

ESTUDO PROVINCIAL – APÉNDICE 16

ESTUDO DE POTENCIAL ENERXÉTICO MUNICIPIO DE VILANOVA DE AROUSA

AUTORÍA:
TELÉFONO:
CORREO:

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO
886.210.840
otc@depo.es

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN CONTACTO:
DATA:

CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA
Praza do Concello, 1, 36620 Vilanova de Arousa, Pontevedra
XULLO 2025

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	I
		ÍNDICE	

LISTADO DE AUTORES

AUTOR	ORGANIZACIÓN
Ángel López López	Sertogal SL
Miguel Soto Nogueira	Sertogal SL
Sonia Ramos Galdo	Deputación de Pontevedra

A OTC DEPO

A Oficina de Transformación Comunitaria da Deputación de Pontevedra, OTC DEPO polas súas siglas, é un proxecto promovido pola Deputación de Pontevedra acollido ó programa de axudas do IDAE “CE OFICINAS”. A súa sede está sita no Viveiro de empresas de Barro, Lugar de Outeda-Curro, parcelas A4.5, 36692 Barro, Pontevedra.

A finalidade da oficina é fomentar a creación de comunidades enerxéticas nos núcleos urbanos, rurais e industrias da Provincia de Pontevedra, a través de actividades de difusión, acompañamento e asesoramento. A oficina atende a calquera colectivo, xa sexa unha administración pública, empresa, particulares, mancomunidade, etc., dentro dos 59 municipios de menos de 50.000 habitantes da provincia de Pontevedra, que teña interese en crear ou participar dunha comunidade enerxética, así como comunidades enerxéticas previamente creadas.



+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	II
		ÍNDICE	

ÍNDICE

1.	OBXECTO E ALCANCE	3
2.	CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO	4
2.1.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO	4
2.2.	ECONOMÍA NO MUNICIPIO.....	5
2.3.	SOCIEDADE.....	6
2.4.	GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO	6
2.5.	DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES	12
2.6.	ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL.....	13
3.	ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL	17
3.1.	INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO	17
3.2.	AS ENERXÍAS RENOVABLES	17
3.3.	ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS	18
4.	CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO	23
4.1.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR.....	23
4.2.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO	26
4.3.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA.....	26
4.4.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS	28
4.5.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO.....	29
4.6.	SEGUINTE PASOS	31
5.	ESTUDO DE APROVEITAMENTO DE CUBERTAS MUNICIPAIS PARA A FOTOVOLTAICA.....	33
5.1.	METODOLOXÍA E DATOS DE PARTIDA.....	34
5.2.	RESULTADOS DO ESTUDO	40
6.	CONCLUSIÓN.....	48
7.	BIBLIOGRAFÍA	52

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	3
		INFORME	

1. OBXECTO E ALCANCE

O presente informe ten como obxectivo analizar o potencial de aproveitamento das enerxías renovables no municipio de Vilanova de Arousa. Para iso, seguirase unha metodoloxía estruturada que permitirá identificar as áreas máis axeitadas para o desenvolvemento de proxectos de Comunidades Enerxéticas, garantindo unha avaliación técnica, ambiental e territorial rigorosa.

Está dentro do alcance deste documento a caracterización xeral das diferentes enerxía renovables, o resumo dos resultados e conclusións do estudo de potencial provincial, a identificación do recurso do municipio dentro da provincia e o estudo do potencial solar fotovoltaico nas cubertas de edificios municipais.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	4
		INFORME	

2. CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO

2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO

Vilanova de Arousa é un municipio pertencente á comarca do Salnés, na provincia de Pontevedra, dentro da Comunidade Autónoma de Galicia. Está situado na costa occidental de Galicia, á beira da Ría de Arousa, o que lle proporciona unha estreita relación co medio mariño e unha forte tradición vinculada ao marisqueo e á pesca. O seu territorio abrangue unha superficie aproximada de 35,84 km², cun relevo suave e maioritariamente chairro, aínda que con pequenas elevacións e unha liña costeira salpicada de praias, portos e zonas húmidas.

Administrativamente, o municipio está dividido en seis parroquias cada unha con núcleos de poboación que combinan áreas rurais e semiurbanas. O núcleo principal, de nome homónimo, constitúe o centro administrativo e concentra boa parte da actividade económica e social. A súa localización estratéxica dentro da ría facilita a actividade pesqueira, o cultivo do mexillón en bateas, o turismo costeiro e as actividades comerciais e industriais ligadas ao sector mariño e agroalimentario.

O clima da zona é de tipo oceánico húmido, con temperaturas moderadas durante todo o ano e abundantes precipitacións, especialmente no outono e inverno. Estas condicións favorecen unha rica biodiversidade, así como a presenza de espazos naturais como o esteiro do río Umia, que contribúen á conservación dos valores ecolóxicos e paisaxísticos do territorio, facendo de Vilanova un lugar con potencial para o desenvolvemento sustentable.

O municipio consta de seis parroquias:

- Andrés (san Lorenzo)
- Bayón (san Xoán)
- Caleiro (santa María)
- Deiro (san Miguel)
- Tremoedo (san Esteban)
- Villanueva de arosa (san Cibrán de calago)



Figura 1. Situación xeográfica municipio de Vilanova de Arosa.

2.2. ECONOMÍA NO MUNICIPIO

Vilanova de Arosa sostén a súa economía principalmente na pesca, o marisqueo e a acuicultura, sendo un dos portos clave na Ría de Arosa. É recoñecido como o primeiro municipio de Europa en instalar bateas de mexillón, cunha presenza en toda a ría dunhas 2.300, que representan aproximadamente o 75 % do total en Galicia. Este sector é fundamental non só pola súa produtividade, senón tamén polo seu peso social e gastronómico: produtos como o mexillón e o berberecho, promovidos na Festa do Mexillón e do Berberecho, supoñen un motor turístico e económico, alcanzando récords de ocupación hostalaría e consumo durante a última edición.

Ademais, o sector primario representa o 19,8 % do emprego e inclúe a agricultura e a viticultura (320 ha en produción baixo a D.O. Rías Baixas), mentres que o sector secundario concentra o 40,1% do emprego cunha presenza destacada da industria conserveira e actividades de construción (18,6 %) e industrial (21,5 %). O sector servizos representa o 40,1%, impulsado pola hostalaría e o turismo estival, así como polo comercio local e pequenas empresas familiares alimentarias. O municipio acolle un novo “Polo de emprendemento e

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	6
		INFORME	

apoio ao emprego” da Xunta de Galicia, orientado a dinamizar o tecido empresarial e fomentar proxectos innovadores con foco no rural.

2.3. SOCIEDADE

Vilanova de Arousa contaba en xaneiro de 2024 con arredor de 10.225 habitantes, dos cales 5.234 son mulleres e 4.991 homes. O seu perfil demográfico exhibe unha poboación notablemente envellecida: máis dun 25 % supera os 65 anos, mentres que menos do 15 % son menores de 20 anos. A idade media local sitúase entre os valores máis altos da comarca do Salnés, reflectindo unha tendencia demográfica estancada en torno aos 10.000 habitantes nos últimos 20 anos, cando nos anos 80 chegou a alcanzar os 15.000, e cun lixeiro despoboamento xuvenil.

No plano cultural e social, o municipio destaca pola súa intensa conexión coa tradición literaria e mariñeira. É a terra natal de Ramón María del Valle-Inclán, e celebra actividades culturais como as rutas valleinclanianas e o Festival de Teatro Valle-Inclán, que teñen grande impacto local. Tamén destacan festas tradicionais como a festa do marisqueo (mexillón e berberecho), e iniciativas de valorización do patrimonio natural e eventos culturais promovidos por asociacións locais. Esta combinación de cultura, tradición e dinamismo cidadán conforma unha sociedade orgullosa do seu legado, apegada ao territorio e aberta ás innovacións comunitarias e turísticas.

2.4. GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO

O goberno local de Vilanova de Arousa amosa un compromiso crecente coa sustentabilidade, a transición ecolóxica e a mellora da eficiencia enerxética. Este municipio costeiro da comarca do Salnés, cunha forte identidade mariñeira e un entorno privilexiado na ría de Arousa, traballa cara a un modelo de desenvolvemento local que compatibilice o progreso social e económico coa protección ambiental.

➤ **Estrutura do Goberno Local e Competencias en Enerxía**

A estrutura organizativa do Concello de Vilanova de Arousa integra diversas áreas e concellarías que desenvolven accións no eido da sustentabilidade e da política enerxética local. As principais áreas con competencias vinculadas a estes temas son:

- **Alcaldía e Pleno Municipal:** órgano de decisión que marca as liñas estratéxicas de actuación, incluíndo a aposta pola transición enerxética, a mellora da resiliencia ambiental e a preservación do patrimonio natural e costeiro.



 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	7
		INFORME	

- Concellería de Medio Ambiente e Enerxías Renovables: xestiona proxectos de eficiencia enerxética, implantación de enerxías limpas e campañas de educación ambiental, ademais de iniciativas vinculadas á economía circular e ao tratamento de residuos.
- Área de Urbanismo e Obras: promove a integración de criterios ambientais na ordenación do territorio, mellora das infraestruturas municipais e renovación do alumado público con sistemas máis eficientes e sostibles.
- Área de Participación Cidadá e Servizos Comunitarios: dinamiza a implicación da veciñanza mediante proxectos colaborativos e accións de sensibilización sobre o uso racional da enerxía e a importancia da implicación cidadá na loita contra o cambio climático.
- Área de Desenvolvemento Local e Turismo: fomenta iniciativas que poñen en valor os recursos naturais e patrimoniais do municipio, apostando por un turismo sostible, de calidade e respectuoso co medio.

Estas áreas traballan de forma coordinada para avanzar nun modelo de gobernanza local comprometido co futuro sostible de Vilanova de Arousa, promovendo a eficiencia enerxética, a autosuficiencia das infraestruturas públicas e a implicación da sociedade local na construción dunha vila máis verde, resiliente e consciente do seu potencial ambiental.

O Concello adhiúse ó Pacto das Alcaldías polo Clima e a Enerxía, polo que existe un compromiso de redución das emisións de Gases de Efecto Invernadoiro nun 40% para o ano 2030. En 2021 elaborou o Plan de Acción de Enerxía e Clima, aprobado en pleno ese mesmo ano.

Estratexias e Compromisos en Materia Enerxética

O Concello de Vilanova de Arousa está a promover iniciativas concretas que apuntan cara a unha maior eficiencia enerxética e aposta polas enerxías renovables, co obxectivo de mellorar os servizos públicos e promover un modelo máis sostible e resiliente.

Entre os principais compromisos e accións do concello destacan:

- Renovación gradual do alumado público, mediante a substitución de luminarias antigas por LEDS de alta eficiencia. O Concello está en proceso de substitución do 100 % da iluminación pública municipal, o que se prevé que reduza o consumo neste ámbito un 60 %. Esta acción tamén inclúe a inclusión de sistemas de encendido



 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	8
		INFORME	

mediante reloxo astrolóxicos. Prevese tamén que esta medida se traslade ó ámbito privado.

- Mellora das envolventes dos edificios municipais (illamento térmico), reducindo os gastos de climatización, incluíndo actuacións nos cerramentos, cuberta e ventás. Plantéxase desenrolar estas melloras no 75% dos edificios municipais. Coa execución desta actuación espérase reducir o consumo dos equipos de climatización nun 40%. Prevese tamén que esta medida se traslade ó ámbito privado.
- Mellora do sistema de climatización nos edificios municipais, incluíndo actuacións tanto nos equipos de xeración como nos de regulación, distribución e emisión de calor e frío, mediante emprego de equipos e solucións de alta eficiencia enerxética adaptadas a cada ámbito concreto en desenvolvemento, que incluirán a instalación de bombas de calor, caldeiras de biomasa, equilibrado de sistemas, válvulas de condución termostática, emprego de válvulas, etc. Prevese melloras no 75% dos edificios municipais. Prevese tamén que esta medida se traslade ó ámbito privado.
- Mellora dos sistemas de produción de auga quente sanitaria en vivendas, incorporando un sistema primario de paneis solares térmicos. Plantéxase desenrolar estas melloras no 10% das vivendas do municipio. O gasto enerxético de referencia en climatización e ACS das vivendas a reformar estímase nun 50% do consumo total de enerxía. Coa execución desta actuación espérase reducir o consumo dos equipos de climatización e ACS nun 30%.
- Substitución en vivendas de electrodomésticos enerxéticamente obsoletos por equipos de alta eficiencia enerxética clase A. Plantéxase desenrolar estas melloras no 80% das vivendas do municipio. O gasto enerxético de referencia dos electrodomésticos en vivendas estímase nun 20% do consumo total de enerxía. Coa execución desta actuación espérase reducir o consumo dos electrodomésticos nun 20%.
- Xeración de enerxía eléctrica para autoconsumo mediante paneis solares fotovoltaicos en vivendas. Plantéxase desenrolar estas melloras no 5% das vivendas do municipio. Estímase que nas vivendas nas que se execute esta medida se poida reducir o consumo eléctrico nun 50%.
- Realización de accións de difusión entre a poboación de comportamentos de consumo enerxético responsable e aforro de enerxía no fogar dirixido aos veciños do municipio. Inclúiranse recomendacións nos ámbitos de climatización,



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	9
		INFORME	

iluminación, equipos ofimáticos e uso de electrodomésticos. Coa execución desta medida se espera difundir estes bos comportamentos chegando ao 80% dos fogares do municipio e reducindo o consumo enerxético das vivendas nun 10%.

- Renovación da flota de vehículos municipais mediante a substitución daqueles que chegaron ó fin da súa vida útil por novos vehículos eléctricos e híbridos. Plantéxase desenrolar esta mellora sobre o 25% dos vehículos municipais. Coa adquisición dos novos vehículos espérase reducir o consumo de combustible para a mobilidade municipal nun 50% por vehículo substituído.
- Renovación da flota de vehículos de transporte público interurbano mediante a substitución daqueles que levan ao fin da súa vida útil por novos vehículos con maior rendemento enerxético que os substituídos. Plantéxase desenrolar esta mellora sobre o 50% dos vehículos que se empregan na prestación deste servizo no período de execución indicado. Coa adquisición dos novos vehículos espérase reducir o consumo neste ámbito nun 15%. Incentivarase nos procesos de contratación que a flota de vehículos das empresas adxudicatarias sexan de baixo consumo.
- Adaptación das liñas de transporte interurbano en zonas do municipio con baixa densidade de poboación a un servizo baixo demanda dos usuarios, de forma que se poida adaptar o servizo prestado á demanda real e desta forma axustar aspectos como frecuencias, horario e tamaño dos vehículos, a fin de reducir o gasto final sen que isto supoña un deterioro da calidade do servizo prestado. Para elo haberán de estar habilitados canles axeitados para solicitudes de servizos de transporte, sexa mediante unha plataforma en liña ou atención telefónica.
- Formación do persoal das empresas transportistas en conducción eficiente. Coa execución desta medida espérase reducir o consumo do transporte interurbano nun 3%. Realizaranse accións formativas para as empresas de servizos de transporte público interurbano na comunidade con periodicidade anual.
- Renovación do parque de vehículos privados do municipio mediante a substitución daqueles que levan ao fin da súa vida útil por novos vehículos con maior rendemento enerxético que os substituídos. Plantéxase desenrolar esta mellora sobre o 25% dos vehículos privados do municipio no período de execución indicado. Coa adquisición dos novos vehículos espérase reducir o consumo por unidade nun 20%.

Estas accións e propostas demostran que o Concello de Vilanova de Arousa está xa a tomar medidas reais para promover a eficiencia enerxética, reducir custos e integrar



+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	10
		INFORME	

fontes renovables na xestión municipal. Isto abre a porta a modelos de participación cidadá tales como as comunidades enerxéticas locais, cun elevado potencial económico, social e ambiental.

➤ **Papel do Concello na Creación da Comunidade Enerxética**

O Concello de Vilanova de Arousa pode xogar un papel determinante na creación dunha Comunidade Enerxética Local, actuando como axente facilitador, promotor e garante do interese xeral. A súa implicación institucional é clave para mobilizar recursos, coordinar actores e impulsar unha transición enerxética con dimensión social. Entre as accións principais que pode asumir están:

- Cesión de espazos públicos, (como cubertas de edificios municipais, terreos de titularidade pública ou aparcadoiros) para instalar paneis solares ou outras infraestruturas de xeración renovable compartida.
- Axilización administrativa, simplificando trámites e permisos urbanísticos ou ambientais necesarios para o desenvolvemento de proxectos de autoconsumo colectivo.
- Captación de financiamento público, promovendo a presentación a convocatorias de axudas (como as do IDAE ou fondos do Plan de Recuperación, Transformación e Resiliencia) e mobilizando recursos para garantir a viabilidade técnica e económica da CEL.
- Impulso da participación cidadá, mediante accións de comunicación, charlas, procesos deliberativos e campañas que fomenten o coñecemento, a confianza e o compromiso da veciñanza coa comunidade enerxética.
- Inclusión social, asegurando que persoas e fogares en situación de vulnerabilidade poidan beneficiarse da iniciativa, con prezos xustos e acceso equitativo á enerxía limpa.
- Aplicación de incentivos fiscais, como bonificacións no IBI, ICIO ou IAE, para favorecer a adhesión á CEL e incentivar o uso de enerxías renovables no municipio.

A creación dunha comunidade enerxética en Vilanova de Arousa suporía un avance relevante cara a un modelo enerxético máis democrático, sostible e xusto, favorecendo a independencia enerxética local e a redución da pegada ambiental, ao tempo que se fortalece o tecido social e a cooperación entre administración e cidadanía.

➤ **Oportunidades e retos**



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	11
		INFORME	

A implantación dunha Comunidade Enerxética Local en Vilanova de Arousa constitúe unha oportunidade estratéxica para avanzar cara a un modelo enerxético máis sostible, democrático e centrado no benestar da cidadanía. Non obstante, o proceso tamén presenta unha serie de retos que é preciso abordar con planificación e implicación colectiva.

Oportunidades:

- Vilanova conta cunha elevada radiación solar e unha ampla dispoñibilidade de espazos aproveitables en edificios públicos e privados para a instalación de paneis fotovoltaicos, o que facilitaría o aproveitamento da enerxía solar como recurso local.
- A posta en marcha dunha CEL contribuiría á redución da dependencia das grandes comercializadoras, facendo o municipio máis resiliente fronte á volatilidade dos prezos da enerxía.
- Esta iniciativa pode xerar dinamismo económico, creando emprego local en sectores relacionados coas enerxías renovables, o mantemento das instalacións, a xestión técnica e a formación especializada.
- Un modelo comunitario permitiría mellorar o acceso á enerxía para todos os veciños e veciñas, reducindo desigualdades e ofrecendo solucións sostibles a fogares vulnerables.

Retos:

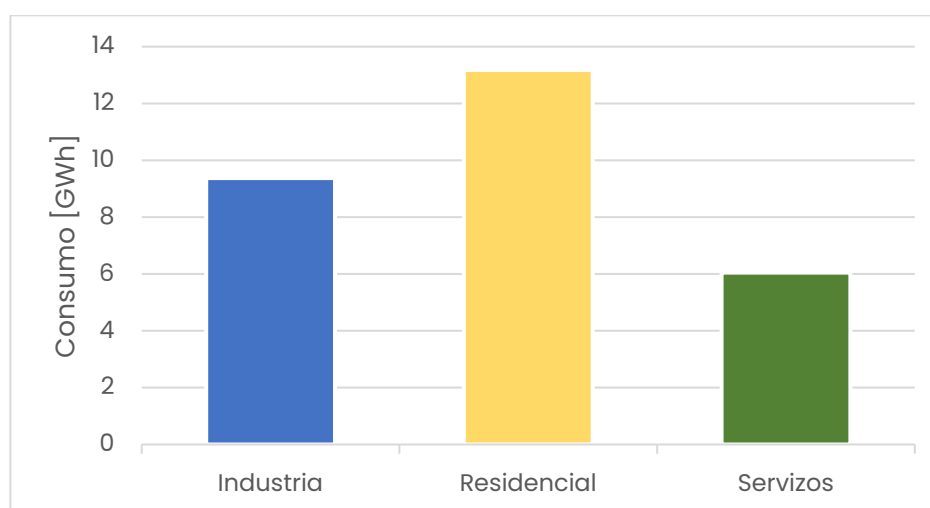
- É imprescindible contar cun financiamento inicial suficiente para afrontar os custos dos estudos técnicos, a redacción do proxecto, a adquisición dos equipos e a instalación das infraestruturas necesarias. A coordinación institucional e a captación de fondos europeos (como os do PRTR) serán determinantes.
- A tramitación administrativa e urbanística pode supoñer un obstáculo, especialmente no relativo á conexión á rede eléctrica, á xestión das licenzas e á burocracia asociada ás axudas públicas.
- Un dos principais desafíos será mobilización e implicación da cidadanía. Sen un compromiso activo da veciñanza, a CEL corre o risco de non se consolidar. É necesario activar procesos de información, sensibilización e participación desde as primeiras fases.

- A definición dunha gobernanza sólida, transparente e inclusiva será clave. O modelo organizativo debe asegurar a participación equilibrada de fogares, empresas locais, entidades sociais e o propio Concello, con criterios de equidade e rendibilidade social.

Se Vilanova de Arousa sabe aproveitar estas oportunidades e xestionar adecuadamente os retos, poderá situarse como referente comarcal e mesmo galego no impulso das comunidades enerxéticas, demostrando que outro modelo de produción, xestión e consumo da enerxía é posible.

2.5. DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES

No que respecta exclusivamente ó consumo eléctrico, os datos de consumo por sectores no municipio son os recollidos na Gráfica 1, obtidos da páxina web do *datadis*.

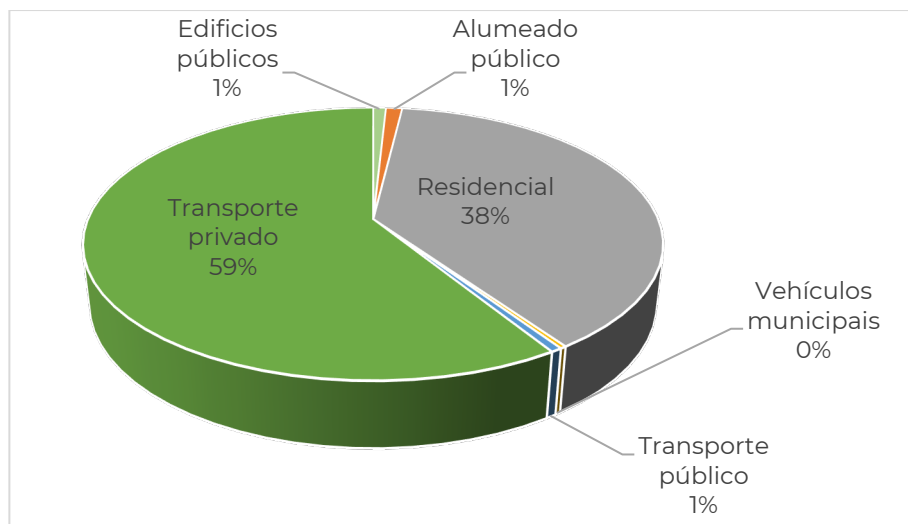


Gráfica 1: Consumo eléctrico no municipio en 2024 [1]

Durante o ano 2024, alcanzouse un consumo eléctrico total de 28,6 GWh no municipio, distribuído de forma pouco homoxénea en canto a sectores. O consumo residencial representa un 46 % do total, fronte a un 33 % dos sector servizos e un 21 % do industrial.

Por outra banda, o Plan de Acción polo Clima e a Enerxía Sustentable (PACES) do municipio de Vilanova de Arousa reflexa un consumo enerxético total de 140 GWh para o ano 2010, coa distribución que se recolle na Gráfica 2. Se ben os datos non recollen o consumo dos sectores produtivos, serven de referencia para caracterizar a demanda. Os datos reflexan unha forte dependencia dos combustibles fósiles, que son a fonte primaria que se emprega fundamentalmente para o transporte (gasóleo e gasolina), cuxo consumo

representaría a meirande parte do total municipal, e a xeración térmica residencial (gasóleo e gas).



Gráfica 2: Distribución do consumo enerxético no municipio [2]

A análise do consumo é o primeiro paso de cara unha adecuada planificación da transición enerxética. As curvas de demanda son diferentes en cada municipio, o consumo por sector e as fontes primarias de enerxía non son homoxéneas na provincia. Dispor de datos do consumo de enerxía térmica e eléctrica desagregada por sectores que permita caracterizar a demanda resulta necesario para establecer adecuadamente as prioridades e planificar os esforzos económicos de investimento nas tecnoloxías renovables necesarias en cada caso.

2.6. ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL

Análise técnica:

- Rede de estradas: Vilanova de Arousa está ben conectada grazas á estrada PO-549, que percorre o municipio e o comunica con Vilagarcía de Arousa e Cambados, así como outras vías comarcais que permiten o acceso á AP-9 a través de enlaces próximos. Esta infraestrutura viaria facilita o transporte de persoas e mercadorías, sendo clave para o desenvolvemento de proxectos comunitarios e para a mobilidade da poboación.
- Servizos básicos: O municipio dispón de rede de abastecemento e saneamento da auga xestionada por concesión municipal, así como dun sistema de recollida e tratamento de residuos urbanos. Conta con centros educativos, instalacións

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	14
		INFORME	

deportivas, servizos sanitarios e sociais, que dan cobertura ás necesidades básicas da poboación. A nivel enerxético, existe unha rede de distribución eléctrica consolidada, que permite garantir o subministro estable á poboación e ás actividades económicas.

- Conexión á rede eléctrica: Vilanova de Arousa está plenamente integrada na rede eléctrica galega a través de liñas de media e baixa tensión, con capacidade para desenvolver iniciativas de autoconsumo colectivo e vertido de excedentes, especialmente desde instalacións solares fotovoltaicas en cubertas de edificios públicos ou privados. Esta conectividade representa unha base sólida para a implantación dunha Comunidade Enerxética Local. Parte da rede de distribución municipal está xestionada por unha empresa local, o cal pode ser potencialmente un factor facilitador para o desenvolvemento de proxectos de instalacións de autoconsumo colectivo.

Análise medioambiental:

O territorio de Vilanova de Arousa destaca pola súa diversidade natural, combinando zonas costeiras, illas, marismas, humedais e áreas forestais. Parte do seu litoral e contornas naturais están incluídas na Rede Natura 2000, con espazos protexidos como a Illa de Cortegada en Vilagarcía de Arousa (parte do Parque Nacional das Illas Atlánticas) ou zonas intermareais e de marisma, de gran valor ecolóxico.

Estos ecosistemas albergan fauna e flora sensibles, polo que calquera actuación debe garantir a preservación mediante as avaliacións de impacto ambiental rigorosas. A conservación dos bosques de ribeira, dos hábitats húmidos e dos sistemas dunares é esencial para manter o equilibrio ecolóxico do municipio, así como para asegurar a resiliencia fronte ao cambio climático e fenómenos costeiros extremos.

Análise territorial e restricións normativas:

Vilanova de Arousa combina un núcleo urbano principal con parroquias rurais e amplas zonas costeiras, o que implica unha gran diversidade de usos do solo. Existen áreas clasificadas como solo rústico de especial protección (agrogandeira, forestal, natural), así como solo urbano consolidado e solo urbanizable delimitado no PXOM.

Boa parte do litoral está suxeito ao Plan de Ordenación do Litoral (POL) e á normativa de Costas, o que impón limitacións sobre novas instalacións nas zonas de servidume de protección. Ademais, a presenza de bens patrimoniais e zonas arqueolóxicas esixe ter en conta o impacto visual e cultural de calquera proxecto.



Estas restricións normativas non supoñen un impedimento definitivo, pero requiren planificación técnica coidadosa, trámites con diferentes administracións e participación social activa. Con estes elementos ben xestionados, Vilanova pode avanzar cara á creación dunha Comunidade Enerxética Local viable e respectuosa co seu entorno.



SUELO URBANO		EQUIPAMIENTOS		SUELO NO URBANIZABLE	
---	LÍMITE SUELO URBANO	E	EDUCATIVO DOCENTE	[SNUC]	NO URBANIZABLE COMÚN
[MIR]	MIXTO INDUSTRIAL RESIDENCIAL	SC	SOCIO CULTURAL	[SNPA]	PROTECCIÓN AGROPECUARIA
---	LÍMITE DE ADJUNCIÓN DE OCUPACIÓN	S	SANITARIO	[SNPF]	PROTECCIÓN FORESTAL
[SNUC]	SUELO URBANO DE NÚCLEO RURAL TRADICIONAL	R	RELIGIOSO	[SNPEN]	PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA Y DE ESPACIOS NATURALES
---	RIBERA DEL MAR	D	DEPORTIVO	[SNPP]	PROTECCIÓN PATRIMONIO
---	LÍMITE DE LA ZONA DE PROTECCIÓN MARITIMO TERRESTRE	I	INSTITUCIONAL	[SNPC]	PROTECCIÓN DE COSTAS
---	DESLINDE DE LA ZONA MARITIMO TERRESTRE	AS	ASISTENCIAL		
		ZV	ZONA VERDE PÚBLICA		
		ZVP	ZONA VERDE PRIVADA		
		AC	ÁREA DE SERVICIOS COMUNITARIOS		
				[NRT]	NÚCLEO RURAL TRADICIONAL
				[NRF]	NÚCLEO RURAL DE RECIENTE FORMACIÓN
				[AT]	ÁREA DE TOLERANCIA
				[FS]	FINCA SINGULAR
				[30]	PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO
				[GRI 100000000]	ÁREA DE PROTECCIÓN DE ELEMENTOS CATALOGADOS

Figura 2. Planeamento urbanístico de Vilanova de Arousa [3]

Para compatibilizar os usos do solo coa implementación de instalacións de enerxías renovables débese considerar a coexistencia con outras actividades tradicionais do municipio, como a agricultura, a silvicultura e o turismo. É esencial realizar estudos de impacto que aseguren que os novos proxectos non prexudiquen estas actividades nin alteren significativamente a paisaxe local.

Conclusiones

Vilanova de Arousa é un municipio con potencial para avanzar cara a modelos de desenvolvemento sostible, especialmente no ámbito enerxético e ambiental. A súa boa conectividade viaria, os servizos básicos consolidados e a integración plena na rede eléctrica galega ofrecen unha base técnica sólida para a implantación de proxectos como as Comunidades Enerxéticas Locais.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	16
		INFORME	

A economía local, cun forte peso do sector primario (pesca e marisqueo), a industria conserveira e o turismo, pode verse reforzada pola aposta polas enerxías renovables, tanto en termos de redución de custos enerxéticos como de creación de emprego vinculado á transición ecolóxica. A nivel social, trátase dun municipio dinámico, con tradición de participación veciñal e tecido asociativo activo, o cal favorece a aceptación e sostibilidade de iniciativas comunitarias.

Porén, a riqueza ambiental do territorio e a presenza de espazos protexidos impoñen retos importantes no eido da planificación, que deben abordarse con responsabilidade, garantizando a compatibilidade entre conservación da biodiversidade e desenvolvemento de proxectos renovables.

En conxunto, Vilanova de Arousa dispón das condicións necesarias para converterse nun referente de transición enerxética xusta e participativa, sempre que se combinen a vontade institucional, o compromiso cidadán e unha xestión técnica rigorosa e sostible.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	17
		INFORME	

3. ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL

3.1. INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO

Dende a OTC DEPO elabórase, en data de abril de 2025, un estudo ó respecto do potencial para o desenvolvemento das enerxías renovables da provincia de Pontevedra [4]. Dentro do plan de traballo da oficina contéplase a realización de estudos especializados para o desenvolvemento das enerxías renovables. Tanto o estudo provincial como este apéndice municipal inclúense dentro do ámbito de aplicación.

Dentro dos obxectivos do estudo provincial, entre outros, están a caracterización do recurso renovable e a cuantificación do potencial tecnolóxico. Neste capítulo resumiranse os resultados do estudo, a fin de contextualizar a situación do municipio dentro da provincia a nivel de potencial aproveitamento renovable.

3.2. AS ENERXÍAS RENOVABLES

As enerxías renovables son aquelas que se obteñen a partir de fontes naturais inesgotables ou que se rexeneran continuamente, como o sol, o vento o a auga. A diferenza das fontes fósiles, as enerxías renovables presentan, en xeral, unhas emisións contaminantes e un impacto ambiental menor ó longo do seu ciclo de vida. Aínda que todas as tecnoloxías, incluídas renovables, implican certa pegada ecolóxica na súa fabricación, instalación e mantemento, representan unha alternativa moito máis limpa e sostible, fundamental para reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro e loitar contra o cambio climático.

Estas enerxías pódense empregar en distintos ámbitos, entre outros, destácanse os seguintes:

- Xeración de electricidade
- Produción de calor e frío
- Almacenamento
- Transporte (mobilidade)

Ademais de ser limpas, tamén contribúen á seguridade enerxética, á creación de emprego local e á descentralización da produción enerxética. Aínda que presentan retos, como a dependencia das condicións meteorolóxicas ou a necesidade de infraestruturas, o seu desenvolvemento é fundamental para loitar contra a crise climática e garantir un abastecemento sostible de enerxía.



3.3. ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS

➤ **Energía solar fotovoltaica**

A enerxía fotovoltaica é unha forma de enerxía renovable que transforma a radiación solar en electricidade mediante paneis solares fotovoltaicos. Estes paneis están compostos por células de materiais semicondutores como o silicio que, ao recibir luz solar, xeran unha corrente eléctrica. A electricidade producida pode empregarse directamente para abastecer a demanda eléctrica próxima, almacenarse en baterías ou inxectarse na rede eléctrica. É unha fonte limpa, renovable e ideal para autoconsumo ou para reducir a dependencia de fontes fósiles.

A solar fotovoltaica ten moito potencial polo seu baixo custo e flexibilidade, pero enfróntase a retos como a intermitencia e a dependencia de tecnoloxía externa. O seu futuro pasa por mellorar o almacenamento, impulsar o autoconsumo e adaptar a planificación ás normativas vixentes.

➤ **Energía eólica**

A enerxía eólica é unha forma de enerxía renovable que aproveita o vento para xerar electricidade, mediante aeroxeradores. Se ben en Galicia a tecnoloxía eólica está asociada á gran xeración, tamén existen sistemas de minieólica que están deseñados para o autoconsumo en fogares, empresas ou zonas illadas, e que permiten reducir a dependencia da rede eléctrica. É unha alternativa limpa e eficiente en lugares con vento moderado, podendo combinarse con outras fontes renovables como a solar e o almacenamento.

Ten gran potencial polo baixo custo de produción, o bo recurso eólico en Galicia e a capacidade de crear emprego. Con todo, presenta retos como o alto investimento inicial, o impacto visual e ambiental, e a menor aceptación da minieólica. As oportunidades inclúen a eólica mariña flotante, a repotenciación e a integración en sistemas híbridos. A súa consolidación require boa xestión dos impactos, participación social e avaliacións previas do recurso. Sen incentivos e reducións de custos, a minieólica seguirá sendo unha opción de nicho.

Dependendo do tamaño da máquina, distinguimos dous tipos de máquinas eólicas:

- Minieólica: Aeroxeradores de ata 100 kW de potencia, deseñados fundamentalmente para a xeración distribuída, concretamente para o autoconsumo industrial e residencial (máquinas illadas).

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	19
		INFORME	

- Gran eólica: Aeroxeradores de mais de 100 kW de potencia, deseñados para a venta de enerxía (máquinas en parques).

A implantación de sistemas eólicos presenta desafíos, especialmente en relación co impacto visual e sonoro que pode xerar a súa instalación. Ademais, a colocación de aeroxeradores pode traer consigo certas dificultades técnicas, especialmente as relacionadas coa súa integración na rede eléctrica local e os retos de integración medioambientais que suporía. Se ben os condicionantes afectan á eólica de calquera potencia, a minieólica supón un impacto moito mais contido, sen embargo, a produción específica tamén se reduce de xeito significativo por mor da diminución do recurso para altitudes de buxe mais baixas.

Para instalar aeroxeradores en calquera municipio galego, é clave cumprir cos condicionantes territoriais establecidos pola normativa autonómica. Permítese a instalación en solo rústico de infraestruturas enerxéticas, no caso de ser de especial protección, obtendo previamente informe favorable da administración competente na materia. Deben respectarse distancias mínimas aos núcleos de poboación: 500 metros ou cinco veces a altura do aeroxerador, a maior das dúas. As instalacións de produción de ata 500 kW están exentas de autorización administrativa previa e de construción, pero precisan licenzas municipais e cumprir coa normativa urbanística e ambiental. É fundamental avaliar o impacto ambiental e consultar coas autoridades locais para garantir o cumprimento legal.

➤ **Biomasa e biogás**

A enerxía de biomasa aproveita materia orgánica para xerar calor ou electricidade. A biomasa pode queimarse directamente ou procesarse mediante fermentación anaerobia para producir biogás ou biocombustibles.

Nas plantas de biogás, o material vexetal ou animal descomponse coa axuda de bacterias en ausencia de osíxeno (anaerobio), producindo biogás. Pódese usar para xerar electricidade e calor directamente no lugar, ou procesarse para obter gas natural de calidade e alimentar á rede de gas natural. Os residuos de fermentación producidos durante a descomposición poden empregarse normalmente como fertilizantes na agricultura.

Os tipos de residuos que poden ser incluídos na xeración de biomasa son os seguintes:

- Residuos forestais (restos de madeira, poda, serraduras).
- Residuos agrícolas (palla, cascas, restos de colleitas).

- Pellets e briquetas (materiais prensados de madeira ou residuos vexetais).
- Residuos industriais (subprodutos da madeira e papel).

Os tipos de residuos que poden ser incluídos na xeración de biogás son os seguintes:

- Residuos gandeiros (excretas de animais, puríns).
- Lodos de depuradora (materia orgánica das augas residuais).
- Residuos agroindustriais (sobras da industria alimentaria).
- Residuos urbanos e industriais (materia orgánica de lixo doméstico-quinta fracción).

Actualmente a meirande parte das caldeiras en fogares en España, e particularmente en Galicia, empregan o gas natural e o gasóleo como elementos combustibles (87,9% das caldeiras colectivas segundo o INE no ano 2021 [5]). A biomasa, como combustible substituto, xa ten un papel fundamental tanto nos edificios de nova construción coma nas modernizacións dos sistemas de xeración de auga quente. No ano 2024, o prezo do kWh da biomasa (en formato pelet) foi aproximadamente a metade que o do gas.

A biomasa e biogás son tecnoloxías con alto potencial para crear emprego e reducir residuos, sobre todo no rural, pero con retos técnicos, ambientais e económicos como os altos custos e a limitada dispoñibilidade de recursos. Ofrece oportunidades na xeración térmica en zonas gandeiras e de explotación forestal, sempre que haxa unha xestión eficiente e sostible.

➤ **Xeotérmica**

A enerxía xeotérmica é un tipo de enerxía que se obtén mediante o aproveitamento do calor do interior da terra. Aproveitase a través de pozos ou tubaxes para xerar electricidade ou calefacción, utilizando o vapor ou a auga quente que se atopa baixo a superficie terrestre.

A xeotermia presenta un potencial prometedor aínda pouco aproveitado. Ofrece xeración estable e versátil, aínda que limitada pola baixa rendibilidade e os altos requisitos técnicos. O descoñecemento social frea o seu desenvolvemento, pero hai modelos internacionais que poden servir de guía. Con divulgación, adaptación tecnolóxica e boa planificación, pode ter un papel relevante na transición térmica a medio prazo.

➤ **Minihidráulica**

A enerxía minihidráulica é unha forma de aproveitamento enerxético que utiliza o fluxo da auga en pequenos cursos fluviais para xerar electricidade. Funciona segundo o mesmo principio que as grandes centrais hidroeléctricas, pero a unha escala menor, normalmente con potencias instaladas de ata 10 MW.

A minihidráulica ten alto potencial, pero enfróntase a barreiras como o elevado investimento, a complexidade normativa e a baixa visibilidade social. A pesar diso, destaca pola xeración de enerxía limpa, estable e de baixo custo operativo, especialmente en zonas con abundantes recursos hídricos. O seu desenvolvemento require apoio institucional e aproveitamento de infraestruturas antigas.

Os antigos muíños hidráulicos poden reutilizarse para xeración hidroeléctrica, pero a súa viabilidade depende do tamaño e caudal dispoñible. Os muíños pequenos adoitan ser pouco rendibles, mentres que os máis grandes (especialmente os de máis de 100 kW) poden acoller proxectos viables. É posible adaptar sistemas modernos, incluso en edificios históricos, realizando sempre estudos de viabilidade previos que consideren as importantes restricións normativas existentes.

A pesar do potencial identificado para a minihidráulica, a ausencia dun inventario provincial de centrais abandonadas con posibilidades de rehabilitación e renovación e de presas en deshuso, limita a posibilidade de avaliar o seu potencial dentro do alcance de este estudo.

➤ **Renovable mariña**

A undimotriz é a tecnoloxía que obtén enerxía a partir do movemento das ondas do mar. Este tipo de enerxía aproveita a forza mecánica do vaivén das ondas mediante dispositivos flotantes ou instalados no fondo mariño, que transforman ese movemento en electricidade. É unha fonte limpa, abundante e con gran potencial, especialmente en zonas costeiras con forte actividade mariña. Sen embargo, é unha tecnoloxía inda emerxente e en desenvolvemento, marcada por altos custos iniciais, falta de estandarización e mantemento complexo. Enfróntase a retos normativos e ambientais, aínda que ofrece vantaxes como un recurso constante e alta densidade enerxética. As oportunidades residen na evolución tecnolóxica e na integración con outras renovables mariñas mediante infraestruturas compartidas.

A enerxía mareomotriz aproveita o movemento das mareas, causado pola atracción gravitacional da Lúa e o Sol sobre os océanos. Instálanse turbinas ou diques en estuarios ou zonas con gran amplitude de marea, permitindo xerar electricidade cando a auga entra

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	22
		INFORME	

ou sae. A enerxía mareomotriz é previsible e constante, aínda que require condicións xeográficas específicas para ser viable.

4. CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO

4.1. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR

A enerxía solar preséntase como unha alternativa con un alto potencial na provincia de Pontevedra. Do estudo provincial extráese que a provincia de Pontevedra recibe de media unha irradiación global entre 1.400 e 1.500 kWh/m² ao ano sobre superficie horizontal, un valor significativo que resulta un bo recurso para a implantación de paneis fotovoltaicos. Un valor obxectivo de produción solar na provincia, no caso de implantación en chan, orientación Sur pura e inclinación óptima serían 1.350 kWh/kW, media provincial. No caso de instalacións en cuberta, onde as inclinacións serán menores e a orientación non terá por que ser Sur pura, un valor obxectivo de referencia para o deseño sitúase entre 1.100–1.200 kWh/kW, que variará dependendo do lugar concreto e as inclinacións e orientacións específicas.

Do estudo provincial extráese que a enerxía potencial específica para a comarca do Salnés é lixeiramente superior ás 1.400 kWh/kW para unha instalación en chan. Por outra banda, no caso concreto do municipio de Vilanova de Arousa, sería de 1.435 kWh/kW [4]. Vilanova de Arousa, e a comarca do Salnés en xeral, presentan valores promedio por riba da media de Pontevedra, por mor de teren un clima mais benigno.

Potencial de xeración solar no municipio

Tendo en conta os datos previos, calcúlase o potencial de xeración solar fotovoltaico sobre as cubertas do municipio. Para elo, séguese a seguinte metodoloxía:

- Identificación da superficie dispoñible sobre as cubertas dos edificios. A partires dos datos do modelo dixital de superficies de edificación do IGN [6], obtense un mapa de altitudes de todos os edificios da provincia de Pontevedra. Realizando unha análise das orientacións das augas das cubertas mediante ferramentas de análise GIS, obtense un mapa provincial de orientacións das cubertas dos edificios. Por último, considerando exclusivamente as cubertas Sur (rango de azimut de -90 a 90°), fíltanse os datos de orientacións e obtense a superficie.
- Cálculo da superficie útil para a instalación de paneis. Dado que non todas as ubicacións son posibles (sombas, afeccións, capacidade da rede, capacidade estrutural da nave, etc.) nin toda a superficie de cuberta é instalable (chemineas, lucernarios, liñas de vida, elementos auxiliares, etc.), establécese, de toda a superficie Sur, un 50 % de superficie útil para a fotovoltaica.

- Rendemento estimado. Os resultados do estudo enerxético provincial, mencionado previamente, mostran uns resultados en base a unha instalación tipo en chan cunha orientación Sur pura e unha inclinación de 30°. Estas condicións de instalación son moi favorables para a fotovoltaica, se ben as inclinacións dos tellados non soen ser tan elevadas e as orientacións serán diferentes para cada edificio. Porén, considerarase unhas perdas adicionais por orientación e inclinación do 10 % a efectos de estimación.
- Cálculo do potencial enerxético. Considéranse instalacións coplanares, non inclinadas, polo que a superficie instalable fotovoltaica corresponde directamente coa superficie útil. A efectos de cálculo, estimarase o potencial a partires dunha potencia por superficie instalada de referencia de 200 Wp/m². A partires da superficie útil e a potencia por superficie, calcúlase a potencia máxima fotovoltaica que se pode instalar no municipio, que xunto coa produción específica corrixida, permite calcular a produción estimada anual.

Refléxanse na Figura 3 o resultado do análise de cubertas Sur, e na Tabla 1 os resultados do cálculo.

Tabla 1: Potencial fotovoltaico no municipio

Superficie total cubertas [m²]	Superficie cubertas Sur [m²]	Superficie útil total FV [m²]	Produción específica corrixida [kWh/kW]	Potencia instalable [MW]	Potencial enerxía eléctrica [GWh/ano]
1.550.369	838.131	419.066	1.292	83,8	108,3

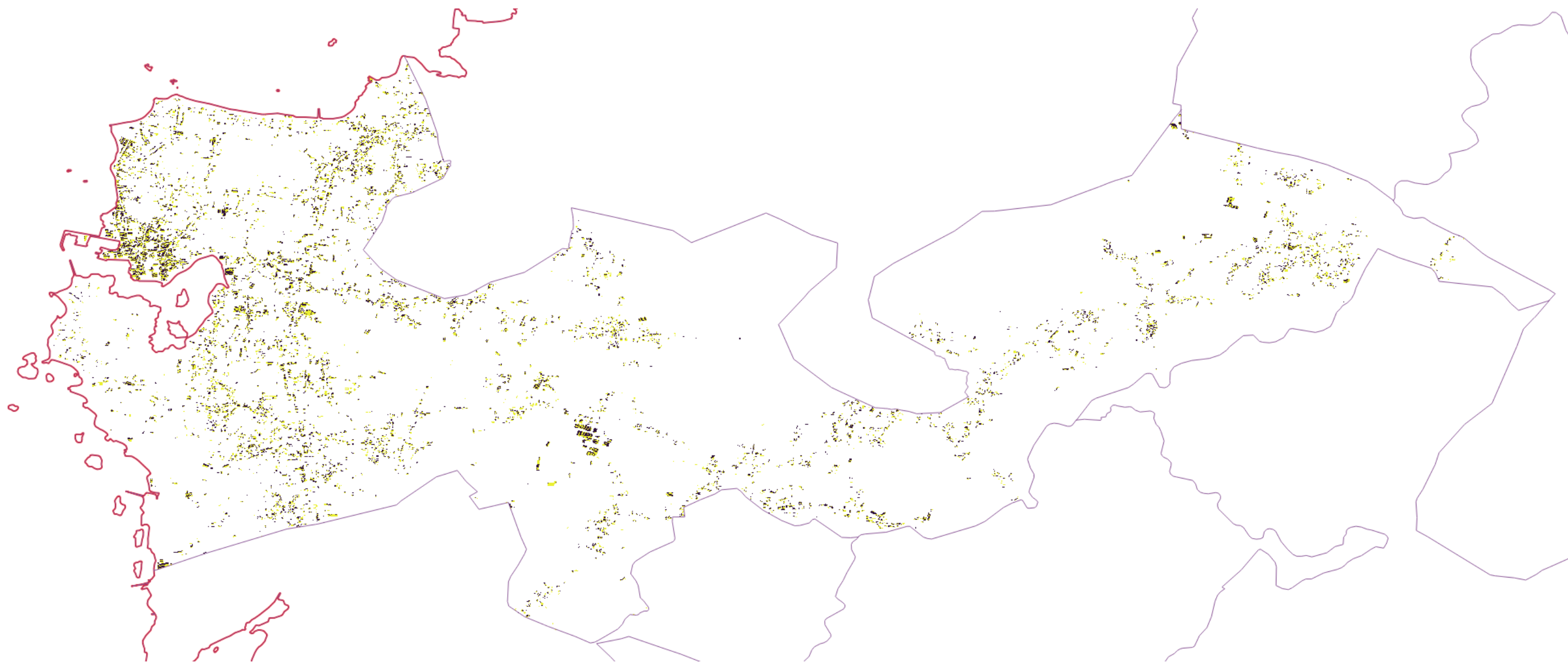


Figura 3. Cubertas no municipio segundo a orientación, Norte (negro) ou Sur (amarelo)

4.2. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO

O estudo provincial mostra unha serie de factores limitantes á hora de valorar o recurso eólico en xeral na comunidade galega, e en particular na provincia de Pontevedra. As mellores zonas para a explotación do recurso eólico están, en xeral, xa ocupadas por instalacións eólicas ou con proxectos autorizados á espera de se executar. Por outra banda, os condicionantes ambientais limitan tamén o desenvolvemento da enerxía eólica. A Rede Natura 2000, as zonas de protección de avifauna e os parques naturais e nacionais son áreas nas que un proxecto enerxético, e particularmente un eólico, non se poderá desenrolar.

Aproveitamento eólico no municipio

O municipio non ten zonas dentro do Plan Sectorial Eólico de Galicia, polo que non é posible a instalación de aeroxeradores para a venda de enerxía á rede. A orografía de Vilanova de Arousa non presenta zonas de altitude e recurso nas que podería ter cabida un proxecto de minieólica. A meirande parte do municipio presenta valores de densidade de potencia de vento a 50 m inferiores a 300 W/m², destacando algunhas zonas concretas ó Norte e no litoral que poderían chegar ós 500 W/m². A Figura 4 presenta o recurso eólico no municipio a 50 m, altitude de referencia a considerar para a minieólica.

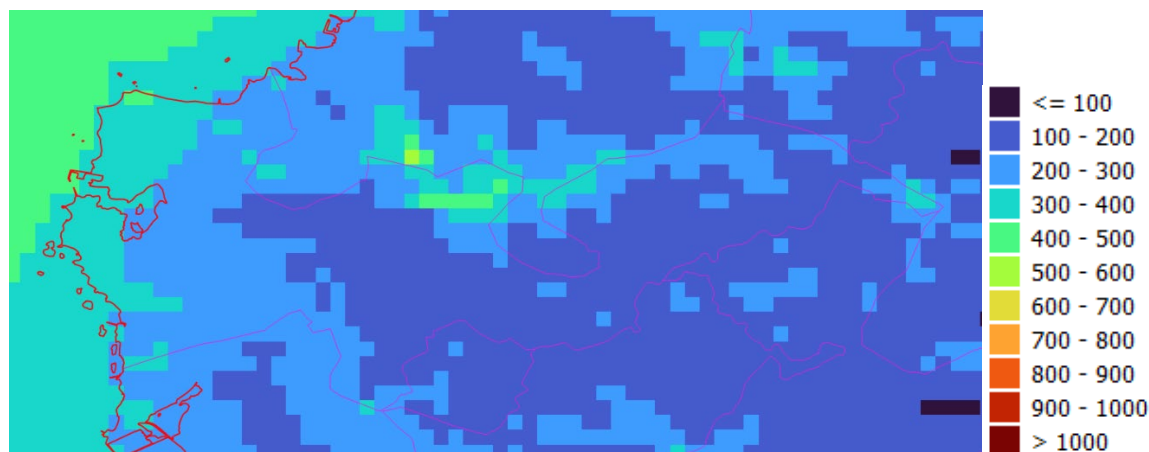


Figura 4. Densidade de potencia de vento media en Vilanova de Arousa (50m) [7]

4.3. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA

A biomasa preséntase como unha alternativa sostible para a xeración de enerxía en Galicia, especialmente nunha contorna como Pontevedra caracterizada pola súa abundante superficie forestal e agrícola. O potencial da biomasa vén determinado pola

dispoñibilidade de residuos forestais, agrícolas e industriais, que poden ser transformados en biocombustibles sólidos, líquidos ou gasosos. Neste apartado analízase a potencial de xeración enerxética a partires do recurso da biomasa, empregando como base o análise do informe provincial.

Compre destacar que o estudo parte da premisa de que a xestión do monte debe ser sostible. Os beneficios ambientais son imprescindibles para o desenvolvemento de comunidades enerxéticas, o cal é totalmente incompatible cunha xestión non adecuada do monte para a produción de biomasa. Existen certificacións como a FSC ou a PEFC que garanten as boas prácticas dos xestores forestais neste ámbito. Por outra banda, tamén se destaca o potencial de aproveitamento de restos de podas, de residuos de madeira de procesos produtivos e a masa arbustiva, se ben este é moito menor que o directamente relacionado coas explotacións forestais para a produción de biomasa.

Preséntase a continuación un esquema da metodoloxía aplicada para o cálculo:

- Obtense o volume total de madeira extraída por especie non municipio no ano 2024.
- Estímase o 25 % de aproveitamento da madeira para a produción de biomasa¹.
- Obtense o poder calorífico da madeira de cada tipo de especie.
- Calcúlase a enerxía térmica da madeira extraída².

En xeral, a comarca do Salnés tópase na media provincial a efectos de volume de madeira extraída das explotacións por superficie, e en concreto o municipio de Vilanova de Arousa ten una produción de madeira moderada, con datos dentro da media. Dentro das especies nas explotacións forestais, o volume de eucalipto extraído é superior ó de outras especies. O estudo provincial valora o volume de madeira producida en termos enerxéticos, tendo en conta as capacidades caloríficas de cada especie tipo (eucalipto, piñeiro común e carballo). O estudo é anual, e emprega datos de madeira extraída do ano 2024 [8].

¹ Aproximadamente un 25 % da madeira extraída dedícase á produción de biomasa en Galicia, segundo a consulta realizada a unha importante empresa de xestión forestal galega.

² Non se aplica ningún coeficiente de rendemento tecnolóxico pola variedade tecnolóxica na explotación do recurso.

Tabla 3: Potencial enerxético do biogás no municipio

Gando	Cabezas [ud] [10]	Produción esterco [kg/ud-día] [11]	Produción específica CH ₄ [m ³ /tm esterco] [12]	Produción CH ₄ [m ³ /día]	Potencial enerxía ⁵ [MWh/ano]
Aves de curral	51.234	0,06	54,4	167,2	847,7
Ovellas e cabras	46	2	17,7	1,6	8,3
Vacas	142	35	17,7	88,0	445,9
Porcos	..	5	11,8	0,0	0,0
TOTAL				256,8	1.301,9

4.5. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO

A enerxía xeotérmica preséntase como unha alternativa renovable e sostible para a xeración de calor e electricidade en Galicia, e particularmente en Pontevedra, onde as características xeolóxicas e climáticas fan viable tecnicamente o seu aproveitamento. Neste epígrafe analízase a potencial de xeración enerxética a partires do recurso xeotérmico, empregando como base o análise do informe provincial.

O Recurso de Base Accesible (RBA), medido en Julios ou GWh, é unha medida da enerxía potencial total almacenada no subsolo nun momento determinado, e que se emprega para valorar o recurso xeotérmico. Trátase dun método volumétrico que basa o seu principio en calcular a enerxía contida en certo volume de rocha. Este método ten sido usado polo IDAE no estudo técnico de Avaliación do Potencial Xeotérmico 2011-20. O primeiro paso do método consiste en estimar a enerxía térmica dispoñible no lugar a certa profundidade (RBA), tomando como referencia a temperatura media anual na superficie (T₀). Só unha parte deste recurso pode ser realmente aproveitada, coñecida como recurso xeotérmico (HR), que depende da porosidade do reservorio e do tipo de transporte de fluídos á superficie (auga, vapor ou mestura). A cantidade extraíble varía segundo factores como o modelo de produción, a temperatura e a presión na boca do pozo. Dado que moitos destes datos só se coñecen con pozos operativos, emprégase habitualmente o "factor de recuperación" como aproximación.

⁵ Considérase un poder calorífico inferior de 13,89 kWh/m³ para o metano (condicións normais: 0° e 1 atm). Non se aplica ningún coeficiente de rendemento pola variedade tecnolóxica na explotación do recurso.

$$RBA_i = V_i \rho_i C_i \frac{T_i - T_0}{2}$$

Onde:

- RBA_i: Recurso Base Accesible [GWh].
- V_i: Volume de terreo desde a superficie ata a profundidade considerada [m³].
- ρ_i: Densidade media da columna rocosa [kg/m³]. Para os materiais que se topan no noso subsolo, tómasse valor medio de 2.600 kg/m³.
- C_i: Capacidade calorífica da columna rocosa [GWh/kg-°C]. Para os materiais que se atopan no noso subsolo, tómasse o valor medio de 2,5 10⁻¹⁰ GWh/kg-°C.
- T_i: Temperatura á profundidade considerada [°C]. Considérase 30°/km.
- T₀: Temperatura media anual da superficie [°C]. Considérase de 13 °C.

Tendo en conta a superficie do municipio (35,8 km²), a enerxía almacenada no subsolo a diferentes profundidades recóllese na Tabla 4. Dependendo da tecnoloxía empregada, o tamaño da instalación, as temperaturas ou a capacidade calorífica do terreo, entre outros, para a extracción dese calor, obterase un valor de produción adaptado a cada instalación concreta. Unha análise do factor de recuperación dunha instalación específica permite valorar, de toda a enerxía almacenada no volume de estudo, a parte que sería realmente aproveitable (recurso xeotérmico - HR).

Tabla 4: Potencial enerxético da xeotermia no municipio

Profundidade [m]	RBA [GWh]	HR [GWh] ⁶
50	873	262
100	3.490	1.050
2.000	1,40 10 ⁶	4,19 10 ⁶
10.000	3,49 10 ⁷	1,05 10 ⁷

⁶ Considérase un factor de recuperación do 30 %.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	31
		INFORME	

4.6. SEGUINTES PASOS

De maneira xenérica, quérese expoñer a continuación os pasos a seguir para a promoción dun proxecto enerxético renovable xenérico no municipio. Non todas as fases serán de aplicación para todos os proxectos.

- **Estudo de afeccións:** Caracterización das afeccións a todos os niveis (ambientais, plans sectoriais, infraestrutura enerxética, ferrocarril, estradas, ríos e regatos, patrimonio, telecomunicacións, normativa urbanística, etc.). En xeral, estudar se existise algún condicionante crítico que fixese inviable o proxecto.
- **Estudo previo:** Nesta fase seleccionárase unha configuración tipo de equipos que permita calcular unha produción estimada en base a uns datos de recurso. Os datos empregados para o estudo serán normalmente de acceso libre, consultados en bases de datos contrastadas. O obxectivo é crear unha curva de produción estimada, coa cal se poida valorar de xeito preliminar a viabilidade do proxecto a diferentes niveis (económico, financeiro, técnico, social, etc.). O proxecto renovable será tido en conta se os resultados son positivos, dependendo do obxectivo do proxecto haberá indicadores que serán mais ou menos críticos.
- **Estudo de viabilidade:** Se o estudo previo é positivo, farase un estudo de viabilidade completo e concreto (deseño con equipos comerciais) da instalación renovable. Dependendo do caso, poderá ser necesaria unha toma de datos empírica, como pode ser para a eólica coa necesidade de instalación de torres meteorolóxicas para a medición do recurso de vento. Farase un novo cálculo da produción e modificarase o deseño se fose necesario. Co deseño definitivo valoraranse novamente os indicadores de viabilidade do proxecto.
- **Pre-proxecto:** Validado o deseño, o grupo promotor lanzará a proxecto. Poderán ser necesarias a realización de medicións de diferente índole previas á fase de proxecto (estudos topográficos, xeotécnicos, inundacións, etc.). Comezaráse a elaboración do inventario animal, imprescindible para o estudo de impacto ambiental posterior, para o que será requirido un período de mostra de mínimo 1 ano. Outro punto a ter en conta é a capacidade de acceso á rede, factor limitante para o vertido de enerxía.
- **Proxecto:** O obxectivo desta fase é a definición e elaboración dos diferentes documentos para a tramitación do proxecto renovable. Ademais do proxecto de execución, será necesario dependendo do caso, a memoria ambiental, estudos específicos, separatas para organismos afectados, etc.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	32
		INFORME	

- **Tramitación:** Fase na cal o proxecto se somete á pertinente autorización dos organismos competentes (Industria, Medio Ambiente, Concello, etc.).
- **Execución:** Fase na cal o proxecto se executa.
- **Posta en marcha:** Legalización final do proxecto, probas previas á posta en marcha e inicio definitivo da produción.

5. ESTUDO DE APROVEITAMENTO DE CUBERTAS MUNICIPAIS PARA A FOTOVOLTAICA

Os recursos dispoñibles no territorio de Vilanova de Arousa son moi diversos e presentan un elevado potencial para transformar o modo en que se xera e se consume a enerxía no municipio. A transición enerxética non ocorrerá ao mesmo ritmo en todos os sectores, xa que algúns contan con tecnoloxías maduras e economicamente viables, mentres que outros aínda enfrontan desafíos técnicos e financeiros.

Os primeiros sectores en transformarse serán a xeración de electricidade, o transporte lixeiro e os sistemas de calefacción en edificios residenciais e comerciais. No caso da electricidade, a enerxía solar e eólica xa demostraron ser competitivas en custos e poden despregarse rapidamente. Paralelamente, o transporte lixeiro, especialmente os automóbiles e motocicletas, está migrando rapidamente cara á electrificación grazas á redución de custos das baterías, á expansión da infraestrutura de carga e ás regulacións gobernamentais que restrinxen a venda de vehículos de combustión. No que respecta á calefacción en edificios, o uso de bombas de calor eléctricas e biogás estase volvendo máis común, especialmente en Europa, onde algúns países comezaron a prohibir as caldeiras de gas en novas construcións.

Por outra banda, sectores como o transporte pesado, a industria e as redes de gas natural tardarán máis en transformarse. Os camións de carga, barcos e avións aínda dependen de combustibles fósiles debido á baixa densidade enerxética das baterías e ao alto custo de alternativas como o hidróxeno e os biocombustibles. Na industria pesada, a produción de materiais como o aceiro, o cemento e os produtos químicos require temperaturas extremadamente altas (+600°) que hoxe en día empregan combustibles fósiles e cuxa alternativa renovable inda precisa de desenvolvemento [13].

Neste apartado preséntase unha análise do potencial de xeración fotovoltaico dos edificios municipais indicados polo Concello, como primeiro paso no camiño da transición enerxética dos distintos sectores do municipio.

O obxecto deste apartado é a valoración enerxética da superficie dispoñible nas cubertas municipais indicadas polo Concello para o aproveitamento solar fotovoltaico nunha potencial comunidade enerxética, así como o estudo de viabilidade desta.

Queda fora do alcance deste apartado, e polo tanto non forma parte do obxecto, o deseño concreto da instalación. Tamén queda fora do alcance a certificación da solidez estrutural dos edificios. En caso de ir adiante con algún proxecto, é imprescindible que se verifique previamente este punto. Deberase realizar un estudo de viabilidade estrutural das

cubertas, que deberá ser firmado por un técnico competente na materia, para a nova carga que suporían os paneis fotovoltaicos.

5.1. METODOLOXÍA E DATOS DE PARTIDA

5.1.1. FASES DA METODOLOXÍA

5.1.1.1. ANÁLISE DO CONSUMO E ELABORACIÓN DA CURVA DE CARGA

Dado que non se aporta consumo municipal, nin público nin privado, para elaborar unha curva de carga suponse o consumo medio dunha vivenda en España. Suporase o consumo medio segundo o IDAE, de 4.000 kWh/ano, e a forma da curva das tarifas 2.0TD segundo ESIOS (REE) do ano 2024. O número de vivendas considerado será tal que o excedente da instalación fotovoltaica se limite ó 5 %.

5.1.1.2. ESTIMACIÓN DA POTENCIA MÁXIMA INSTALABLE

Nesta fase faise unha análise cuantitativa da capacidade que terían os edificios municipais para a instalación de potencia fotovoltaica sobre as súas cubertas. Pártese da premisa da maximización da potencia a instalar.

- Entrada: Potenciais edificios municipais para o aproveitamento fotovoltaico aportado polo concello, imaxes satelitais e ortofotos, Catastro, visores de estradas, etc.
- Saída: Croquis dos paneis sobre a cuberta.

5.1.1.3. ANÁLISE DO BALANCE ENERXÉTICO

Cos datos de potencia instalada por orientación, obtense a produción estimada coa ferramenta en liña do PvGIS⁷, desenvolta pola UE. Partindo dunha curva tipo de produción fotovoltaica en Galicia, extrapólase a curva pero axustándoa á produción específica obtida previamente do PvGIS. Deste xeito, crease unha curva anual horaria de xeración que permite comparar xeración e consumo.

Realízase un balance enerxético horario, podendo obter os novos resultados horarios anuais de enerxía consumida, autoconsumida e excedentaria. Para cada hora concreta do ano, o cálculo do balance é o seguinte:

- Consumo (C): O valor que sae da curva de demanda estimada.

⁷ https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/

- Xeración (G): O valor que sae da curva de xeración.
- Autoconsumo (A): A enerxía consumida que aporta a xeración.
 - Se $C > G$: $A = G$
 - Se $C < G$: $A = C$
- Excedente (E): A enerxía vertida á rede.
 - Se $C > G$: $E = 0$
 - Se $C < G$: $E = G - C$
- Consumo da rede (R): A enerxía consumida que aporta a rede.
 - Se $C > G$: $R = C - G$
 - Se $C < G$: $R = 0$

5.1.1.4. CÁLCULO DOS INDICADORES

Para avaliar a viabilidade dun proxecto de autoconsumo renovable, é fundamental considerar unha combinación de indicadores económicos, financeiros, sociais, ambientais e técnicos. Estes permiten valorar non só a rendibilidade do proxecto, senón tamén o seu impacto e sustentabilidade a longo prazo. A continuación, expóñense os principais:

A. Indicadores financeiros:

- a. Investimento total no activo (CAPEX).
- b. Gastos de operación e mantemento (OPEX).
- c. Fluxos de caixa anuais. Para o cálculo dos fluxos de caixa considéranse os ingresos como o aforro esperado, incluído tanto pola parte do autoconsumo como polo excedente. Por outra banda, considéranse como gastos a operación e mantemento da instalación, incluída a reposición de equipos, e o investimento inicial.
- d. Valor Actual Neto (VAN): Mide a rendibilidade descontando os fluxos de caixa esperados ó presente. Por outra banda, os gastos corresponden co investimento inicial, a operación e mantemento da planta, os intereses da débeda contraída e amortización (se aplicase), etc.
- e. Taxa Interna de Retorno (TIR): Custo do capital para o cal o VAN sería cero.
- f. Período de retorno ou *payback period*: Período estimado no que se espera recuperar o investimento inicial.

B. Indicadores económicos

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	36
		INFORME	

- a. Custo nivelado da Electricidade (LCOE): Custo estimado da enerxía xerada polo sistema durante a vida útil establecida para a instalación.
- b. Relación custo-beneficio: Relación entre os beneficios e os custos para a sociedade. Existe beneficio neto se é superior a 1.
- c. Impacto económico indirecto: Creación de emprego, mellora do benestar, externalidades positivas e negativas, etc. Establecerase unha escala de 1 a 5 para a valoración, sendo 1 un beneficio residual e 5 un beneficio pleno para a economía local (a meirande parte da inversión repercutirá indirectamente).
- d. Outros beneficios non monetarios.

C. Indicadores sociais:

- a. Participación cidadá e gobernanza democrática: Nivel de implicación da comunidade, valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 unha participación escasa ou nula e 5 unha participación plena.
- b. Equidade no acceso a beneficios: Impacto nos colectivos vulnerables, valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 un impacto escaso ou nulo e 5 un impacto pleno.

D. Indicadores ambientais:

- a. Redución da pegada de CO₂.
- b. Mellora da calidade de aire: Impacto na mellora da calidade do aire, valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 un impacto escaso ou nulo e 5 un impacto pleno.
- c. Impacto no uso do solo: Impacto no uso do solo, valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 un impacto máximo e 5 un escaso ou nulo.

E. Indicadores técnicos:

- a. Producción estimada anual.
- b. Autoconsumo: É, do total da produción anual, aquela que é consumida pola instalación de consumo.
- c. Excedente: É, do total da produción anual, aquela que é vertida á rede.
- d. Producción específica: É a proporción de enerxía xerada anual fronte a aquela que o xerador a potencia máxima produciría sen parar nese ano. Emprégase como medida comparativa do rendemento enerxético das instalacións de xeración. Exprésase en kWh/kW.
- e. Índice de autoconsumo: Porcentaxe da enerxía xerada que é autoconsumida.
- f. Cobertura da demanda: Porcentaxe da demanda que é cuberta pola instalación fotovoltaica.
- g. Potencia instalable: É a potencia máxima que a cuberta permitiría instalar.
- h. Fiabilidade do sistema, mantemento e eficiencia: Valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 para unha instalación pouco fiable e 5 para unha instalación moi fiable.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	37
		INFORME	

- i. Integración con almacenamento e mobilidade eléctrica: Valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 unha integración escasa ou nula e 5 unha integración pleno.

5.1.2. INFORMACIÓN DE PARTIDA E HIPÓTESES DE CÁLCULO

O estudo considera un edificio municipal que se topa en fase de proxecto e que executará proximamente, correspondente coa nova área deportiva do Talaso de O Terrón. A súa ubicación e documentación técnica (proxecto) foi aportadas polo Concello.

Realizouse unha análise das instalacións partindo dos seguintes puntos:

- Superficie útil dispoñible para a instalación de paneis solares.
- Cantidade de paneis solares que se poderían instalar.
- Potencia instalable total en cada edificio.
- Factores limitantes como orientación e sombras.

E a documentación aportada polo solicitante:

- Proxecto de execución da nova área deportiva.

E as premisas consideradas de partida:

- Un fogar promedia un consumo anual duns 4.000 kWh segundo o IDAE. Por outra banda, o perfil da curva pódese modelar segundo o consumo promedio das tarifas 2.0TD que elabora REE. O fogar tipo considerado consumirá esa cantidade de enerxía e seguirá ese perfil. Segundo datos do IGE, un fogar na comarca do Salnés promedia 2,63 persoas.
- Considerarase unhas perdas totais do sistema do 14% (temperatura, perdas eléctricas, sombras, etc.), valor típico en estudos desta índole. A produción real variará dependendo do deseño final da instalación (paneis, inversores, configuración do sistema, etc.), que deberá ser calculado en fase de proxecto.
- Non se considerarán cubertas con espazo dispoñible de instalación para potencias menores a 20 kWp, por mor de que os prezos unitarios de instalación aumentan significativamente para potencias baixas.
- Considérase un panel tipo de potencia 500 Wp e dimensións 2,3 x 1,15 m (2,65 m²).

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	38
		INFORME	

- Considerarase que existe capacidade de acceso na rede de distribución para verter o excedente da instalación (compensación de excedentes).
- O prezo considerado do excedente compensado será de 0,06 €/kWh, valor medio polo día durante o último ano, segundo os datos recollidos en ESIOS (REE), para os contratos de PVPC. Para a enerxía consumida, considéranse os prezos horarios do mercado do ano 2024.
- Considéranse dentro do contrato de execución da instalación os custos de operación e mantemento dos dous primeiros anos, que aplicarán a partires do terceiro ano.
- Considérase unha reposición do inversor durante o período de cálculo.
- A redución da pegada de carbono valórase coa aplicación web Electricity maps⁸, que para a enerxía eléctrica consumida en España no ano 2024 situouse en 0,124 kgCO₂/kWh.
- Por tratarse este dun estudo preliminar, non se realiza un estudo de sombreado próximo polo que non se teñen en conta perdas desta índole. Non se realiza un cálculo de sombras, senón un unha avaliación básica das mesmas.
- Non se incluírán cubertas cunha orientación e inclinación que supoña unhas perdas que superen o 20 % respecto das óptimas, valorado segundo os pregos de condicións técnicas do IDAE para a fotovoltaica.
- Os paneis considerados serán flexibles, pola tipoloxía curva da cuberta. Por este motivo, considérase tamén a instalación de inversores con optimizadores fotovoltaicos, e non inversores string.

Valores das hipóteses de cálculo

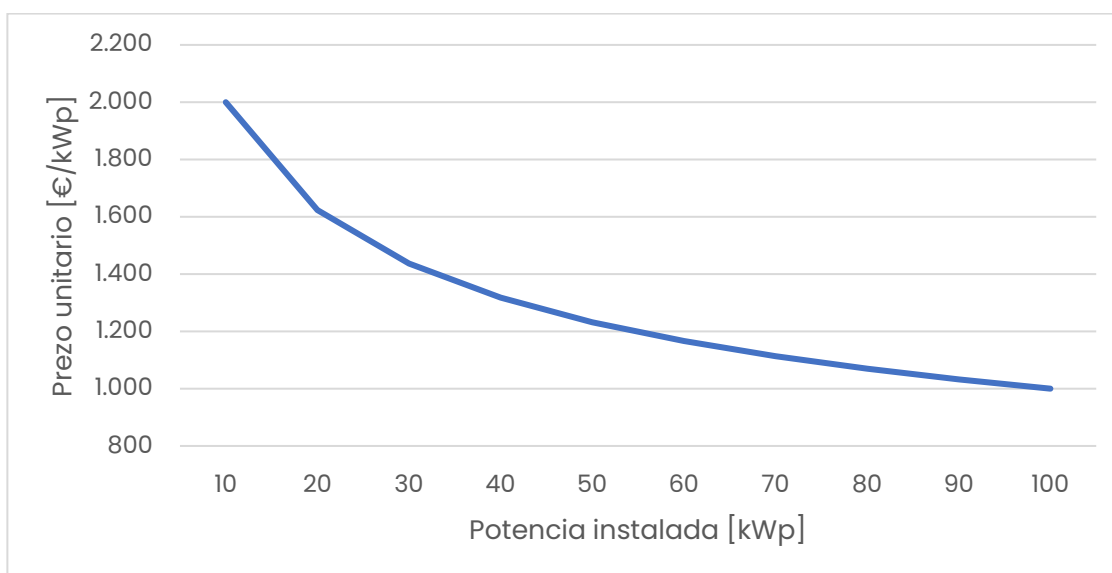
Os datos de partida concretos para o cálculo financeiro son os seguintes:

- Período de cálculo [anos]: 25⁹
- Envellecemento anual dos módulos [%]: 0,5

⁸ <https://app.electricitymaps.com/zone/ES/72h/hourly>

⁹ O período de cálculo para a inversión é de 25 anos, sen embargo, isto non significa que a vida útil da instalación sexa ese tempo. Os 25 anos é o período de garantía de potencia que soen dar os fabricantes de paneis para o seu produto, e polo tanto o que se soe empregar a efectos de período de cálculo da inversión. A vida útil real da instalación dependerá de múltiples factores (ambiente, mantemento, limpeza, etc.), pero pódese considerar que, en condicións normais, chegue ata 30-35 anos.

- Tipo de tarifa: 2.0TD con prezos indexados
- Prezos enerxía: ano 2024
- Prezo excedente [€/kWh]: 0,06
- Custo operación e mantemento (OPEX) [€/ano-kWp]: 10 (a partires do ano 2)
- IPC [%]: 2¹⁰
- Investimento inicial (CAPEX) [€/Wp]: Depende do tamaño da instalación en cada cuberta. O prezo seguirá a curva da Gráfica 3. Os datos representados mostran os prezos dunha unha instalación tipo, e dado que tanto os paneis flexibles como os inversores con optimizadores son moio mais caros que o equivalente estándar, considerarase un aumento dun 20 % o prezo total de execución a efectos de cálculo.

Gráfica 3: Prezo unitario considerado de execución do proxecto fotovoltaico¹¹

- Custo do capital [%]: 6,5
- Custo de reposición dos inversores (ano 13): 15.000 €
- IVE non incluído.

O investimento no activo pode realizarse a través de débeda, capital propio, ou unha combinación de ambos. Para este cálculo suponse un investimento con capital propio,

¹⁰ Obxectivo establecido a longo prazo de inflación do Banco Central Europeo.

¹¹ Prezo referencia baseado en datos de Cype axustados ó contexto galego a partir de consultas realizadas a empresas galegas do sector.

supoñendo un custo do capital do 6,5 %, que sae do cálculo co modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model):

$$k = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Onde:

k: custo do capital [%]

β : media do risco do proxecto en relación ó mercado, considerado en 0,8, dado que o autoconsumo ten un risco substancialmente mais baixo que a gran xeración.

R_f : taxa libre de risco – referencia do bono español a 10 anos, situada nun 2,5 %

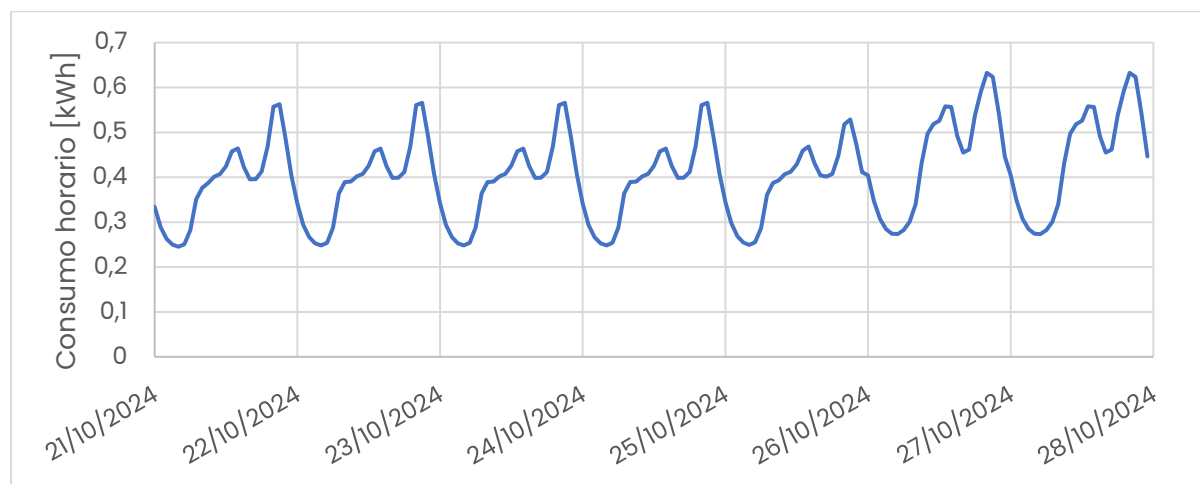
R_m : rendemento esperado do mercado [%]

$R_m - R_f$: prima de risco do mercado, considerada nun 5 %

5.2. RESULTADOS DO ESTUDO

5.2.1. ESTIMACIÓN DA CURVA DE CONSUMO

Elabórase a curva de consumo dun fogar tipo, baseada nos datos do IDAE e de REE. O perfil segue a curva representada na Gráfica 5, para unha semana do mes de outubro.



Gráfica 4: Curva de consumo dun fogar tipo

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	41
		INFORME	

5.2.2. ESTIMACIÓN DA POTENCIA MÁXIMA INSTALABLE

A continuación preséntase o dimensionamento previo sobre as cubertas do edificio.

- **Área deportiva Talaso de O Terrón**

A cuberta é curva, polo que se considera a instalación de paneis flexibles. Por outra banda, nos puntos da cuberta onde o ángulo de inclinación é moi baixo, non se considera a instalación de paneis, dado que os paneis deben ter sempre unha curvatura mínima ($>5^\circ$) para que naturalmente se limpen coa choiva e non acumulen suciedade.

Existen teoricamente infinitas orientacións no campo solar, debido a que a inclinación de cada punto do panel varía co radio considerado da cuberta. Existiran dous azimuts diferentes e infinitas inclinacións, que se identificarán como: azimut 1 / azimut 2. Por este mesmo motivo, é moi recomendable a instalación de inversores con optimizadores e non inversores string, os habituais no mercado.

- Referencia catastral: 36061A024008710000LH
- Localización: 42°33'33.4"N 8°49'57.3"W
- Azimut Sur¹²: -84 / 96 °
- Inclinación¹³: 5...10 / 5...20 ° (coplanar¹⁴)
- Producción específica¹⁵ (PvGIS): 1.131 / 1.109 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 859 m²
- Número de paneis: 324
- Potencia instalable: 162 kWp
- Producción anual: 180,9 MWh

¹² O azimut dun panel solar (campo solar) é o ángulo que forma a súa orientación no plano horizontal respecto ó Sur.

¹³ Dado que a inclinación da cuberta cambia, represéntase o punto de menor e maior inclinación para cada azimut.

¹⁴ Nunha instalación coplanar a inclinación da cuberta e do campo solar son coincidentes.

¹⁵ Tómase a produción específica promedio para cada inclinación extrema por cada azimut.

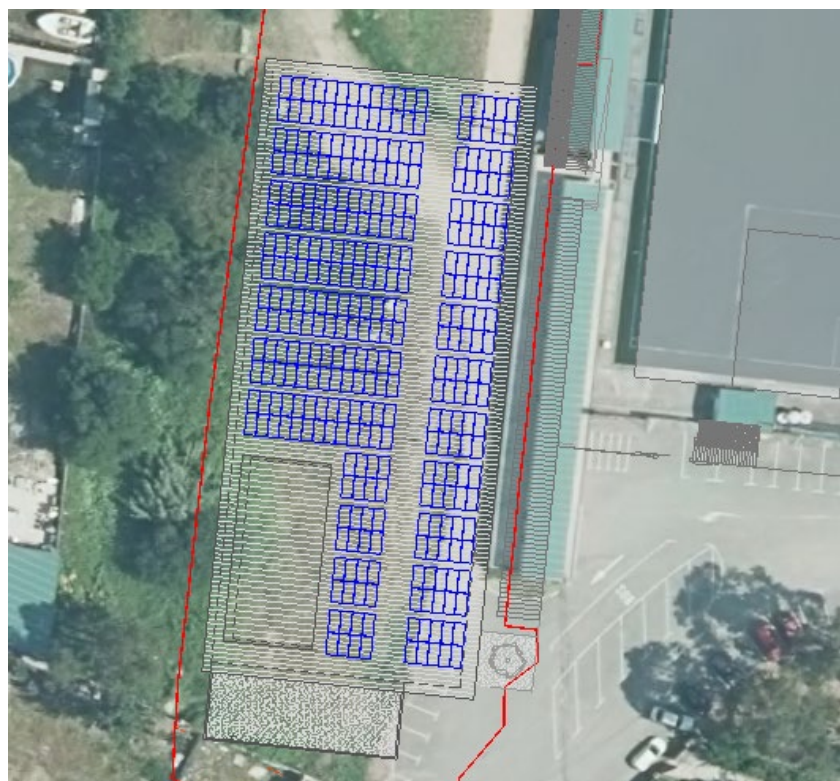


Figura 5. Cubertas da área deportiva

As instalacións cubrirían un área circular de radio de 2.000 metros para poder integrarse no proxecto da comunidade enerxética (autoconsumo fotovoltaico en cuberta). A Figura 11 mostra a situación do proxecto e os radio para á adhesión a el.

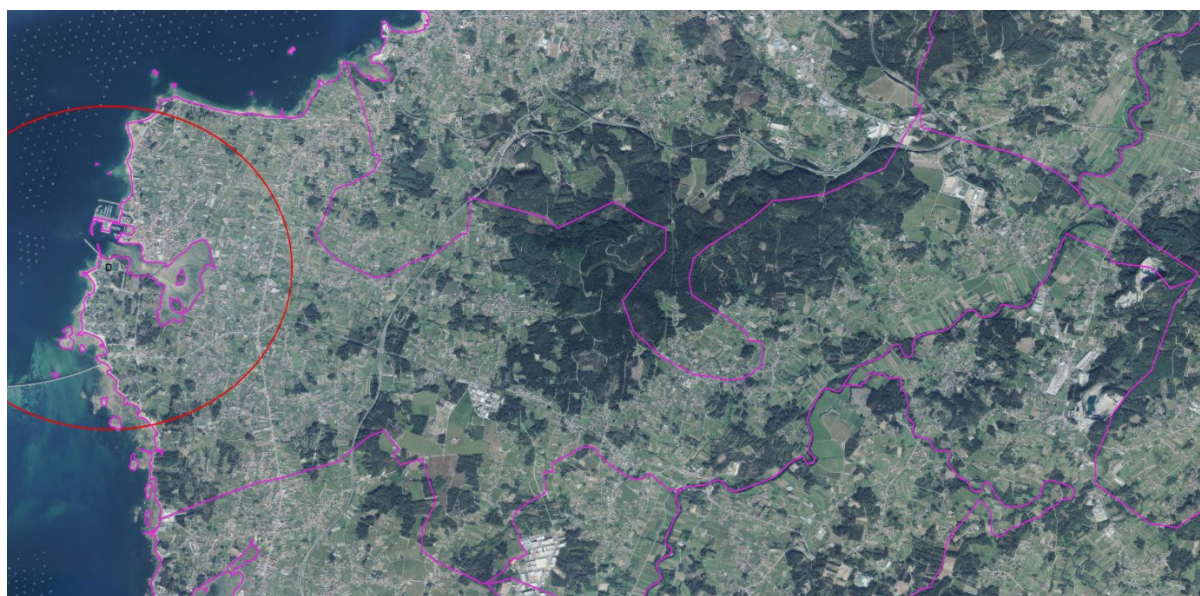


Figura 6. Radios de 2.000 m para o autoconsumo colectivo

5.2.4. CÁLCULO DOS INDICADORES FINANCEIROS

5.2.4.1. PREZO DA INSTALACIÓN

Seguindo as consideracións de partida, unha instalación de 162 kWp de potencia tería un prezo aproximado de 860 €/kWp. Sen embargo, debido á inclusión de paneis flexibles e de optimizadores fotovoltaicos pola cuberta curva, solución menos estandarizada, o prezo unitario considérase un 20 % superior, é dicir, de 1.032 €/kWp e 167.184 € en total.

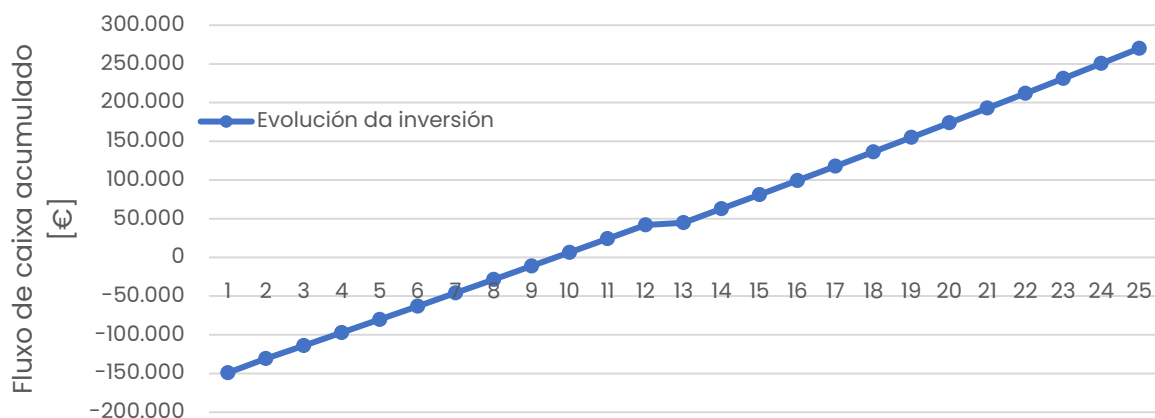
5.2.4.2. CÁLCULO FINANCEIRO

Neste apartado calcúlanse os fluxos de caixa esperados no período de cálculo (Tabla 10), así como outros indicadores financeiros.

Tabla 6: Fluxos de caixa

ANO	FLUXO DE CAIXA [€]	ACUMULADO [€]	ANO	FLUXO DE CAIXA [€]	ACUMULADO [€]
0	-167.184	-167.184	14	18.049	62.910
1	18.173	-149.011	15	18.176	81.086
2	18.316	-130.696	16	18.303	99.389
3	16.742	-113.954	17	18.432	117.821
4	16.854	-97.100	18	18.563	136.384
5	16.968	-80.132	19	18.694	155.078
6	17.083	-63.048	20	18.827	173.906
7	17.199	-45.849	21	18.962	192.868
8	17.317	-28.532	22	19.098	211.965
9	17.436	-11.096	23	19.235	231.200
10	17.556	6.460	24	19.373	250.573
11	17.677	24.137	25	19.513	270.086
12	17.800	41.937	TOTAL	270.086 €	
13	2.924	44.861			

Na Gráfica 8 compróbase que o período de retorno da inversión é de 9 anos.



Gráfica 6: Fluxos de caixa

A modo de resumo, expóñense a continuación na Tabla 11 os resultados financeiros da inversión na instalación fotovoltaica. Tamén se recollen os resultados no caso de ser obxecto a instalación de algún tipo de subvención ou axuda, dependendo da porcentaxe do custo que cubrise esa axuda.

Tabla 7: Resultados da inversión con subvención

PORCENTAJE SUBVENCIONADA [%]	INVERSIÓN [€]	AFORRO ACUMULADO [€]	TIR [%]	PERÍODO DE RETORNO [ano]
Sen subvención	167.184	270.086	9,2	9,6
20	133.747	303.523	12,2	7,7
30	117.029	320.241	14,2	6,8
40	100.310	336.959	16,9	5,8
50	83.592	353.678	20,5	4,8
60	66.874	370.396	25,9	3,8

5.2.5. RESUMO DOS INDICADORES

Para avaliar a viabilidade dun proxecto é fundamental considerar unha combinación de indicadores económicos, financeiros, sociais, ambientais e técnicos. Estes permiten valorar non só a rendibilidade do proxecto, senón tamén o seu impacto social e ambiental e a súa

sustentabilidade a longo prazo. Entre os seus beneficios destácase que a produción fotovoltaica diminúe de forma directa as emisións asociadas á produción de electricidade.

A continuación expóñense neste apartado a totalidade dos indicadores a analizar, que se presentan na Tabla 12.

Tabla 8: Resumo de indicadores

TIPO	INDICADOR	RESULTADO
Económico ¹⁶	LCOE [€/MWh]	93,0
	Custo – Beneficio	1,26
	Impacto económico [1-5]	4
Financeiro	CAPEX [€]	167.184
	OPEX [€]	64.589
	VAN [€]	43.526
	TIR [%]	9,2
	Período de retorno [ano]	9,6
Social	Participación cidadá ¹⁷ [1-5]	3
	Equidade no acceso a beneficios ¹⁸ [1-5]	4
Ambiental	Redución da pegada de CO ₂ [kg CO ₂ /ano]	22.428
	Mellora na calidade do aire ¹⁹ [1-5]	5

¹⁶ En canto a outros beneficios económicos das instalacións fotovoltaicas, podemos destacar os seguintes:

- Mellora da saúde pública
- Redución das perdas agrícolas pola mellora da calidade do aire
- Diminución do deterioro do medio natural por choiva ácida
- Incremento no valor da propiedade
- Fortalecemento da rede eléctrica local
- Redución dos conflitos polo acceso ós recursos enerxéticos
- Independencia enerxética
- Etc.

¹⁷ Trátase dun estudo, en principio, dun autoconsumo colectivo coa posibilidade de integración do 4,5 % dos fogares municipais. Na medida en que se amplíase o número de ubicacións e se incorporasen mais veciños, o indicador mellorará.

¹⁸ Asísumese un apoio do concello para a inclusión de fogares vulnerables no proxecto.

¹⁹ Dado que a xeración mediante enerxía fotovoltaica está practicamente libre de emisións de CO₂, redúcese de forma directa o consumo enerxético das fontes tradicionais (rede pública).

TIPO	INDICADOR	RESULTADO
	Impacto no solo ²⁰ [1-5]	5
Técnico	Producción [MWh/ano]	181
	Autoconsumo [MWh/ano]	172
	Excedente [MWh/ano]	9
	Producción específica [kWh/kW]	1.116
	Índice de autoconsumo [%]	95
	Cobertura da demanda [%]	24
	Fiabilidade ²¹ [1-5]	4
	Integración almacenamento e mobilidade ²² [1-5]	1

²⁰ Posto que a instalación se executa sobre cubertas existentes, é nulo.

²¹ Considérase elevada. Os paneis fotovoltaicos soen ter garantías de rendemento a 25 anos, e garantías xerais de produto de 10-15 anos. Por outra banda, os compoñentes xerais eléctricos tamén presentan alta fiabilidade (interruptores, cabreado, canalizacións, etc.). De todos os elementos da instalación, o que menor fiabilidade soe presentar é o inversor. A garantía dos inversores soe ser de 5 anos, sen prexuízo de que nalgúnhas marcas poida ser maior. Ó ser un compoñente da electrónica de potencia, presenta as principais desvantaxes destes equipos, sendo especialmente sensibles ante sobretensións transitorias de tipo raio.

²² Como poden ser sistemas de baterías ou instalación de recarga de vehículos eléctricos, esta instalación non está ligada directamente con ningunha destas tecnoloxías. Se ben no futuro pódese aproveitar a enerxía da fotovoltaica para realizar estas actividades, en principio non se considera, polo que a integración é nula.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	48
		INFORME	

6. CONCLUSIONES

Este apéndice complementa ó estudo provincial de aproveitamento de enerxías renovables na provincia de Pontevedra, particularizando o seu alcance no municipio de Vilanova de Arousa.

O municipio de Vilanova de Arousa ten na actualidade un consumo enerxético con forte dependencia de combustibles fósiles, fundamentalmente polo baixo uso das fontes renovables para a xeración térmica e a mobilidade. No caso concreto da electricidade, as vivendas presentan un consumo moi superior ó industrial e de servizos, sendo o 46 % dun total de 28,9 GWh anuais.

O municipio presenta un potencial de xeración renovable alto, neste apéndice valórase de xeito cuantitativo ese potencial para as tecnoloxías estudadas, partindo dos resultados do análise provincial. Este potencial varía, en maior ou menor medida, dependendo do recurso estudado e a ubicación concreta dentro do propio municipio. Se ben este estudo achega unha primeira identificación dese potencial, compre ter en conta os condicionantes concretos e o aproveitamento tecnolóxico de cada recurso para a valoración de futuros proxectos.

O estudo técnico-ambiental-territorial confirma que o municipio conta con condicións favorables para o desenvolvemento dunha comunidade enerxética, tanto polo seu potencial renovable como pola súa capacidade de integración na rede e compromiso ambiental do goberno local. A correcta planificación e execución destas medidas permitirá unha transición enerxética sostible e eficiente, garantindo beneficios tanto ambientais como sociais para o conxunto da poboación.

Da cuantificación de potencial pódense extraer as seguintes conclusións:

- **Potencial solar**

A análise confirma que o municipio posúe condicións favorables para o desenvolvemento dunha comunidade enerxética solar, tanto en cubertas de edificios municipais como en terreos dispoñibles. Coas inclinacións óptimas recomendadas e a alta irradiación global, a implantación de paneis fotovoltaicos podería xerar un importante aforro enerxético para o municipio e os seus habitantes. O municipio presenta producións específicas estimadas para instalacións en chan e en cuberta de aproximadamente 1.435 e 1.292 kWh/kW, interesantes para o desenrolo fotovoltaico. De toda a superficie de cubertas do municipio, estímase que existe espazo para instalar aproximadamente 83,8 MW, o que podería producir potencialmente 108,3 GWh eléctricos anuais, duplicando o consumo eléctrico actual do municipio.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	49
		INFORME	

- **Potencial eólico**

O municipio de Vilanova de Arousa non presenta zonas dentro do Plan Sectorial Eólica de Galicia para o desenvolvemento da gran eólica nin tampouco ten densidades de potencia de vento a 50 m, referencia para a minieólica, con valores suficientemente elevados para considerar o desenvolvemento desta tecnoloxía.

- **Minihidráulica**

A minihidráulica non se aborda no estudo provincial por non contar cun inventario de infraestrutura hidráulica abandonada (muíños, presas, pequenos saltos hidráulicos, etc.).

- **Potencial biomasa**

O municipio extrae un equivalente enerxético nas explotacións forestais de 9.376 MWh anuais. Cabe ter en conta que este é o potencial máximo dispoñible no recurso extraído no municipio para a produción de biomasa, e non un valor de potencia concreto para a promoción dunha instalación enerxética. O análise dunha instalación de biomasa dependerá da escala do proxecto, e poderá ter en conta tanto os recursos no municipio e a súa contorna, como os da comarca ou incluso da provincia. Compre destacar tamén a importancia dunha xestión forestal sostible. Existen varias certificacións como a FSC ou a PEFC que garanten a existencia dun monte xestionado de forma sostible, se ben isto non implica que o resto da superficie forestal está xestionada de forma non sostible, pero é unha garantía de orixe do recurso forestal.

No ámbito do consumo térmico local, ten moito sentido a creación dunha comunidade enerxética que poida xestionar tarefas como o aproveitamento de biomasa xerada (aproveitamento madeireiro para o autoconsumo, residuos de procesos produtivos, etc.), compra conxunta de pelet ó por maior, compra de peletizadoras, proxectos de caldeiras compartidas, etc., entre particulares e empresas do municipio.

- **Potencial biogás**

O municipio existe un potencia de xeración térmica de biogás de 1.302 MWh anuais procedente de residuos gandeiros. A industria gandeira local non é suficiente como para considerar a execución dun proxecto de xeración a grande escala. Sen embargo, unha coxeración que poida ter unha potencia contida e axustada ó residuo local xerado, que estivese asociada a un consumo eléctrico e térmico elevado (autoconsumo), é valorable.

A análise técnico-ambiental-territorial do biogás en Vilanova de Arousa evidencia un potencial baixo, derivado da súa actividade agrícola e gandeira.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	50
		INFORME	

- **Potencial xeotérmico**

O desenvolvemento da enerxía xeotérmica en Pontevedra representa unha oportunidade estratéxica para a transición enerxética en Galicia. A súa integración en infraestruturas residenciais, comerciais e industriais pode contribuír á sustentabilidade e á eficiencia enerxética da rexión. O recurso xeotérmico a 50 metros de profundidade no municipio é de 262 GWh, valor referencia para a promoción da xeotermia a pequena escala. Con accións como a mellora da planificación das instalacións e promoción de políticas que favorezan a súa adopción, Pontevedra pode consolidarse como unha rexión referente no aproveitamento desta fonte de enerxía renovable.

Este documento presenta tamén un **estudo de aproveitamento das cubertas de titularidade municipal** para a explotación da fotovoltaica para o autoconsumo colectivo nun edificio deportivo de próxima construción. O estudo estima a potencia que se podería chegar a instalar no edificio para o aproveitamento nunha comunidade enerxética local, incluíndo os consumos de fogares municipais.

Dado que o edificio proxectado ten unha cuberta curva, precisaríase dunha estrutura de soporte específica con paneis convencionais, ou tal como se considerou neste estudo, paneis flexibles. Polo mesmo motivo, compre considerar a instalación de inversores con optimizadores fotovoltaicos, independentemente da solución adoptada. Alternativamente, e dado que o proxecto inda non está executado, recoméndase a posibilidade de valorar a integración arquitectónica da fotovoltaica na cuberta.

O potencial máximo de xeración empregando o edificio propostos é de 181 MWh/ano, para unha potencia de 162 kWp instalados e 1.116 kWh/kW de produción específica. Os datos amosan un potencial elevado para a promoción dunha instalación solar para o autoconsumo colectivo, con bos datos de produción específica por riba de 1.100 kWh/kW.

Do balance enerxético pódese concluír que, para un total de 177 vivendas sumadas ó consumo público municipal (4,5 % da poboación), a potencia fotovoltaica axústase ás necesidades da demanda.

A instalación fotovoltaica en cuberta está completamente aliñada cos obxectivos climáticos. A enerxía producida está practicamente libre de emisións contaminantes, reducindo directamente a pegada de carbono asociada ó consumo eléctrico (22 Tm CO₂/ano), que no mix español inda ten unha importancia significativa. Esta redución tradúcese nunha mellora da calidade do aire, ao diminuír o uso de fontes convencionais, cun impacto nulo no solo.

A participación cidadá pode chegar a ser moi elevada, ó tratarse dun autoconsumo colectivo onde está incluído un número elevado de fogares. Na medida na que se poidan incorporar todos os consumos (177 fogares) á comunidade enerxética, ou incluso se amplíe

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	51
		INFORME	

o número de instalacións e se poidan incorporar novos fogares, este indicador será alto. Por outra banda, a creación de emprego local tamén é moderada, debido á importación dos principais compoñentes, se ben parte do investimento repercutirá no ámbito local.

A fiabilidade dos sistemas fotovoltaicos é elevada, con garantías longas para paneis e compoñentes eléctricos, e algo menor para inversores por ser elementos máis sensibles.

Cabe destacar tamén a moi boa sinerxía que presentan as instalacións fotovoltaicas con outras tecnoloxías consideradas limpas. Ó ser unha fonte de xeración eléctrica cun comportamento moi predicible, combina moi ben con sistemas de almacenamento en baterías. Tamén presenta moi boa sinerxía con sistemas térmicos, tanto de produción de auga quente sanitaria mediante termos eléctricos ou especialmente de refrixeración. Actualmente están a desenrolarse instalacións de xeración e almacenamento asociadas a puntos de recarga para o vehículo eléctrico, de forma que se poida compatibilizar a crecente demanda coa rede existente, sen ter que facer grandes investimentos en nova infraestrutura. A xeración renovable distribuída posibilita unha mellor integración do vehículo eléctrico. Tendo insto en conta, compre analizar a posibilidade de integración da fotovoltaica con tecnoloxías de almacenamento, puntos de recarga para o vehículo eléctrico, aerotermias, caldeiras eléctricas, etc.

Este informe presenta un estudo de viabilidade partindo dunhas premisas de consumo específicas. O documento identifica un potencial no edificio municipal para unha instalación de autoconsumo colectivo, sen embargo, a potencia óptima a promover para unha comunidade enerxética non ten por que axustarse ós valores reflexados. Isto dependerá da cantidade de consumos que se poidan incorporar ó autoconsumo colectivo, así como á súa demanda. A potencia a considerar para a instalación debe axustarse ás necesidades finais que identifique o grupo promotor.

En definitiva, a implantación dunha instalación fotovoltaica en Vilanova de Arousa, promovida por unha comunidade enerxética local, preséntase como unha opción sustentable a nivel ambiental, técnico e social. O proxecto contribuiría tanto á eficiencia enerxética como á transición ecolóxica do municipio.

7. BIBLIOGRAFÍA

[1] ASEME, CIDE, E-DISTRIBUCIÓN, E-REDES, I-DE, UFD, VIESGO, «datadis,» [En línea]. Available: <https://datadis.es/home>. [Último acceso: Maio 2025].

[2] Instituto Galego da Enerxía, «INEGA,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.inega.gal/gl/publicacions/enerxia-en-galicia/consumo-de-enerxia>. [Último acceso: Abril 2025].

[3] Xunta de Galicia, «SIOTUGA,» [En línea]. Available: <https://siotuga.xunta.gal/siotuga/>. [Último acceso: Maio 2025].

[4] Oficina de Transformación Comunitaria da Deputación de Pontevedra, «Informe Provincial - Estudio Enerxético Deputación de Pontevedra,» 2025.

[5] Instituto Nacional de Estadística, «INE,» 2021. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].

[6] Instituto Geográfico Nacional, «IGN,» [En línea]. Available: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/home>. [Último acceso: Maio 2025].

[7] Danish Energy Agency, «Global Wind Atlas,» [En línea]. Available: <https://www.globalwindatlas.info>. [Último acceso: abril 2025].

[8] Xunta de Galicia, «Inventario Forestal Continuo de Galicia,» 2024. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].

[9] Xunta de Galicia, «Sintema de indicadores da administración dixital,» [En línea]. Available: <https://indicadores-forestal.xunta.gal/portal-bi-internet/dashboard/Dashboard.action>. [Último acceso: Maio 2025].

[10] Instituto Nacional de Estadística, «Explotaciones ganaderas por tipo de ganado,» [En línea]. Available: <https://www.ine.es>. [Último acceso: abril 2025].

[11] Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de Argentina , «Manual del biogás».

[12] Agencia Andaluza de la Energía, «Estudio Básico del Biogás,» 2011.

[13] McKinsey Sustainability, «McKinsey Sustainability,» [En línea]. Available: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/net-zero-electrical-heat-a-turning-point-in-feasibility>. [Último acceso: Maio 2025].

[14] Instituto Galego de Estatística, «IGE,» 2022. [En línea]. Available: https://www.ige.gal/web/mostrar_actividade_estadistica.jsp?codigo=0304007. [Último acceso: abril 2025].

[15] H. T. Nguyen, «Solar Photovoltaic Resource Assessment From The Macro Scale To The Meso Scale Using Airborne Laser Scanning Data And Open Source Tools,» 2011.

[16] Instituto Galego de Estatística, «Censo de poblacion y viviendas,» 2011.

[17] Xunta de Galicia, «Sistema de Indicadores da administración dixital,» 2024. [En línea]. Available: <https://indicadores-forestal.xunta.gal/portal-bi-internet/dashboard/Dashboard.action>. [Último acceso: Abril 2024].

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	53
		INFORME	

[18] Xunta de Galicia, «Informe de superficie de aproveitamentos madeireiros da Xunta de Galicia no ano 2.024,» 2024.

[19] Xunta de Galicia, «Diario Oficial de Galicia,» 2025. [En línea]. Available: https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2025/20250331/AnuncioG0766-210325-0001_es.html. [Último acceso: Maio 2025].

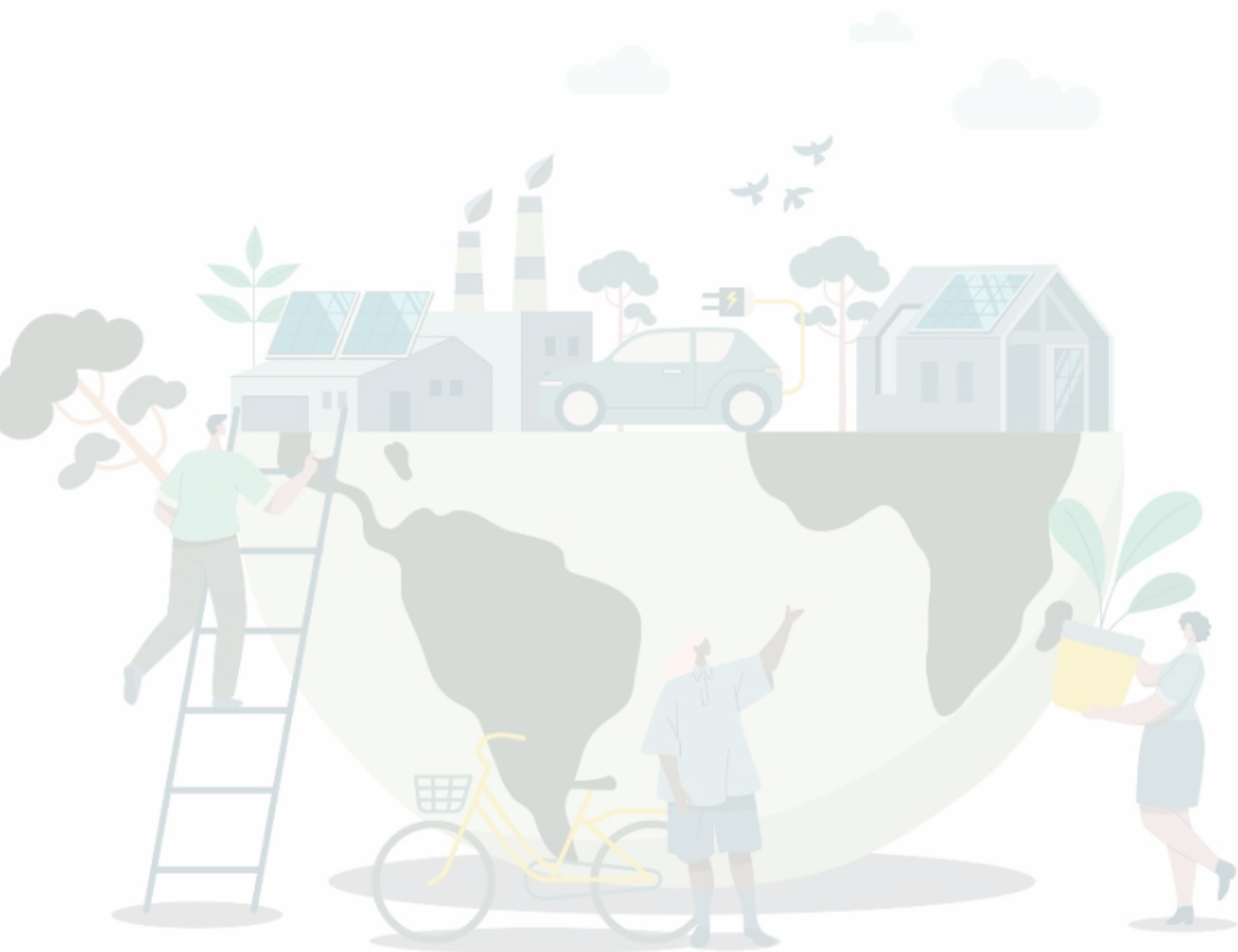


Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



+Renovables

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN
COMUNITARIA OTC DEPO



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

