrategie. Recuperado de <https://www.regionale-energiestrategie.nl/english/default.aspx>

Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek [TNO] (2019.). Scenarios for a climate-neutral energy system. TNO: Innovation for Life . Recuperado de <https://www.tno.nl/en/focus-areas/energy-transition/roadmaps/system-transition/the-socialaspects-of-the-energy-transition/scenarios-for-a-climate-neutral-energy-system/>

Organismo Internacional de Energía Atómica [OIEA]. (2008). Indicadores energéticos del desarrollo sostenible: directrices y metodologías. Recuperado de [https://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1222s\\_web.pdf](https://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1222s_web.pdf)

Organización de las Naciones Unidas [ONU] & Comisión Económica para América Latina [CEPAL] (2003). Servicios públicos urbanos y gestión local en América Latina y el Caribe: problemas, metodologías y políticas. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11362/5770>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Acuerdo de París. Recuperado de [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf)

Ortiz, M., Matamoro, V., & Psathakis, J. (2016). Guía para Confeccionar un Mapeo de Actores: Bases Conceptuales y Metodológicas. Recuperado de: <http://cambiodemocratico.org/portfolio-item/guia-para-confeccionar-un-mapeo-de-actores/>

Páez, A. (2011). Energía y ciudad: Un enfoque postambiental. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XVI (927). Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/b3w-927.htm>

Pico, N. (2022, febrero 23). Energías renovables en Holanda. Entre flores y plantas. Recuperado de <https://entrefloresyplantas.es/bioenergia/energias-renovables-en-holanda/>

Real Academia Española [RAE]. (s.f.-a). Viabilidad. Diccionario de La Lengua Española. Recuperado de <https://dle.rae.es/viabilidad>

Real Academia Española [RAE]. (s.f.-b). Viable. Diccionario de La Lengua Española. Recuperado de <https://dle.rae.es/viable>

Revista Pesquisa. (2018, noviembre). En Holanda, la Justicia obliga al gobierno a reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Revista Pesquisa. Recuperado de <https://revistapesquisa.fapesp.br/es/en-holanda-la-justicia-obliga-al-gobierno-a-reducir-la-emision-de-gases-de-efecto-invernadero/>

Roca, J. (2018, marzo 13). Los sistemas fotovoltaicos en el tejado podrían cubrir la mitad de la demanda eléctrica de Holanda. El Periódico de La Energía. Recuperado de <https://elperiodicodelaenergia.com/los-sistemas-fotovoltaicos-en-el-tejado-podrian-cubrir-lamitad-de-la-demanda-electrica-de-holanda/>

Sociaal-Economische Raad [SER](Consejo Económico Social). (2019, diciembre 9). Doorlopende afspraken Energieakkoord gaan op in Klimaatakkoord. Sociaal-Economische Raad (Los acuerdos en curso sobre el Acuerdo Energético se incorporarán al Acuerdo Climático. Consejo Económico Social). Recuperado de <https://www.ser.nl/nl/Publicaties/energieakkoord-klimaatakkoord>

Techniek Nederland. (2021, febrero 19). Erkenningregeling Zonnestroomsystemen vastgesteld. Techniek Nederland. Recuperado de <https://www.technieknederland.nl/nieuwsberichten/erkenningregeling.zonnestroomsystemen-vastgesteld>

Tenbült, E. (2012). Zonnepanelen: waarom niet? Een onderzoek naar factoren die de aanschaf van zonnepanelen beïnvloeden (Paneles solares: ¿por qué no? Un estudio sobre los factores que influyen en la compra de paneles solares) [Tesis de Pregrado en Ciencias Sociales Ambientales]. Radboud Universiteit (Universidad Radboud). Recuperado de <https://theses.ubn.ru.nl/handle/123456789/2554>

Velásquez, C. (2012). Ciudad y desarrollo sostenible (1st ed.). Editorial Universidad del Norte. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1c3pzq1>

Wet belastingen op milieugrondslag (1994, diciembre 23). Houdende vaststelling van de Wet belastingen op milieugrondslag

## **LOS CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA.**

El Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, lleva publicando desde el año 1993 la revista Cuadernos Investigación Urbanística, (Ci[ur]), para dar a conocer trabajos de investigación realizados en el área del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje. Su objetivo es la difusión de estos trabajos. La lengua preferente utilizada es el español, aunque se admiten artículos en inglés, francés, italiano y portugués.

La publicación bimensual presenta un carácter monográfico. Se trata de amplios informes de la investigación realizada que ocupan la totalidad de cada número sobre todo a aquellos investigadores que se inician, y que permite tener accesibles los aspectos más relevantes de los trabajos y conocer con bastante precisión el proceso de elaboración de los mismos. Los artículos constituyen amplios informes de una investigación realizada que tiene como objeto preferente las tesis doctorales leídas relacionadas con las temáticas del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje en las condiciones que se detallan en el apartado Publicar un trabajo.

La realización material de los Cuadernos de Investigación Urbanística está a cargo del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. El respeto de la propiedad intelectual está garantizado, ya que el registro es siempre en su totalidad propiedad del autor y, en todo caso, con autorización de la entidad pública o privada que ha subvencionado la investigación. Está permitida su reproducción parcial en las condiciones establecidas por la legislación sobre propiedad intelectual citando autor, previa petición de permiso al mismo, y procedencia.

Con objeto de verificar la calidad de los trabajos publicados los originales serán sometidos a un proceso de revisión por pares de expertos pertenecientes al Comité Científico de la Red de Cuadernos de Investigación Urbanística (RCi[ur]). Cualquier universidad que lo solicite y sea admitida por el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Universidad Politécnica de Madrid (DUYOT) puede pertenecer a esta red. Su único compromiso es el nombramiento, como mínimo, de un miembro de esa universidad experto en el área de conocimiento del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje para que forme parte del Comité Científico de la revista y cuya obligación es evaluar los trabajos que se le remitan para verificar su calidad.

A juicio del Consejo de Redacción los resúmenes de tesis o partes de tesis doctorales leídas ante el tribunal correspondiente podrán ser exceptuados de esta revisión por pares. Sin embargo, dicho Consejo tendrá que manifestarse sobre si el resumen o parte de tesis doctoral responde efectivamente a la aportación científica de la misma.

### **NORMAS DE PUBLICACIÓN**

Las condiciones para el envío de originales se pueden consultar en la página web:

*Manuscript Submission Guidelines:*

<http://polired.upm.es/index.php/ciur>

**CONSULTA DE NÚMEROS ANTERIORES/ACCESS TO PREVIOUS WORKS**

La colección completa se puede consultar en siguiente página web:

*The entire publication is available in the following web page:*

<http://polired.upm.es/index.php/ciur>

**ÚLTIMOS NÚMEROS PUBLICADOS**

- 152 Sonia Sansone Casaburi:** Áreas rurales. Un abordaje desde los modelos sistémicos, 80 páginas, febrero 2024.
- 151 Álvaro Ardura Urquiaga:** Southwark. Gentrificación en la periferia de la ciudad neoliberal, 64 páginas, diciembre 2023.
- 150 Gonzalo López Garrido:** La ciudad participativa. Formas de trabajo colaborativo aplicadas a la planificación urbana. Los casos de las ciudades munguantes americanas: Baltimore, Detroit y Filadelfia, 62 páginas, octubre 2023.
- 149 Ana Portalés Mañanós:** Intervenciones urbanas de regiones devastadas. Zona de Levante, 80 páginas, agosto 2023.
- 148 Carlos Verdaguer Viana-Cárdenas:** Visiones de un futuro urbano posible. Escenarios para la ciudad de las tres ecologías, 77 páginas, junio 2023.
- 147 Nerea Morán Alonso:** Evolución histórica de la resiliencia alimentaria en la región madrileña, 80 páginas, abril 2023.
- 146 Eduardo de Santiago Rodríguez e Isabel González García:** La delimitación y tratamiento por el planeamiento urbanístico de los núcleos rurales en Galicia: evolución normativa y análisis de su aplicación en la práctica, 83 páginas, febrero 2023.
- 145 Rafael Córdoba Hernández:** La importancia de la mapificación de los ecosistemas y sus servicios para la planificación urbana, 88 páginas, diciembre 2022.
- 144 Alessandra Coppari y Víctor Blázquez:** La colonización del 'más allá': el mito mostoleño en la geografía moral de Madrid, 101 páginas, octubre 2022.
- 143 Emilia Román López, Melisa Pesoa Marcilla y Joaquín Sabaté Bel (editores):** XIV Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. Intercambios de ideas frente a viejos y nuevos retos urbanísticos a ambos lados del Atlántico, 257 páginas, agosto 2022.
- 142 Ester Higuera García y María Cristina García-González (editoras):** VI Congreso Internacional ISUF-H Forma urbana y resiliencia: los desafíos de salud integral y el cambio climático, 203 páginas, junio 2022.





UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANEAMIENTO URBANO Y TERRITORIAL

por la Universidad Politécnica de Madrid



**Periodo**  
Septiembre - Julio



**Modalidad**  
Presencial (Madrid)



**Créditos**  
60 ECTS

## LA FORMACIÓN PARA RESPONDER A LOS DESAFÍOS DE LA CIUDAD



Reputación y  
prestigio de más  
de 20 años



Pioneros en  
sostenibilidad  
social y ambiental



Estudiantes de  
más de 30 países



Certificado de  
calidad QR AESOP

### Especialización

■ PU Planeamiento urbanístico

■ EU Estudios urbanos

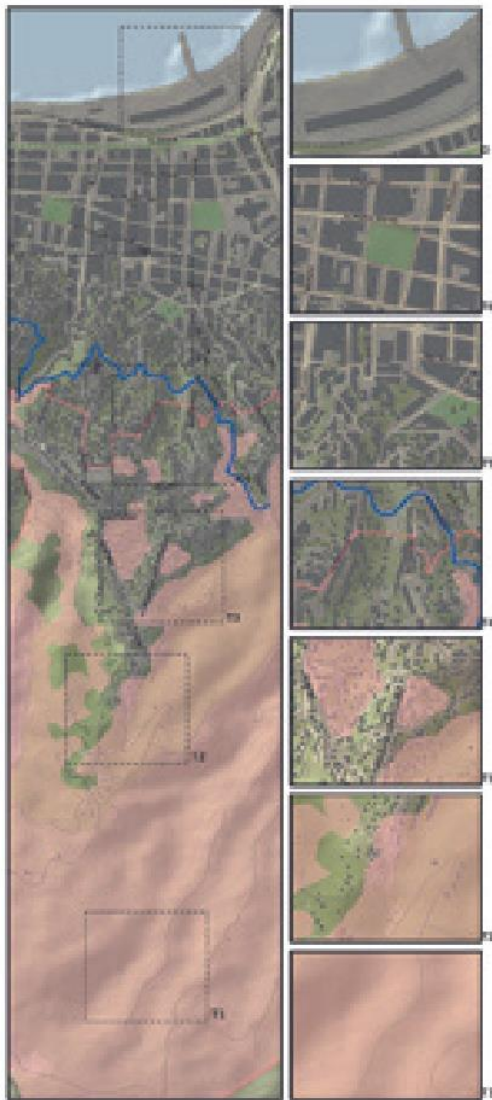


¡Inscríbete ya!



# territorios en formación

**DUyOT** Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura - Universidad Politécnica de Madrid



## **Territorios en formación**

constituye una plataforma de divulgación de la producción académica relacionada con los programas de postgrado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la ETSAM-UPM proporcionando una vía para la publicación de los artículos científicos y los trabajos de investigación del alumnado y garantizando su excelencia gracias a la constatación de que los mismos han tenido que superar un tribunal fin de máster o de los programas de doctorado del DUyOT.

Principalmente, el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio es el que genera esta producción, gracias a la colaboración con la asociación Ne.Re.As. (Net Research Association / Asociación Red Investiga, asociación de investigadores de urbanismo y del territorio de la UPM), que, por acuerdo del Consejo de Departamento del DUyOT, es la encargada de la edición de la revista electrónica.

**territorios en formación**  
Revista del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio  
y de la Asociación de estudiantes de postgrado Ne.Re.As. - ETSAM - UPM  
ESTUDIOS URBANOS - PLANEAMIENTO URBANO - DICIEMBRE 2023