

ESTUDO PROVINCIAL-APÉNDICE 15

ESTUDO DE POTENCIAL ENERXÉTICO MUNICIPIO DE TOMIÑO

AUTORÍA:
TELÉFONO:
CORREO:

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

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN CONTACTO:
DATA:

CONCELLO DE TOMIÑO
Praza do Seixo, 1, 36740 Tomiño, 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.....	5
2.4.	GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO	6
2.5.	DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES	9
2.6.	ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL.....	11
3.	ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL	14
3.1.	INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO	14
3.2.	AS ENERXÍAS RENOVABLES	14
3.3.	ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS	15
4.	CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO	20
4.1.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR.....	20
4.2.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO	23
4.3.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA.....	24
4.4.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS	25
4.5.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO.....	26
4.6.	SEGUINTE PASOS	28
5.	ESTUDO DE APROVEITAMENTO DE CUBERTAS MUNICIPAIS PARA A FOTOVOLTAICA	30
5.1.	METODOLOXÍA E DATOS DE PARTIDA.....	31
5.2.	RESULTADOS DO ESTUDO	40
6.	CONCLUSIÓN.....	62
7.	BIBLIOGRAFÍA	66

+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 Tomiño. 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.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



2. CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO

2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO

Tomiño é un concello situado ao sur da provincia de Pontevedra, na comarca do Baixo Miño. Limita ao norte con Tui, ao leste con O Rosal, ao sur co río Miño que marca a fronteira con Portugal e ao oeste co municipio de Oia. A súa posición fronteiriza e a proximidade con cidades como Tui e A Guarda converten a Tomiño nun punto estratéxico para as relacións transfronteirizas e o desenvolvemento económico da zona.

O municipio ten unha superficie de aproximadamente 106 km², o que o sitúa entre os concellos máis extensos da provincia. Presenta unha xeografía diversa, con zonas de val e suaves montes, e está atravesado por varios ríos e regatos que desembocan no Miño. A súa riqueza natural, con espazos como o Esteiro do Miño ou o Monte Tetón, convérteo nun territorio con alto valor ecolóxico e paisaxístico.

Tomiño destaca tamén pola súa estrutura dispersa, con numerosos núcleos de poboación repartidos nas súas parroquias, e por unha forte identidade cultural ligada á tradición agraria, á horticultura e á cooperación veciñal. Nos últimos anos, experimentou un crecemento sostido en poboación e servizos, consolidándose como un municipio dinámico e comprometido co desenvolvemento sostible e a calidade de vida da súa veciñanza.



Figura 1. Situación xeográfica municipio de Tomiño.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	5
		INFORME	

O municipio consta de dezaseis parroquias:

- | | |
|-------------|------------------------|
| - Amorín | - Piñeiro |
| - Barrantes | - Santa María de Tebra |
| - Currás | - Sobrada |
| - Estás | - Taborda |
| - Figueiró | - Tebra |
| - Forcadela | - Tebra |
| - Goyán | - Tomiño |
| - Pinzás | - Vilameán |

2.2. ECONOMÍA NO MUNICIPIO

Tomiño conta cunha economía diversificada na que o sector primario segue a ter un papel importante, especialmente pola produción de kiwi, mirabel e outras hortalizas, así como pola pesca artesanal no río Miño. Esta actividade agrícola é un motor clave da economía local e está ligada á tradición e á calidade dos seus produtos, que teñen un forte arraigamento cultural e gastronómico.

Por outra banda, o sector industrial e a construción xeran unha parte relevante do emprego local, destacando industrias como a conserva, madeira, cerámica e téxtil. O sector servizos é o máis amplo, sustentado polo comercio, a hostalaría e os servizos públicos, reforzados pola proximidade a Vigo e a Portugal. En conxunto, Tomiño presenta unha economía equilibrada con boas perspectivas de crecemento e desenvolvemento sostible.

2.3. SOCIEDADE

Tomiño é un concello con aproximadamente 14.000 habitantes, cunha poboación distribuída principalmente en núcleos rurais e que manteñen unha forte identidade local e tradición cultural. A súa poboación presenta unha estrutura relativamente equilibrada entre diferentes grupos de idade, aínda que, como noutras zonas rurais galegas, comeza a observarse un lixeiro envellecemento que o Concello aborda con políticas sociais e de apoio á familia.



 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	6
		INFORME	

A sociedade de Tomiño caracterízase por un tecido comunitario activo e unha elevada participación cidadá, con múltiples asociacións culturais, deportivas e veciñais que contribúen a fortalecer o sentimento de comunidade. Ademais, conta con servizos básicos adecuados, como centros educativos, sanitarios e de lecer, que favorecen a calidade de vida e o benestar da veciñanza, ao tempo que se traballa para mellorar a cohesión social e promover a integración dos colectivos máis vulnerables.

2.4. GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO

O goberno local de Tomiño amosa un firme compromiso coa sustentabilidade e a eficiencia enerxética, consolidándose como un municipio comprometido cun futuro enerxético sostible. Neste apartado destácanse algunhas das áreas e competencias municipais relacionadas coa transición enerxética e as estratexias que o están a impulsar.

➤ Estrutura do Goberno Local e Competencias en Enerxía

A estrutura do goberno local de Tomiño en materia de enerxía organízase arredor de distintas áreas e concellarías que, de xeito coordinado, traballan para fomentar a sustentabilidade municipal e a transición ecolóxica. As principais áreas con competencias vinculadas á enerxía son:

- **Alcaldía e Pleno Municipal:** órgano político que define as liñas estratéxicas en materia de eficiencia enerxética, sustentabilidade e transición ecolóxica.
- **Concellería de Tecnoloxías, Comunicación e Enerxía:** encargada da planificación, promoción e execución de proxectos relacionados coa eficiencia enerxética, as enerxías renovables e a dixitalización dos servizos municipais.
- **Área de Medio Ambiente e Servizos Municipais:** responsable da conservación dos recursos naturais, da promoción de enerxías limpas e da xestión eficiente dos espazos públicos.
- **Área de Urbanismo e Infraestruturas:** encargada de integrar criterios de eficiencia enerxética nos proxectos urbanísticos e nas infraestruturas municipais, como a renovación do alumeadado público e a mellora das instalacións municipais.
- **Área de Desenvolvemento Económico:** fomenta o crecemento sostible mediante iniciativas relacionadas coa innovación enerxética, a economía local e a implantación de proxectos sostibles.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	7
		INFORME	

Estas áreas traballan conxuntamente para aplicar políticas enerxéticas eficaces, fomentar o aforro enerxético e mellorar a calidade de vida da veciñanza a través dun modelo de desenvolvemento máis verde e resiliente.

➤ **Estratexias e Compromisos en Materia Enerxética**

O Concello de Tomiño está a desenvolver diversas estratexias e compromisos en materia enerxética co obxectivo de avanzar cara a un modelo de municipio sostible, eficiente e respectuoso co medio ambiente. Estas estratexias céntranse principalmente na eficiencia enerxética, na redución das emisións de gases de efecto invernadoiro e no fomento das enerxías renovables.

O Concello de Tomiño adheriuse ao Pacto das Alcaldías o 26 de decembro de 2019, materializándose deste xeito o compromiso do Concello para facer fronte ao cambio climático. A visión a longo prazo para o Concello de Tomiño é lograr un concello movido pola enerxía sostible, segura e economicamente accesible, así como un concello resiliente aos efectos do cambio climático e que proporcione aos seus habitantes unha elevada calidade de vida.

Entre os principais compromisos destacan:

- A modernización do alumado público mediante a substitución de luminarias tradicionais por tecnoloxía LED, reducindo o consumo enerxético e mellorando a calidade da iluminación nos espazos públicos.
- Renovación dos sistemas de produción de calor e auga quente sanitaria, mediante a substitución das caldeiras de gasóleo por novas caldeiras de biomasa nos edificios públicos municipais.
- A promoción da mobilidade peonil, mediante a mellora das beirarrúas, así como a redución da velocidade dos vehículos mediante a construción de elementos redutores de velocidade..
- A promoción da mobilidade ciclista, mediante a creación dunha ciclo-vía internacional entre a vila de Tomiño e a vila portuguesa de Vilanova da Cerveira

Estas accións reflicten o compromiso do goberno local de Tomiño para liderar unha transición enerxética xusta, inclusiva e sostible, que contribúa á mellora da calidade de vida da veciñanza e á protección do territorio.

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



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	8
		INFORME	

O goberno local de Tomiño pode desempeñar un papel fundamental como facilitador na posta en marcha dunha comunidade enerxética mediante diversas accións que favorezan a súa implantación e consolidación. Entre estas accións destacan:

- A cesión de espazos e infraestruturas municipais para a instalación de sistemas de produción renovable, aproveitando o patrimonio público para fomentar o autoconsumo colectivo.
- A simplificación administrativa e a axilización dos procesos para a obtención de permisos, facilitando así o desenvolvemento de proxectos enerxéticos comunitarios.
- A captación de financiamento público mediante programas de axudas e subvencións estatais e europeas que apoien tecnoloxicamente e economicamente á comunidade enerxética.
- O fomento da participación cidadá a través de campañas de sensibilización, información e formación para promover a implicación activa dos veciños e veciñas.
- O apoio á inclusión de consumidores vulnerables no modelo da comunidade enerxética, garantindo tarifas xustas e accesibles para todos.
- A implantación de bonificacións fiscais nas taxas municipais, como IBI, ICIO ou IAE, que incentiven a participación e o investimento en enerxía renovable.

A creación dunha comunidade enerxética en Tomiño permitirá reducir a dependencia das grandes comercializadoras, democratizar o acceso á enerxía e avanzar cara a un modelo máis sostible, equitativo e respectuoso co medio ambiente. Esta iniciativa encaixaría dentro das estratexias locais de sustentabilidade e ampliaría os beneficios a toda a cidadanía.

➤ **Oportunidades e retos**

A implantación dunha comunidade enerxética no municipio de Tomiño presenta múltiples oportunidades que poden contribuír ao desenvolvemento social, económico e ambiental municipal, aínda que tamén implica afrontar diversos retos:

Oportunidades:

- Aproveitamento dos recursos renovables locais, como a enerxía solar e a biomasa, que poden ser explotados de xeito eficiente e sustentable.



- Redución da dependencia enerxética externa e mellora da resiliencia fronte ás flutuacións do mercado eléctrico, garantindo unha maior estabilidade e seguridade no subministro.
- Fortalecemento da economía local mediante a creación e impulso de novos sectores relacionados coa enerxía limpa e a innovación tecnolóxica.
- Mellora da calidade de vida da veciñanza a través dun acceso máis xusto, accesible e sostible á enerxía.

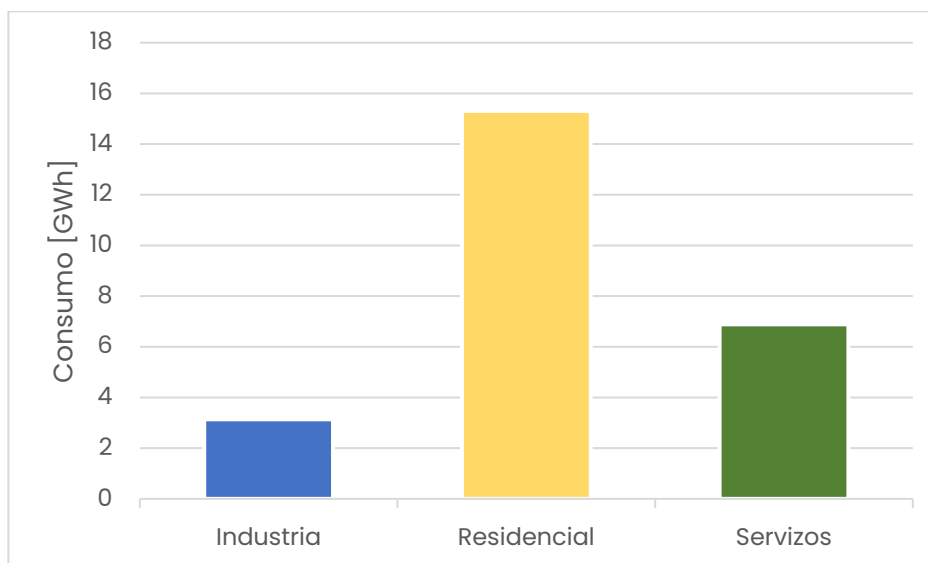
Retos:

- Necesidade dun financiamento inicial e apoio técnico especializado para garantir o bo arranque e desenvolvemento dos proxectos.
- Superación das barreiras administrativas e burocráticas que poden atrasar ou complicar a execución das iniciativas.
- Sensibilización e implicación activa da cidadanía para asegurar a viabilidade e continuidade do proxecto, promovendo un compromiso colectivo.
- Definición dun modelo de gobernanza participativo e equitativo que permita a implicación de todos os actores locais, garantindo que a comunidade enerxética beneficie tanto a pequenos consumidores como a empresas e entidades públicas.

A transición enerxética que implica a comunidade enerxética non só axudará a reducir as emisións de CO₂ e o custo da electricidade, senón que tamén fortalecerá a resiliencia do municipio fronte ao cambio climático, promovendo un modelo de desenvolvemento local máis autosuficiente, sostible e inclusivo. Tomiño pode así converterse nun referente en Galicia, demostrando que un novo modelo de xestión e consumo da enerxía é posible e beneficioso para toda a comunidade.

2.5. DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES

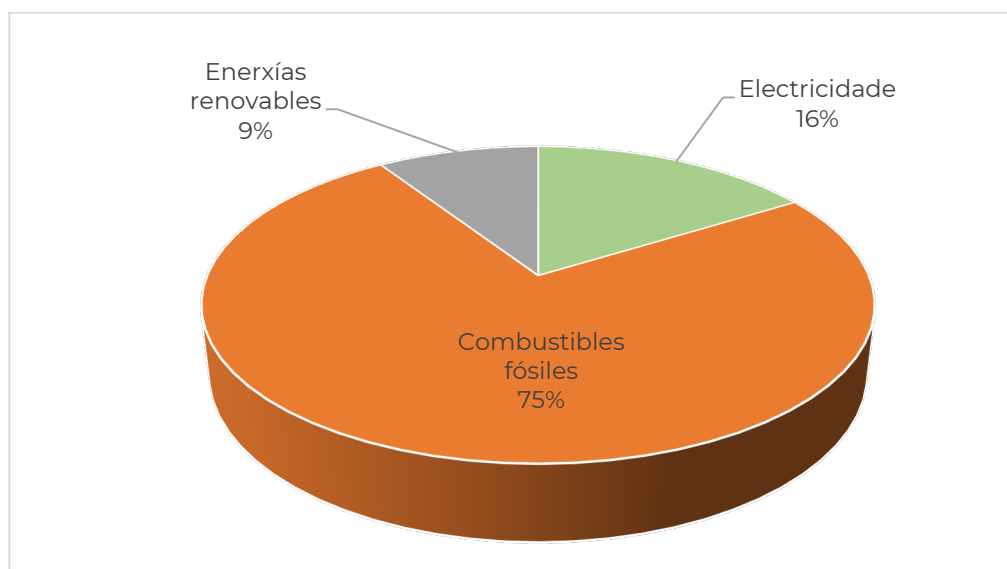
No que respecta exclusivamente ó consumo eléctrico, os datos de consumo por sectores no municipio son os recollidos na Gráfica 1, obtidos da páxina web do *datadis*.



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

Durante o ano 2024, alcanzouse un consumo eléctrico total de 25,3 GWh no municipio, distribuído de forma pouco homoxénea en canto a sectores. O sector industrial en Tomiño ten unha escasa presenza, sen grandes fábricas. O consumo residencial representa un 61 % do total, fronte a un 27 % dos sector servizos e un 12 % da industria.

Por outra banda, o consumo enerxético total municipal no ano 2023 foi de 216 GWh, valor que se mantivo estable nos anos previos. A meirande parte da enerxía consumida ten a súa orixe nos combustibles fósiles, que como fonte de enerxía primaria representan o 75 % do total, tal como se recolle na Gráfica 2.



Gráfica 2: Distribución das fontes de enerxía primarias municipais [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: O municipio de Tomiño está comunicado principalmente mediante estradas provinciais, que o conecta coa cidade de Vigo a través da AP-9 e A-55 no municipio veciño de Tui, e con outras zonas do sur da provincia de Pontevedra como O Rosal ou A Guarda.
- Servizos básicos: Tomiño dispón de infraestruturas para a xestión do ciclo integral da auga, asegurando un abastecemento e saneamento adecuados para a súa poboación e actividades económicas. Conta tamén con servizos de recollida e tratamento de residuos que garanten a correcta xestión dos mesmos.
- Conexión á rede eléctrica: o municipio está integrado na rede eléctrica galega, contando cunha rede de distribución que asegura un subministro estable. Esta infraestrutura inclúe subestacións eléctricas que permiten a transformación e distribución eficiente da enerxía, garantindo o abastecemento a fogares, empresas e instalacións municipais. Parte da rede eléctrica do territorio municipal está xestionada por unha empresa distribuidora local.

Análise medioambiental:

Tomiño posúe unha notable diversidade de ecosistemas que requiren protección e unha xestión ambiental adecuada. Destacan áreas naturais como as zonas húmidas do río Miño e os seus contornos, que son hábitats fundamentais para numerosas especies. Ademais, o municipio conta con espazos naturais de alto valor paisaxístico e ambiental, como áreas forestais e zonas agrícolas tradicionais.

A instalación de proxectos de enerxías renovables no municipio debe planificarse coidadosamente para evitar afectar a hábitats sensibles, como bosques de ribeira, zonas húmidas e áreas protexidas, minimizando tamén o impacto visual e ambiental, especialmente en contornas rurais e patrimoniais.

Análise territorial e restricións normativas:

O Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Tomiño establece unha clasificación do territorio en solo urbano, núcleo rural e solo rústico, co obxectivo de ordenar o crecemento e facilitar o desenvolvemento sostible. As áreas rurais e forestais do municipio ofrecen potencial para a implantación de proxectos de enerxías renovables, como parques solares e eólicos, sempre que cumpran coas normativas ambientais e territoriais. Segundo a lexislación vixente, o solo rústico especialmente protexido non pode ser reclasificado como solo urbanizable, o que implica restricións para a implantación de infraestruturas nestas zonas. O PXOM tamén delimita áreas protexidas e regula as actividades que poidan impactar negativamente o medio ambiente, garantindo así un equilibrio entre o desenvolvemento económico e a conservación do patrimonio natural. As revisións recentes do PXOM teñen como finalidade mellorar a regulación da edificación e o uso do solo, promovendo un desenvolvemento máis sostible e respectuoso co territorio.

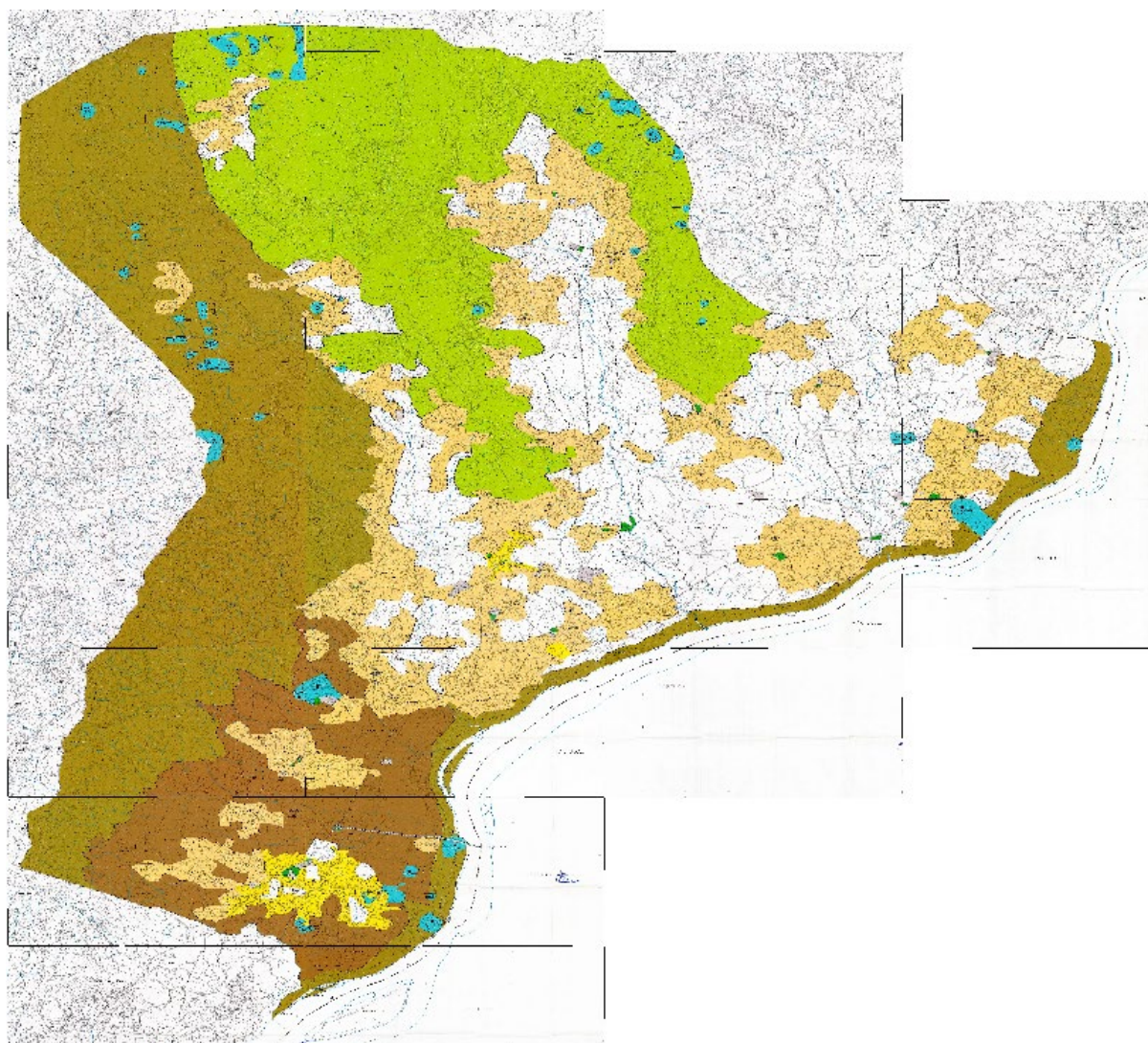




Figura 2. Planeamento urbanístico de Tomiño [3]

Para compatibilizar os usos do solo coa implantación de instalacións de enerxías renovables en Tomiño, é fundamental considerar a convivencia con outras actividades tradicionais do municipio, como a agricultura, a silvicultura e o turismo. Resulta esencial levar a cabo estudos de impacto que garantan que os novos proxectos non prexudiquen estas actividades nin alteren de forma significativa a paisaxe e o patrimonio local. Desta maneira, búscase un desenvolvemento sostible que respecte o equilibrio entre o progreso enerxético e a conservación das actividades e valores tradicionais do territorio.

Conclusiones

Tomiño conta cunha infraestrutura técnica e territorial que garante o acceso efectivo a servizos básicos e redes eléctricas, así como unha capacidade adecuada para o desenvolvemento de proxectos de enerxías renovables. O municipio destaca pola súa diversidade ambiental e pola necesidade de protexer ecosistemas e paisaxes de alto valor, polo que as normativas vixentes buscan asegurar que o crecemento económico e social sexa compatible coa conservación do medio natural. Ademais, Tomiño aposta por un modelo de desenvolvemento sostible que integra a eficiencia enerxética, a participación cidadá e a protección dos usos tradicionais do solo, como a agricultura e o turismo. Este equilibrio entre progreso e preservación ambiental sitúa ao municipio nunha boa posición para avanzar cara a unha transición enerxética xusta e resiliente.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	14
		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	16
		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.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	18
		INFORME	

➤ **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	19
		INFORME	

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

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	20
		INFORME	

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 Baixo Miño é lixeiramente superior ás 1.400 kWh/kW para unha instalación en chan. Por outra banda, no caso concreto do municipio de Tomiño, sería de 1.412 kWh/kW [4]. Tomiño, e a comarca de Baixo Miño en xeral, presentan valores promedio por riba da media de Pontevedra, por mor de ter un clima mais benigno e situarse ó Sur.

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 (sombras, 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]
2.142.132	1.149.862	574.934	1.270	115	146

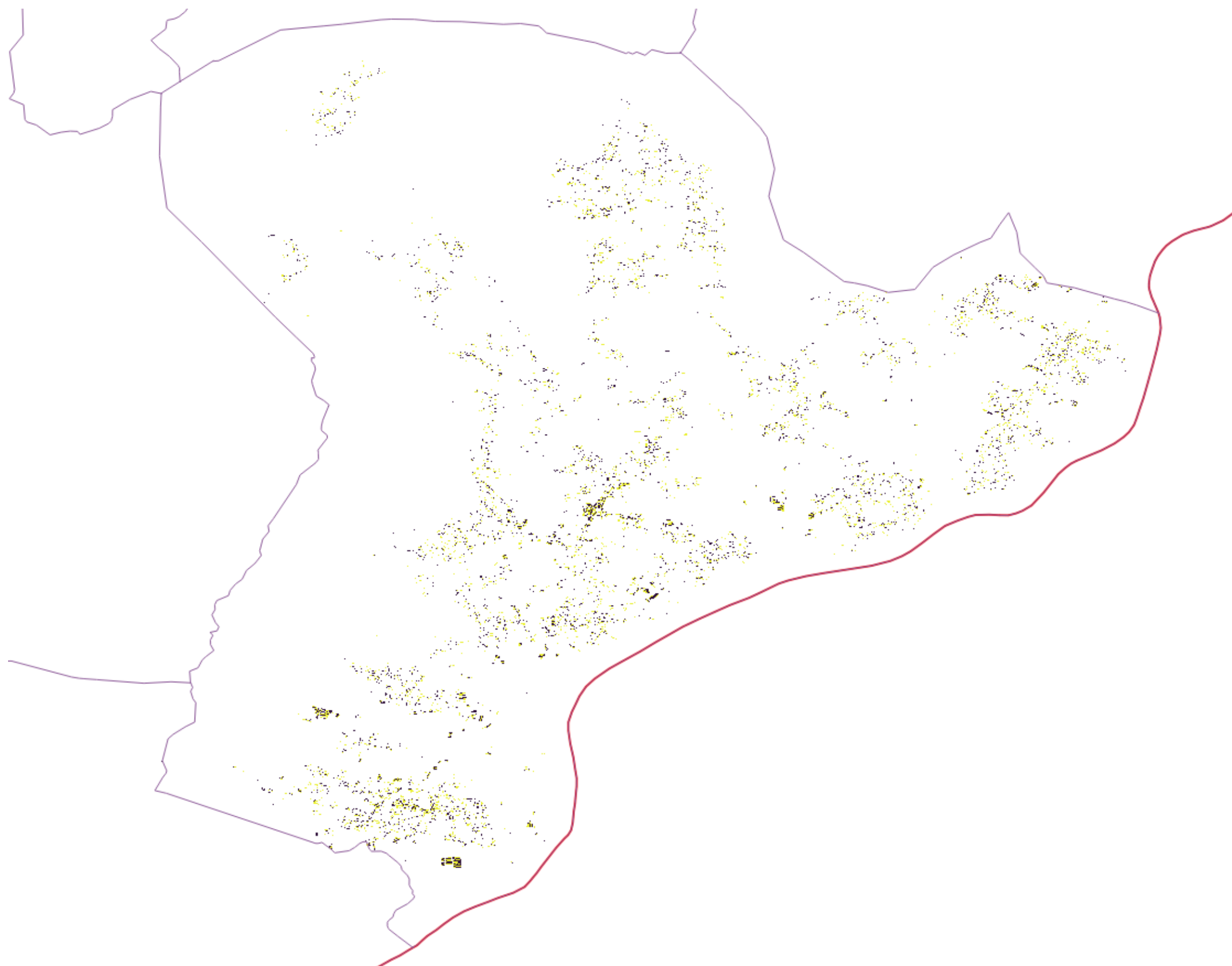


Figura 3. Cubertas no municipio segundo a orientación, Norte (negro) ou Sur (amarelo)

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

A orografía de Tomiño inclúe zonas con certa altitude e recurso eólico elevado onde se podería avaliar a posibilidade da explotación da enerxía eólica. O municipio de Tomiño ten unha pequena parte ó Oeste (16,5 km²) que está dentro da área de Toroña I e II, incluídas no Plan Sectorial Eólico de Galicia. A Figura 4 presenta a área dentro do Plan e os mapas de vento empregados para o cálculo do potencial eólico concreto no lugar.

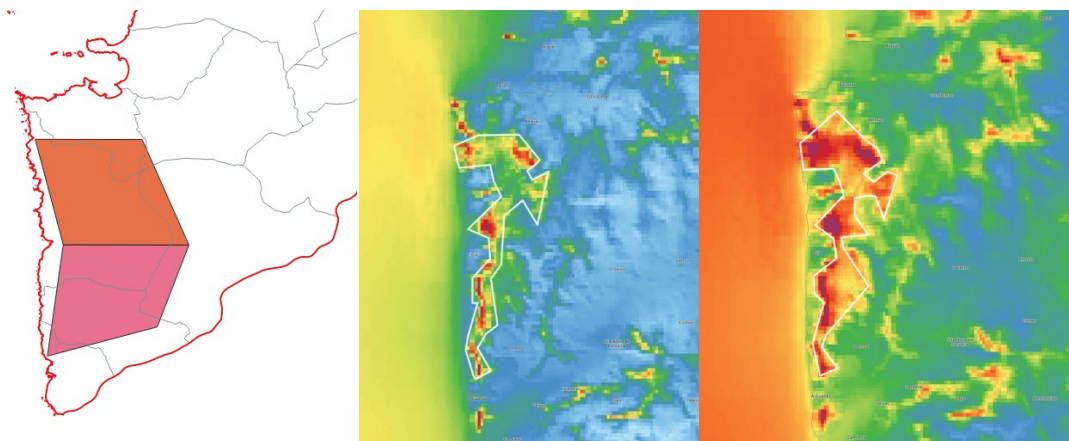


Figura 4. Densidade de potencia de vento media na área Toroña I e II (50-150 m) [7]

O estudo de aproveitamento eólico realízase empregando dúas máquinas comerciais de referencia para a gran explotación e a minieólica, de 4200 e 100 kW respectivamente. Os resultados móstranse na Tabla 2.

Tabla 2: Potencial eólico na área de Toroña I e II

Área de estudo	Potencia máquina [kW]	C ¹	k ²	v ³ [m/s]	AEP ⁴ [MWh/ano]	Producción específica [kWh/kW]	CF ⁵
Toroña I e II	4.200	9,25	2,01	8,20	18.387,2	4.377,9	0,50
	100	6,43	1,68	5,74	248,3	2.482,8	0,28

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.

¹ Factor de escala da distribución weibull de probabilidade de velocidade de vento.

² Factor de forma da distribución weibull de probabilidade de velocidade de vento.

³ Velocidade de vento media á altitude do eixo do buxe.

⁴ Enerxía producida anual do aeroxerador (Annual Energy Production)

⁵ Factor de capacidade (Capacity Factor). É equivalente á produción específica, pero avalía o en lugar das horas equivalentes á potencia máxima, a proporción da enerxía producida nun ano sobre a enerxía a potencia máxima segundo a capacidade da máquina. Toma valores de 0 a 1.

- Estímase o 25 % de aproveitamento da madeira para a produción de biomasa⁶.
- Obtense o poder calorífico da madeira de cada tipo de especie.
- Calcúlase a enerxía térmica da madeira extraída⁷.

En xeral, a comarca do Baixo Miño é a que unha presenta maior explotación a efectos de volume de madeira extraída das explotacións por superficie na provincia, e en concreto o municipio de Tomiño ten una produción de madeira alta, con datos por riba da media da comarca e provincia. Dentro das especies nas explotacións forestais, o volume de coníferas é superior ó de eucalipto. 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].

Tabla 3: Potencial enerxético da biomasa no municipio

Volume total extraído ⁸ [m³/ano] [9]	Volume coníferas [m³/ano] [9]	Volume eucalipto [m³/ano] [9]	Volume outras frondosas [m³/ano] [9]	Volume extraído para a biomasa ⁹ [m³/ano]	Potencial enerxía térmica [MWh/ano]
56.490	32.950	23.279	261	14.123	48.063

4.4. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS

O biogás preséntase como unha alternativa sostible para a xeración enerxía en España, e particularmente en Galicia, caracterizada pola súa actividade agropecuaria e a dispoñibilidade de residuos orgánicos susceptibles de ser aproveitados. O potencial do biogás vén determinado pola cantidade de residuos agrícolas, gandeiros e agroindustriais dispoñibles para a súa transformación en biometano, unha fonte enerxética renovable con múltiples aplicacións. Neste apartado analízase a potencial de xeración enerxética a partires do recurso do biogás, empregando como base o análise do informe provincial.

⁶ Aproximadamente un 25 % da medeira extraída dedícase á produción de biomasa en Galicia, segundo a consulta realizada a unha importante empresa de xestión forestal galega.

⁷ Non se aplica ningún coeficiente de rendemento pola variedade tecnoloxía para o aproveitamento.

⁸ Volume total de madeira extraída no municipio no ano 2024 segundo os indicadores forestais da Xunta de Galicia.

⁹ Aplicando o 25 % sobre o volumen total extraído.

O biogás obtense a partir da descomposición de materia orgánica, e pódese producir fundamentalmente a través de residuos derivados das explotacións agrarias e gandeiras e a da quinta fracción. Sen embargo, a fonte fundamental que se considera neste análise é exclusivamente a procedente do gando, dado que é, con diferencia, a que maior volume presenta.

A comarca de Baixo Miño presenta un potencial de xeración de biogás de orixe gandeiro moderado-baixo con respecto do resto da provincia. O gando vacún é o que maior esterco produce, a pesar de que no municipio non é comparable co número de aves de curral en canto a cabezas, que destaca fronte o resto de gando.

O estudo provincial ten en conta os residuos orgánicos procedentes das explotacións gandeiras, que segundo a súa orixe animal podemos clasificar en aves de curral, ovellas e cabras, vacas e porcos.

Tabla 4: 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 ¹⁰ (MWh/ano)
Aves de curral	98.678	0,06	54,4	322,1	1.632,7
Ovellas e cabras	1.623	2	17,7	57,5	291,3
Vacas	658	35	17,7	407,6	2.066,4
Porcos	2.566	5	11,8	151,4	767,5
TOTAL				938,6	4.757,9

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 partir do recurso xeotérmico, empregando como base o análise do informe provincial.

¹⁰ 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 para o aproveitamento.

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 basea 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 (T_0). 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.

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

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, tómase 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, tómase 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 (106,5 km²), a enerxía almacenada no subsolo a diferentes profundidades recóllese na Tabla 5. 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 5: Potencial enerxético da xeotermia no municipio

Profundidade [m]	RBA [GWh]	HR [GWh] ¹¹
50	2.600	779
100	10.400	3.120
2.000	4,15 10 ⁶	1,25 10 ⁶
10.000	1,04 10 ⁸	3,12 10 ⁷

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

¹¹ Considérase un factor de recuperación do 30 %.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	29
		INFORME	

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.). Comezase 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.
- **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 Tomiño 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 desde 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

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

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

Fase na cal se recollen os datos horarios anuais de consumo e se elabora a curva de consumo total anual.

- Entrada: Consumo eléctrico anual.
- Saída: Curva de consumo horario total anual.

Cos datos de consumo aportados de todos os edificios municipais elabórase unha curva de carga anual (suma das curvas dos consumos individuais), de tal forma que se poida comparar a produción fotovoltaica e o consumo de todas as horas do ano.

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 PvGIS¹², 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.

¹² https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/

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.
- 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 FOGARES A INCLUIR NO AUTOCONSUMO COLECTIVO

Do análise do balance enerxético obterase un valor de excedente determinado, que dependerá tanto da produción como da demanda dos edificios municipais. No caso de que o excedente sexa maior do 5 %, calcularase o número de fogares tipo que se poderían incluír no autoconsumo colectivo, de forma que a nova enerxía excedentaria se axustase a esa cantidade.

Deste novo análise do balance enerxético obterase un número de fogares que, conxuntamente cos consumos dos edificios municipais, reducirán o excedente ó 5 %. O estudo de viabilidade posterior realízase tendo en conta este criterio.

5.1.1.5. 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:

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	33
		INFORME	

A. Indicadores financeiros:

- Investimento total no activo (CAPEX).
- Gastos de operación e mantemento (OPEX).
- 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.
- 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.
- Taxa Interna de Retorno (TIR): Custo do capital para o cal o VAN sería cero.
- Período de retorno ou *payback period*: Período estimado no que se espera recuperar o investimento inicial.

B. Indicadores económicos

- Custo nivelado da Electricidade (LCOE): Custo estimado da enerxía xerada polo sistema durante a vida útil establecida para a instalación.
- Relación custo-beneficio: Relación entre os beneficios e os custos para a sociedade. Existe beneficio neto se é superior a 1.
- 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).
- Outros beneficios non monetarios.

C. Indicadores sociais:

- 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.
- 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:

- Redución da pegada de CO₂.
- 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.
- 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.
- 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 7 edificios diferentes, situados en diferentes puntos do municipio. As ubicacións, así como os consumo municipais a considerar, foron aportadas polo Concello de Tomiño.

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:

- Edificios públicos a considerar para a ubicación da instalación fotovoltaica.
- Consumos eléctricos anuais dos edificios municipais e as súas ubicacións. Móstranse os datos anuais por suministro na Tabla 6.

Tabla 6: Resumo do consumo anual dos suministros aportados

ID	Consumo [kWh/ano]	Considerado ¹³
7464	7.920	Si
7411	42.384	Si
7433	5.125	Si
7438	12.368	Si
7555	59.799	Si
7417	30.567	Si
8614	25.909	Si
7443	23.038	Si
7570	19.023	Si
7435	22.295	Si
7541	19.583	Si
7474	15.326	Si
7524	14.211	Si
7574	11.738	Si
7533	10.721	Si
8611	11.802	Si
7429	11.061	Si
7460	10.222	Si
7461	9.428	Si
7459	6.851	Si
7544	7.478	Si
7531	7.564	Si
7471	5.680	Si

¹³ Dado que para adherirse a un proxecto de autoconsumo colectivo precísase de estar a 2.000 m de distancia da instalación de xeración, non todos os consumos cumprían esa condición. Os consumos considerados son aqueles que cumpren esta premisa legal.



ID	Consumo [kWh/ano]	Considerado ¹³
7439	4.401	Si
7436	167	Si
7506	27	Non
7410	23.486	Si
7455	14.929	Si
7446	11.256	Si
7480	5.109	Si
7434	4.354	Si
7447	3.295	Si
7441	2.264	Si
7477	51.275	Si
8606	9.753	Si
7481	9.364	Si
7454	2.984	Si
7478	422	Si
8627	0	Si
7484	200	Si
15099	110	Si
7485	0	Si
7456	9.766	Si
7451	10	Si
7452	20.199	Si
7450	7.231	Si
7457	4.405	Si
7467	4.474	Si
11025	3.391	Si
7466	954	Si

ID	Consumo [kWh/ano]	Considerado ¹³
7483	0	Si
7475	280	Si
7469	4.880	Si
7473	2.999	Si
7462	927	Si
7465	243	Si
7463	0	Si
14758	0	Non
TOTAL	593.249	593.222

E as premisas consideradas de partida:

- O perfil de consumo dos suministros do concello será tal que siga a curva de consumo nacional do ano 2024, aportada por REE, axustando a enerxía total consumida ó valor previo (593 MWh/ano).
- 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.
- 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)
- Considerarase que existe capacidade de acceso na rede de distribución para verter o excedente da instalación (compensación de excedentes).

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	38
		INFORME	

- 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 maps¹⁴, 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.

Valores das hipóteses de cálculo

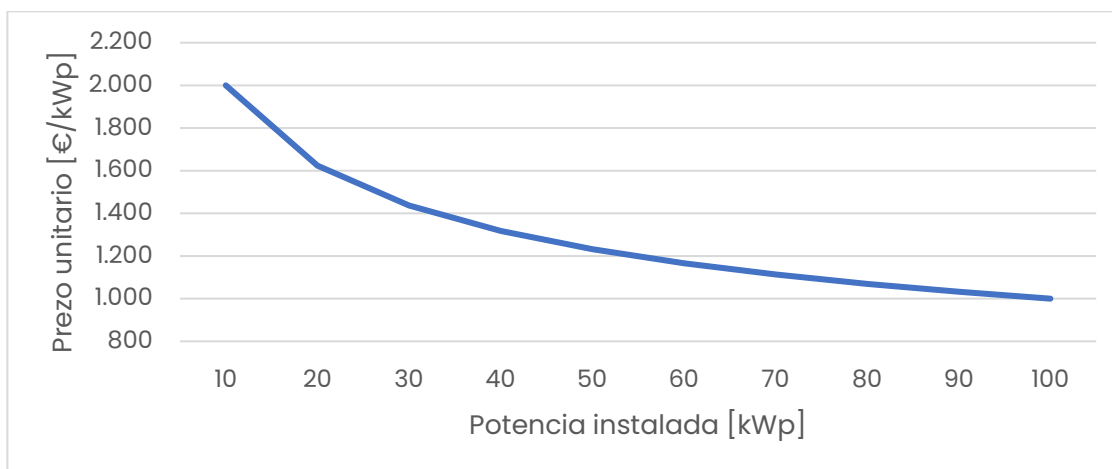
Os datos de partida concretos para o cálculo financeiro son os seguintes:

- Período de cálculo [anos]: 25¹⁵
- Envellecemento anual dos módulos [%]: 0,5
- 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 [%]: 2¹⁶
- Investimento inicial (CAPEX) [€/Wp]: Depende do tamaño da instalación en cada cuberta. O prezo seguirá a curva da Gráfica 3.

¹⁴ <https://app.electricitymaps.com/zone/ES/72h/hourly>

¹⁵ 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.

¹⁶ Obxectivo establecido a longo prazo de inflación do Banco Central Europeo.

Gráfica 3: Prezo unitario considerado de execución do proxecto fotovoltaico¹⁷

- Custo do capital [%]: 6,5
- Custo de reposición dos inversores (ano 13): 60.000 €
- 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, 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 [%]

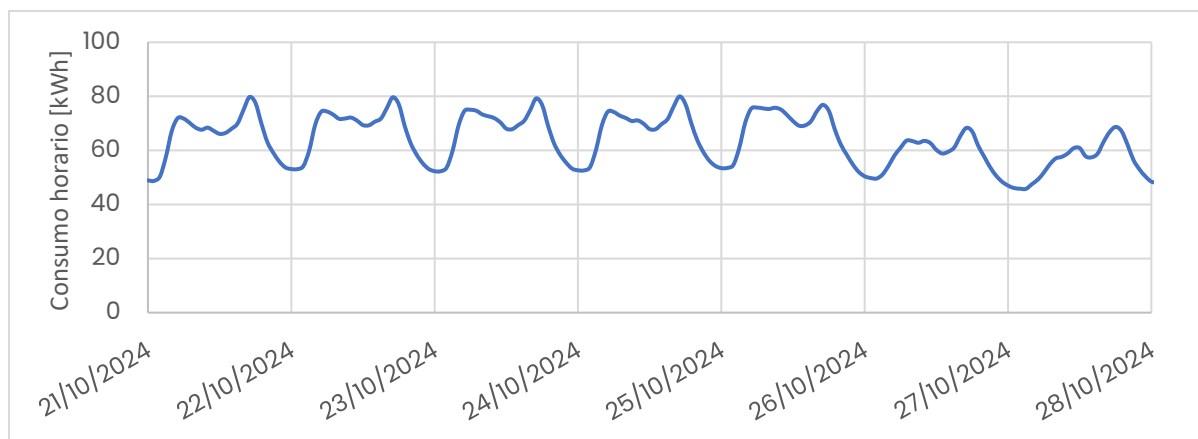
$R_m - R_f$: prima de risco do mercado, considerada nun 5 %

¹⁷ Prezo referencia baseado en datos do Cype e axustado ó contexto galego a partires de consultas realizadas a empresas galegas do sector.

5.2. RESULTADOS DO ESTUDO

5.2.1. ESTIMACIÓN DA CURVA DE CONSUMO

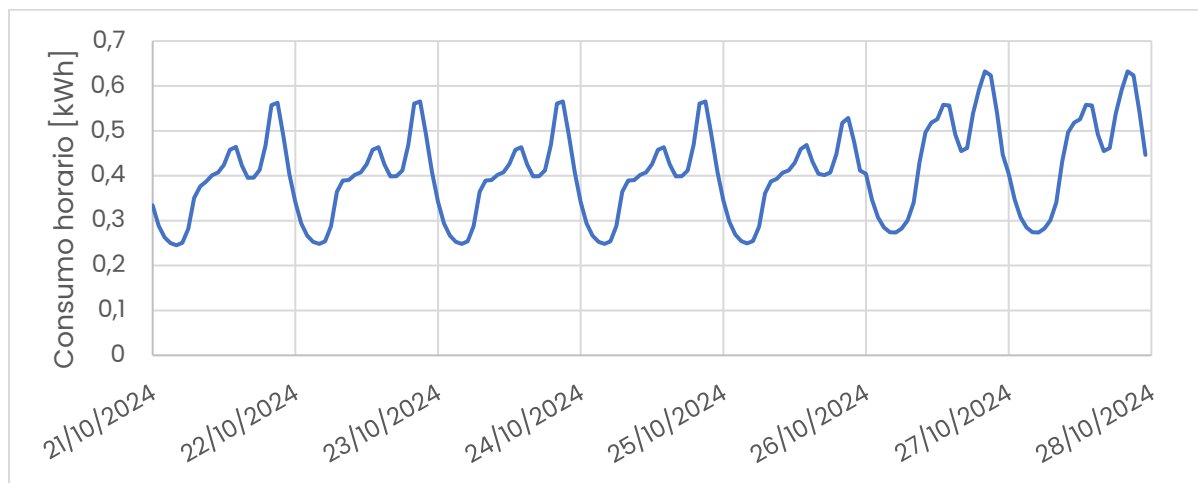
Partindo dos datos de consumo horario e a metodoloxía do apartado previo, constrúese a curva de carga horaria anual real da totalidade dos consumos municipais aportados. Representábase a curva de consumo estimada para unha semana do mes de outubro na Gráfica 4.



Gráfica 4: Curva de consumo estimada dos edificios municipais

O consumo municipal anual real dos edificios facilitados é de 593 MWh, o que equivale a unha media mensual de 49,4 MWh.

Por outra banda, elabórase a curva de consumo dun fogar tipo, baseada nos datos do IDAE e de REE. Na mesma semana de outubro previamente representada, o perfil segue a Gráfica 5.



Gráfica 5: Curva de consumo dun fogar tipo

5.2.2. ESTIMACIÓN DA POTENCIA MÁXIMA INSTALABLE

De todas as ubicacións indicadas polo Concello, descártase as de referencia catastral indicadas na Tabla 7, dado que non alcanzarían o criterio considerado de 20 kW.

Tabla 7: Edificios descartados

Referencia catastral	Motivo descarte
36054A062003420000EX	Potencia <20 kW
1391010NG2419S0001TW	FV existente, potencia <20 kW
36054A078003640001RJ	Potencia <20 kW
36054A044004260001RP	Potencia <20 kW
36054A097002250001RA	Potencia <20 kW
36054A064000030000ER	Potencia <20 kW
36054C510011470000DG	Potencia <20 kW
36054A016001630000EY	Potencia <20 kW
36054C503004180000DS	Potencia <20 kW
36054A088003500000EX	Potencia <20 kW
36054C503004180000DS	Potencia <20 kW
36054A032002220001RG	Potencia <20 kW
36054A097000880000EH	Potencia <20 kW
36054A063000840001RB	Potencia <20 kW
G00405200000000001IQ	Potencia <20 kW
1390404NG2419S0001SW	FV existente, potencia <20 kW
1390405NG2419S0001ZW	Potencia <20 kW
1695607NG2419S0001WW	Potencia <20 kW
36054A031000320001RO	Potencia <20 kW

A continuación preséntase o dimensionamento previo sobre as cubertas dos edificios:

- **Colexio pintor Antonio Fernández**

Consideradas 3 orientacións no mesmo edificio: orientación 1 / orientación 2 / orientación 3.

- Referencia catastral: 8942001NG1484S0001IW
- Localización: 41°56'49.8"N 8°46'24.4"W
- Azimut Sur¹⁸: 18 / 108 / -72 °
- Inclinación: 15 / 15 / 15 ° (coplanar¹⁹)
- Producción específica (PvGIS): 1.290 / 1.108 / 1.187 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 374 m²
- Número de paneis: 141
- Potencia instalable: 70,5 kWp
- Producción anual: 84,4 MWh



¹⁸ O azimut dun panel solar (campo solar) é o ángulo que forma a súa orientación no plano horizontal respecto ó Sur.

¹⁹ Nunha instalación coplanar a inclinación da cuberta e do campo solar son coincidentes.

Figura 5. Cubertas colexio

- **Pavillón e auditorio de Goián**

O edificio do auditorio xa presenta unha instalación fotovoltaica na parte superior da súa cuberta, que inda non aparece no visor empregado, pero que se ten en conta a efecto de potencia instalada.

As cubertas do pavillón non foron consideradas dado que non é posible instalar paneis sobre cubertas de amianto segundo a normativa actual.

- Referencia catastral: 36054B505009090000LI
- Localización: 41°56'54.7"N 8°46'18.8"W
- Azimut Sur: -17 °
- Inclinación: 10 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.253 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 273 m²
- Número de paneis: 103
- Potencia instalable: 51,5 kWp
- Producción anual: 64,5 MWh



Figura 6. Cubertas auditorio Goián

- **Colexio Barrantes**

Consideradas 6 orientacións no mesmo edificio: orientación 1 / ... / orientación 6.

- Referencia catastral: 36054A055001310000EB
- Localización: 42°00'44.0"N 8°45'29.7"W
- Azimut Sur: -9 / 81 / -99 / 0 / -90 / 90 °
- Inclinación: 15 / 15 / 15 / 15 / 15 / 15 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.292 / 1.166 / 1.120 / 1.293 / 1.144 / 1.143 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 377 m²
- Número de paneis: 154
- Potencia instalable: 77 kWp
- Producción anual: 93,1 MWh

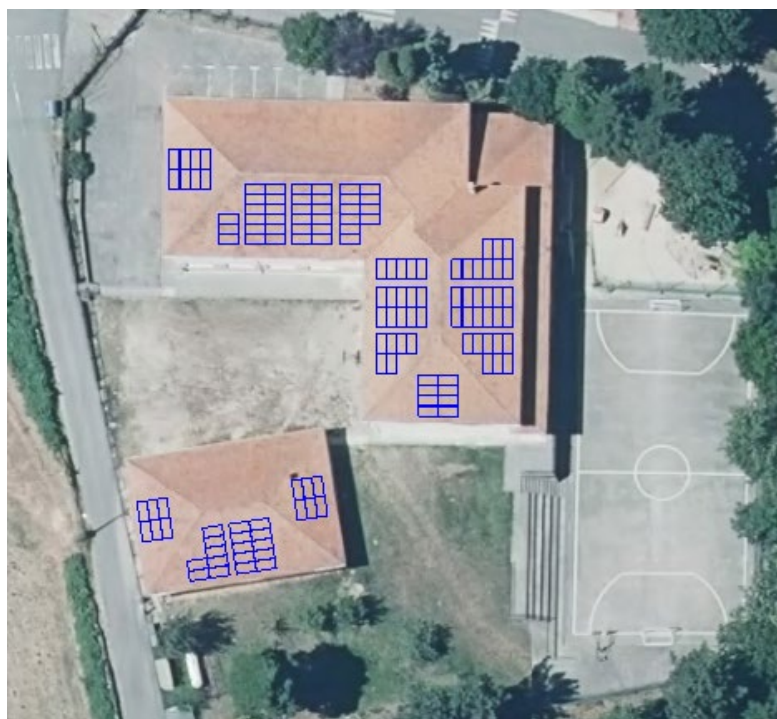


Figura 7. Cubertas colexio Barrantes

• Casa da cultura

A casa da cultura xa presenta unha instalación fotovoltaica en parte da cuberta Sur-leste, que inda non aparece no visor empregado, pero que se ten en conta a efecto de potencia instalada.

Consideradas 2 orientacións no mesmo edificio: orientación 1 / orientación 2.



+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	45
		INFORME	

- Referencia catastral: 36054A069007800000EO
- Localización: 41°59'24.6"N 8°44'17.2"W
- Azimut Sur: -71 / 109 °
- Inclinación: 15 / 15 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.193 / 1.109 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 106 m²
- Número de paneis: 40
- Potencia instalable: 20 kWp
- Producción anual: 22,6 MWh



Figura 8. Cubertas casa da cultura

• Colexio Sobrada

O colexio de Sobrada xa presenta unha instalación fotovoltaica en parte da cuberta Sur-oeste, que inda non aparece no visor empregado, pero que se ten en conta a efecto de potencia instalada.

As cubertas dun dos edificios do colexio non foron consideradas dado que non é posible instalar paneis sobre cubertas de amianto segundo a normativa actual.

Consideradas 3 orientaciones no mesmo edificio: orientación 1 / orientación 2 / orientación 3.

- Referencia catastral: 36054A037008100001RP
- Localización: 42°01'09.4"N 8°40'30.7"W
- Azimut Sur: -36 / 54 / -126 °
- Inclinación: 10 / 5 / 5 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.229 / 1.190 / 1.124 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 999 m²
- Número de paneis: 377
- Potencia instalable: 188,5 kWp
- Producción anual: 220,4 MWh



Figura 9. Cubertas colexio

• Zona deportiva Carballa

Consideradas 3 orientaciones no mesmo edificio: orientación 1 / orientación 2 / orientación 3.

- Referencia catastral: 36054A071060020001RJ

- Localización: 41°59'21.7"N 8°43'50.5"W
- Azimut Sur: -6 / 6 / -174 °
- Inclinación: 5 / 20 / 5 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.121 / 1.324 / 1.115 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 816 m²
- Número de paneis: 308
- Potencia instalable: 154 kWp
- Producción anual: 177,5 MWh



Figura 10. Zona deportiva Carballa

- **Protección civil**

Consideradas 2 orientaciones no mesmo edificio: orientación 1 / orientación 2.

- Referencia catastral: 36054A068005950001RE
- Localización: 41°59'21.5"N 8°44'19.1"W
- Azimut Sur: -71 / 109 °
- Inclinación: 5 / 5 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.184 / 1.155 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 311 m²

- Número de paneis: 127
- Potencia instalable: 63,5 kWp
- Producción anual: 74,1 MWh



Figura 11. Protección Civil

• **Escola Tebra**

Consideradas 6 orientaciones no mesmo edificio: orientación 1 / ... / orientación 6.

- Referencia catastral: 36054A012003110001RD
- Localización: 42°02'30.1"N 8°44'01.8"W
- Azimut Sur: -85 / 95 / 13 / 113 / -77 / 116 °
- Inclinación: 15 / 15 / 20 / 20 / 10 / 10 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.154 / 1.149 / 1.283 / 1.069 / 1.179 / 1.123 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 497 m²
- Número de paneis: 203
- Potencia instalable: 101,5 kWp
- Producción anual: 119,1 MWh



Figura 12. Escola Tebra

- **Aula museo Antonio Fernández**

Consideradas 2 orientacións no mesmo edificio: orientación 1 / orientación 2.

- Referencia catastral: 8941003NG1484S0001ZW
- Localización: 41°56'47.9"N 8°46'25.2"W
- Azimut Sur: 24 / -66 °
- Inclinación: 15 / 15 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.291 / 1.202 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 98 m²
- Número de paneis: 40
- Potencia instalable: 20 kWp
- Producción anual: 24,8 MWh



Figura 13. Aula Museo Antonio Fernández

- **Centro social**

Consideradas 2 orientaciones no mesmo edificio: orientación 1 / orientación 2.

- Referencia catastral: 8941003NG1484S0001ZW
- Localización: 42°01'48.7"N 8°45'53.4"W
- Azimut Sur: -94 / 86 °
- Inclinação: 20 / 20 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.110 / 1.165 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 103 m²
- Número de paneis: 42
- Potencia instalable: 21 kWp
- Producción anual: 23,8 MWh



Figura 14. Centro social

- **Campo fútbol municipal**

Consideradas 2 orientacións no mesmo edificio: orientación 1 / orientación 2.

- Referencia catastral: 36054A068000120000EE
- Localización: 41°59'03.6"N 8°44'42.8"W
- Azimut Sur: -115 / -65 °
- Inclinação: 5 / 5 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.152 / 1.197 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 220 m²
- Número de paneis: 90
- Potencia instalable: 45 kWp
- Producción anual: 52,1 MWh



Figura 15. Campo fútbol municipal

- **Escola infantil**

- Referencia catastral: 36054A052003290001RH
- Localización: 41°59'60.0"N 8°43'57.6"W
- Azimut Sur: 12 °
- Inclinación: 30 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.354 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 111 m²
- Número de paneis: 42
- Potencia instalable: 21 kWp
- Producción anual: 28,4 MWh



Figura 16. Escola infantil

Algunhas das cubertas dos edificios do colexio de Sobrada, zona deportiva Carballa, centro social e campo de fútbol municipal terían zonas nas que existirían potenciais sombras debido a obstáculos próximos, segundo os diferentes visores consultados. De existir un grupo promotor interesado en promover unha CE nestas ubicacións, na fase de estudo de viabilidade, débese comprobar e calcular que as sombras non afectan de xeito significativo á produción específica e reducir a potencia se fose necesario. Como valor de referencia, segundo os pregos do IDAE para o deseño de instalacións fotovoltaicas, as perdas por sombreado próximo máximas no caso xeral son do 10 % e de 15% para instalación coplanares ou superpostas, valor que non se debería de superar. A potencia sobre as cubertas deberá de axustarse tendo en conta un criterio de sombreado e recalcular a nova produción específica.

As instalacións cubrirían un área circular de radio de 2.000 metros nos que os consumidores interesados se poderán integrar no proxecto da comunidade enerxética (autoconsumo fotovoltaico en cuberta. A Figura 16 mostra a situación dos proxectos e os radios para á adhesión a eles.

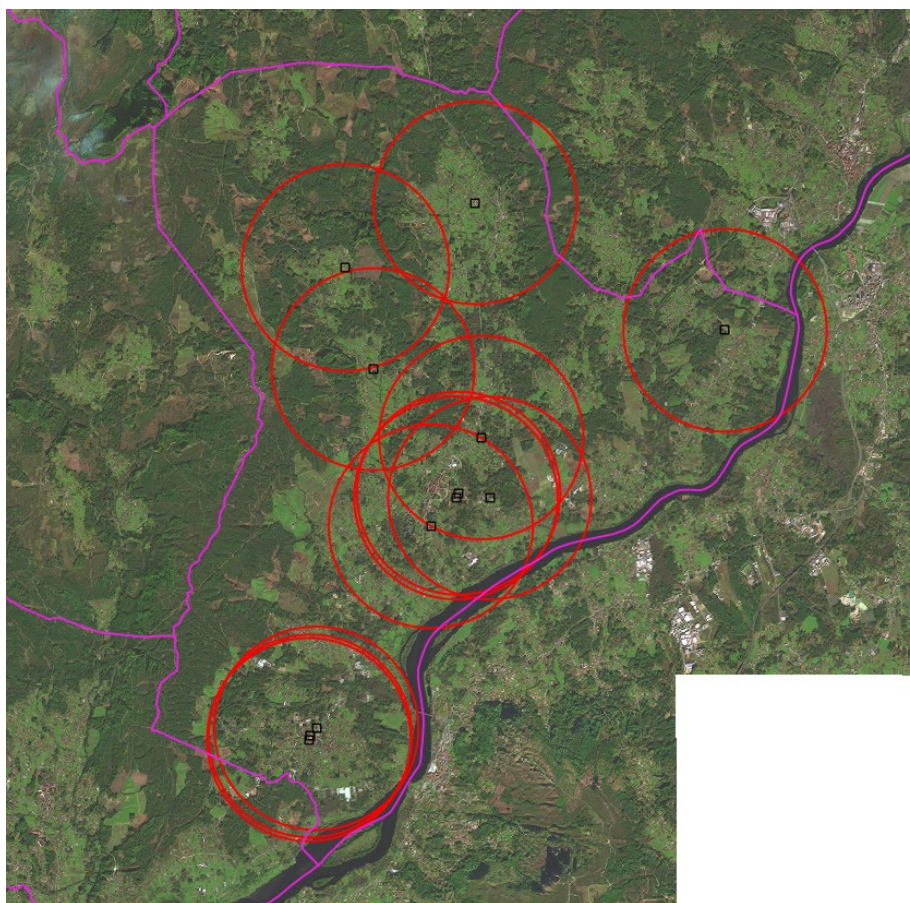


Figura 17. Radios de 2.000 m para o autoconsumo colectivo

A modo de resumo, preséntanse na Tabla 8 os resultados do dimensionamento previo.

Tabla 8: Resumo da potencia instalable nos edificios municipais

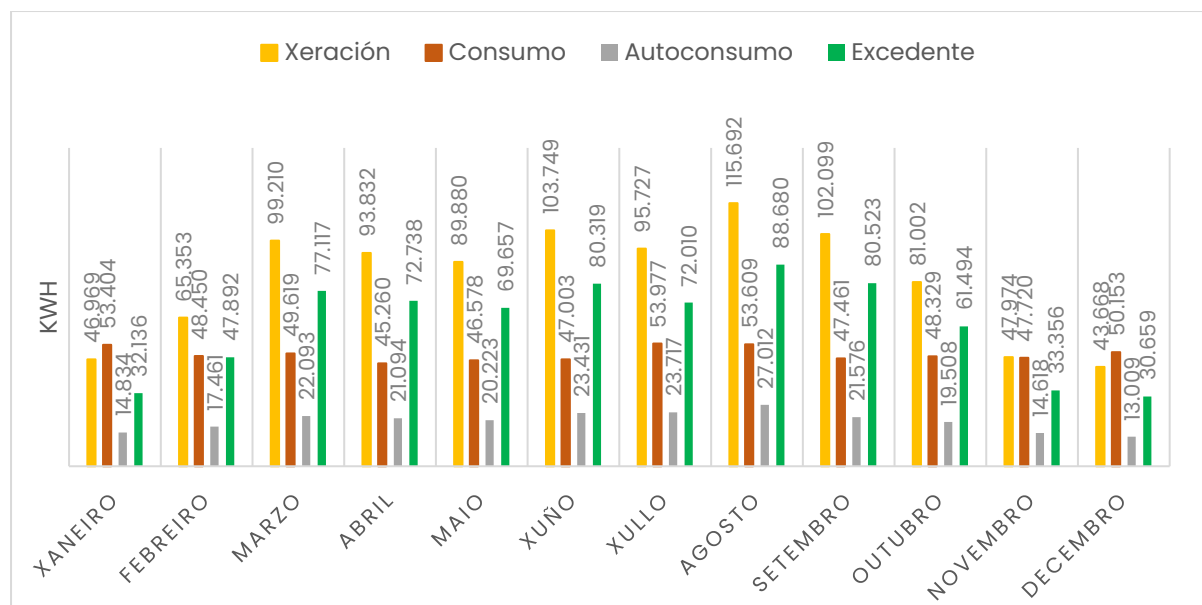
Edificio	Potencia [kWp]	Producción específica [kWh/kW]	Producción anual [MWh]
Colexio pintor Antonio Fernández	70,5	1.197	84,4
Auditorio de Goián	51,5	1.253	64,5
Colexio Barrentes	77	1.209	93,1
Casa da cultura	20	1.134	22,7
Colexio de Sobrada	188,5	1.170	220,5
Zona deportiva Carballa	154	1.153	177,5



Edificio	Potencia [kWp]	Producción específica [kWh/kW]	Producción anual [MWh]
Protección Civil	63,5	1.166	74,1
Escola Tebra	101,5	1.173	119,1
Aula Museo Antonio Fernández	20	1.244	24,9
Centro Social	21	1.138	23,9
Campo fútbol	45	1.158	52,1
Escola infantil	21	1.354	28,4
TOTAL	833,5	1.182²⁰	985,2

5.2.3. BALANCE ENERXÉTICO

O balance enerxético mensual, tendo en conta unicamente os consumos dos edificios municipais, refléxase na Gráfica 6.



Gráfica 6: Balance enerxético mensual (só Concello)

²⁰ Media ponderada da produción de todos os edificios respecto da potencia considerada de instalación.

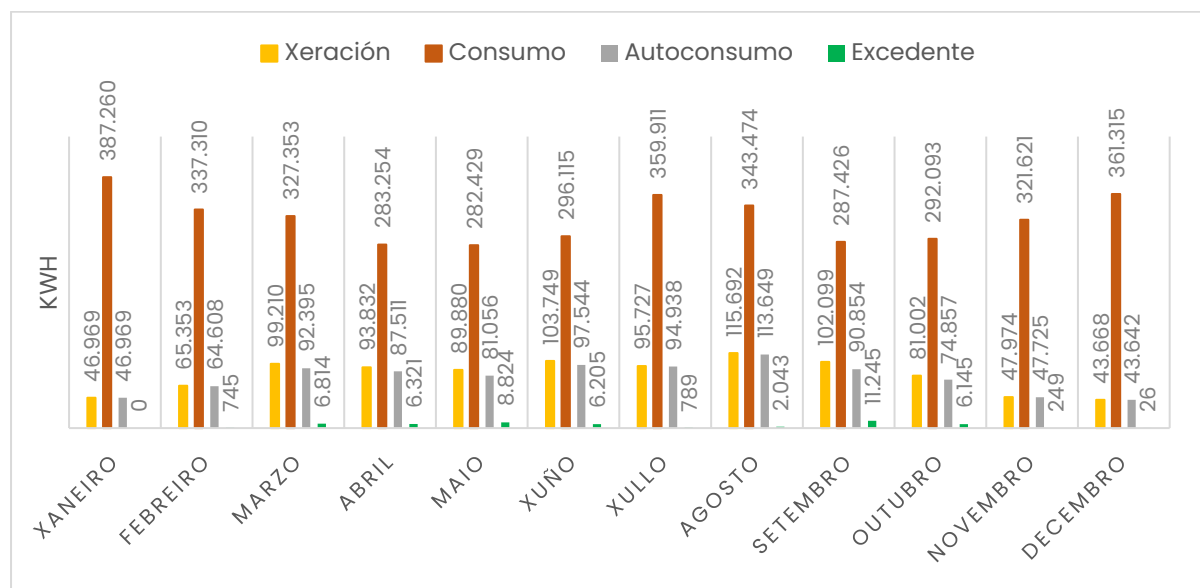
Por outra banda, o balance enerxético anual da Tabla 9 mostra que o excedente é do 76 %, valor moi elevado. Isto é especialmente notable nos meses de verán, onde a produción fotovoltaica é máxima. A cobertura da demanda sitúase no 40 %, é dicir, que a enerxía demandada da rede reduciríase esa cantidade para esa potencia.

Tabla 9: Balance enerxético anual (só Concello)

	CONSUMO [MWh]	XERACIÓN [MWh]	EXCEDENTE [MWh]	AUTOCONSUMO [MWh]
TOTAL	592	985	747	239
TOTAL SOBRE A XERACIÓN			75,8 %	24,2 %
COMERTURA DA DEMANDA				40,3 %

Segundo o comentado neste apartado, conclúese que existe potencial para incluír a fogares do municipio no autoconsumo colectivo xunto cos consumos do Concello, para a potencia máxima instalable de todas as cubertas.

Para reducir o excedente ó 5 %, poderíase incluír á comunidade enerxética un total de 822 fogares tipo (un 15 % da poboación municipal aproximadamente). O novo balance enerxético, incluíndo no consumo total o dos edificios municipais e o dos fogares, refléxase na Gráfica 7. Pódese ver unha redución significativa do excedente, sendo nulo nos meses de inverno e moi baixo nos meses de verán, o que repercute directamente no aumento da enerxía autoconsumida.



Gráfica 7: Balance enerxético mensual (Concello+fogares)

Por outra banda, balance enerxético anual da Tabla 10 mostra que o novo excedente é do 5 %. A cobertura da demanda sitúase neste caso no 24 %, é dicir, que a enerxía demandada da rede reduciríase esa cantidade para esa potencia fotovoltaica. A enerxía producida pola fotovoltaica é a mesma, dado que non se modifica a instalación.

Tabla 10: Balance enerxético anual (Concello+fogares)

	CONSUMO [MWh]	XERACIÓN [MWh]	EXCEDENTE [MWh]	AUTOCONSUMO [MWh]
TOTAL	3.768	985	49	936
TOTAL SOBRE A XERACIÓN			5,0 %	95,0 %
COMERTURA DA DEMANDA				24,1 %

5.2.4. CÁLCULO DOS INDICADORES FINANCEIROS

5.2.4.1. PREZO DA INSTALACIÓN

Dado que o caso de estudo contempla a instalación de fotovoltaica en diferentes edificios do municipio, considérase o prezo de cada edificio por separado, xa que non se trata dunha única instalación. A Tabla 11 resume os resultados dos prezos de instalación estimados.

Tabla 11: Resumo dos prezos de instalación por ubicación

Edificio	Potencia [kWp]	Prezo unitario [€/kWp]	Prezo instalación [€]
Colexio pintor Antonio Fernández	70,5	1.110	78.255
Auditorio de Goián	51,5	1.220	62.830
Colexio Barrentes	77	1.080	83.160
Casa da cultura	20	1.620	32.400
Colexio de Sobrada	188,5	830	156.455
Zona deportiva Carballa	154	880	135.520
Protección Civil	63,5	1.150	73025

Edificio	Potencia [kWp]	Prezo unitario [€/kWp]	Prezo instalación [€]
Escola Tebra	101,5	1.000	101.500
Aula Museo Antonio Fernández	20	1.620	32.400
Centro Social	21	1.600	33.600
Campo fútbol	45	1.270	57.150
Escola infantil	21	1.600	33.600
TOTAL	833,5	1.056²¹	879.895

5.2.4.2. CÁLCULO FINANCEIRO

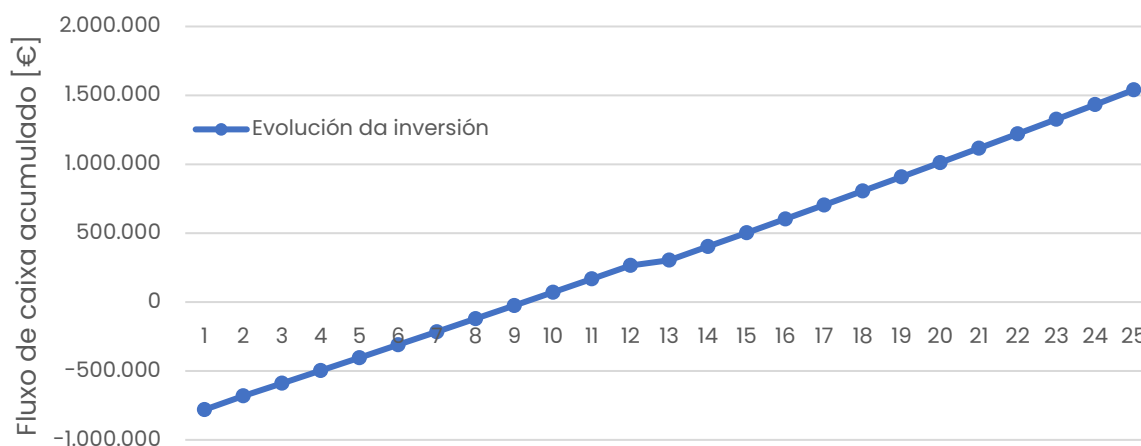
Neste apartado calcúlanse os fluxos de caixa esperados no período de cálculo (Tabla 12), así como outros indicadores financeiros.

Tabla 12: Fluxos de caixa

ANO	FLUXO DE CAIXA [€]	ACUMULADO [€]	ANO	FLUXO DE CAIXA [€]	ACUMULADO [€]
0	-879.895	-879.895	14	99.020	403.019
1	99.054	-780.841	15	99.722	502.741
2	99.836	-681.005	16	100.432	603.173
3	91.782	-589.224	17	101.149	704.323
4	92.406	-496.818	18	101.875	806.197
5	93.036	-403.782	19	102.607	908.805
6	93.672	-310.109	20	103.348	1.012.152
7	94.315	-215.795	21	104.095	1.116.247
8	94.965	-120.830	22	104.850	1.221.097
9	95.622	-25.208	23	105.611	1.326.708
10	96.286	71.078	24	106.380	1.433.088
11	96.958	168.036	25	107.154	1.540.242
12	97.638	265.674	TOTAL		1.540.242 €
13	38.325	303.999			

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

²¹ Media ponderada do prezo unitario de todas as instalacións respecto da potencia considerada de cada unha delas.



Gráfica 8: Fluxos de caixa

A modo de resumo, expóñense a continuación na Tabla 13 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 13: Resultados da inversión con subvención

PORCENTAJE SUBVENCIONADA [%]	INVERSIÓN [€]	AFORRO ACUMULADO [€]	TIR [%]	PERÍODO DE RETORNO [ano]
Sen subvención	879.895	1.540.242	9,8	9,3
20	703.916	1.716.221	12,8	7,4
30	615.927	1.804.211	15,0	6,5
40	527.937	1.892.200	17,7	5,6
50	439.948	1.980.190	21,5	4,6
60	439.948	1.980.190	21,5	4,6

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 14.

Tabla 14: Resumo de indicadores

TIPO	INDICADOR	RESULTADO
Económico ²²	LCOE [€/MWh]	88,9
	Custo – Beneficio	1,32
	Impacto económico [1-5]	4
Financeiro	CAPEX [€]	879.895
	OPEX [€]	315.139
	VAN [€]	284.631
	TIR [%]	9,8
	Período de retorno [ano]	9,3
Social	Participación cidadá ²³ [1-5]	4
	Equidade no acceso a beneficios ²⁴ [1-5]	4
Ambiental	Redución da pegada de CO2 [kg CO ₂ /ano]	122.159
	Mellora na calidade do aire ²⁵ [1-5]	5

²² 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.

²³ Dado que se trata dun estudo, en principio, dun autoconsumo colectivo coa posibilidade de integración de 794 fogares, un 15 % aproximadamente da poboación do municipio. Na medida en que se poidan integrar todos os consumos ou incluso ampliar o número de instalacións con novos participantes, a participación será elevada

²⁴ Asíumese un apoio do concello para a inclusión de fogares vulnerables no proxecto.

²⁵ 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 ²⁶ [1-5]	5
Técnico	Producción [MWh/ano]	985
	Autoconsumo [MWh/ano]	936
	Excedente [MWh/ano]	49
	Producción específica [kWh/kW]	1.182
	Índice de autoconsumo [%]	95
	Cobertura da demanda [%]	24
	Fiabilidade ²⁷ [1-5]	4
	Integración almacenamento e mobilidade ²⁸ [1-5]	1

²⁶ Posto que a instalación se executa sobre cubertas existentes, é nulo.

²⁷ 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 nalgúñas 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.

²⁸ 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.

6. CONCLUSIONES

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

O municipio de Tomiño ten na actualidade un consumo enerxético con forte dependencia de combustibles fósiles, supoñendo o 75 % da enerxía total consumida. No caso concreto da electricidade, as vivendas presentan un consumo moi superior ó industrial e servizos, representando o 61 % dun total de 25,3 GWh.

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 de instalacións solares, 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 1.412 e 1.270 kWh/kW respectivamente, interesantes para o desenrolo fotovoltaico. De toda a superficie de cubertas do municipio, estímase que existe espazo para instalar aproximadamente 115 MW, o que podería producir potencialmente 146 GWh eléctricos anuais, superior ó consumo eléctrico actual do municipio.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	63
		INFORME	

- **Potencial eólico**

O municipio de Tomiño presenta zonas que poderían ser potencialmente lugares para o desenvolvemento da enerxía eólica. O municipio ten unha parte na área de Toroña I e II, recollida no Plan Sectorial Eólico de Galicia, como lugar para o desenvolvemento da gran eólica. Esta zona presenta datos de produción para máquinas tipo de minieólica e gran eólica elevados, con producións anuais que se estiman entre os 248 e 18.400 MWh por aeroxerador respectivamente. Un único aeroxerador de gran eólica cubriría o 70 % da demanda eléctrica municipal.

- **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 48.063 MWh anuais, dos mais elevados da provincia. 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**

No municipio existe un potencial de xeración térmica de biogás de 4,8 GWh 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 Tomiño evidencia un potencial baixo, derivado da súa reducida actividade agrícola e gandeira.

- **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 779 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. O estudo estima a potencia que se podería chegar a instalar en cada edificio para o aproveitamento nunha comunidade enerxética local, incluíndo tanto os consumos dos edificios municipais como os de fogares.

O potencial máximo de xeración empregando os 12 edificios considerados é de 985 MWh/ano, para unha potencia de 833,5 kWp instalados e 1.182 kWh/kW de produción específica. Os datos amosan un potencial elevado para a promoción de instalacións solares 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 822 vivendas sumadas ó consumo público municipal, aproximadamente o 15 % dos veciños do municipio, 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 (122 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 incluída a administración local e un número elevado de fogares. Na medida na que se poidan incorporar todos os consumos (822 fogares – 15 % da poboación) á comunidade enerxética alén dos edificios do concello, ou incluso ampliar o proxecto en mais ubicacións, este indicador será alto. Por outra banda, a creación de emprego local

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	65
		INFORME	

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 climatización mediante aerotermia. 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 isto 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.

Compre destacar a limitación normativa de 100 kW para a compensación de excedentes, potencia a partir de cal unha instalación con excedentes debe someterse a un proceso de autorización administrativa mais complexo. Ó sobrepasar esa potencia considerárase unha instalación de produción, e non exclusivamente de autoconsumo. Das once posibles ubicacións, aquelas que permitirían superar os 100 kW son o colexio de Sobrada, a zona deportiva de Carballa e a escola Tebra.

Este informe presenta un estudo de viabilidade partindo dunhas premisas de consumo específicas. O documento identifica un potencial en 12 edificios municipais 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 Tomiño, 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] Concello de Tomiño, «Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible,» 2020.
- [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 – Estudo 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].
- [18] Xunta de Galicia, «Informe de superficie de aproveitamentos madeireiros da Xunta de Galicia no ano 2.024,» 2024.

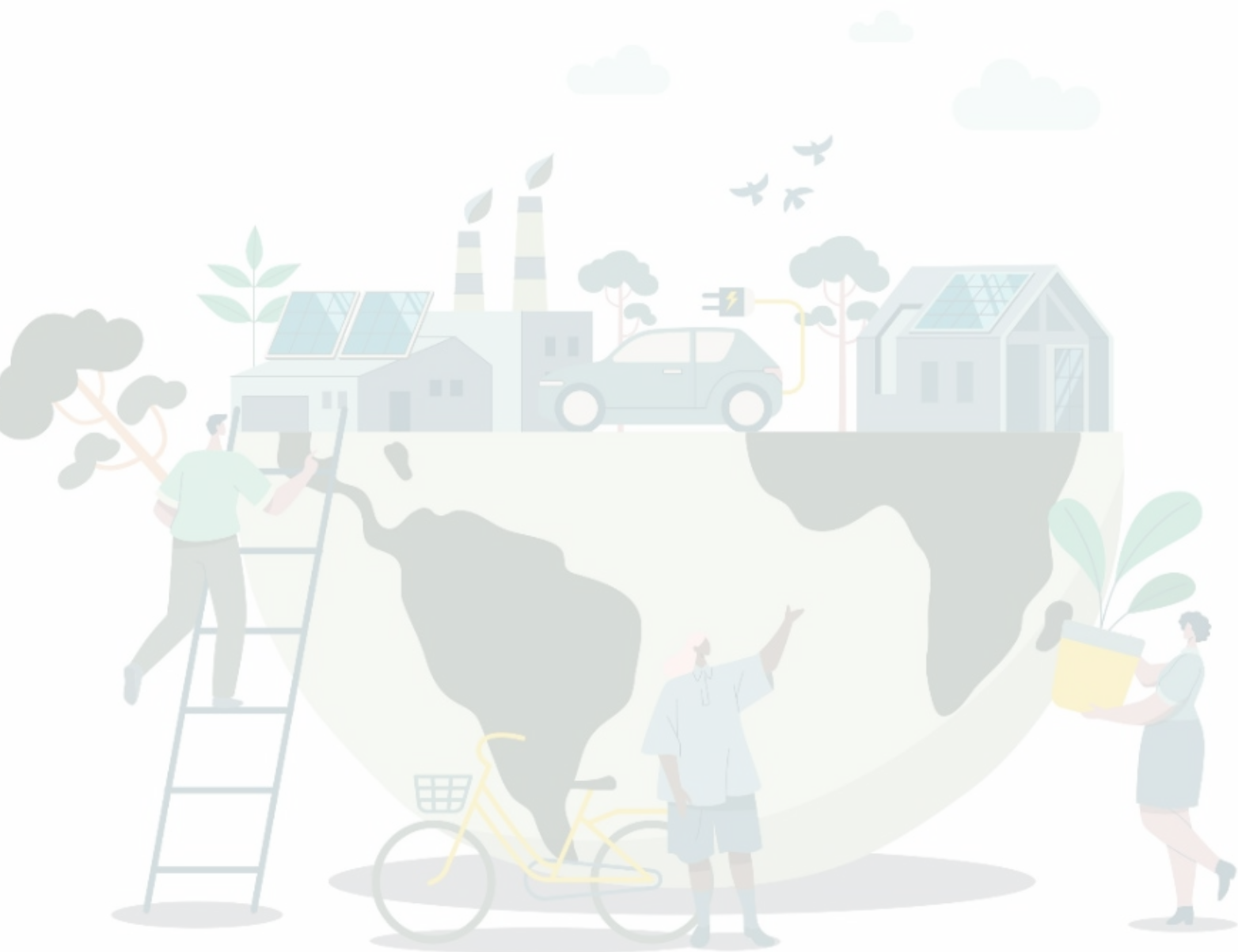
+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	67
		INFORME	

- [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].
- [20] 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].



+Renovables

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN
COMUNITARIA OTC DEPO



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

