

ESTUDO PROVINCIAL-APÉNDICE 44

ESTUDO DE POTENCIAL ENERXÉTICO MUNICIPIO DE TUI

AUTORÍA:
TELÉFONO:
CORREO:

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

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN CONTACTO:
DATA:

CONCELLO TUI
Plaza do concello, nº1, cp 36700, Pontevedra
OUTUBRO 2025

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

ÍNDICE

1.	OBXECTO E ALCANCE	3
2.	CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO	4
2.1	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO	4
2.1.	ECONOMÍA NO MUNICIPIO.....	6
2.2.	SOCIEDADE.....	7
2.3.	GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO	8
2.4.	DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES	12
2.5.	ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL.....	13
3.	ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL	20
3.1.	INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO	20
3.2.	AS ENERXÍAS RENOVABLES	20
3.3.	ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS	21
4.	CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO	26
4.1.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR.....	26
4.2.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO	29
4.3.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA.....	30
4.4.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS	32
4.5.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO.....	33
4.6.	SEGUINTES PASOS	34
5.	CONCLUSIÓN.....	36
6.	BIBLIOGRAFÍA	39

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

1. OBXECTO E ALCANCE

O presente informe ten como obxectivo analizar o potencial de aproveitamento das enerxías renovables no municipio de Tui. 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 e a identificación do recurso do municipio dentro da provincia.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	4
		INFORME	

2. CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO

2.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO

O concello de Tui, cabeza histórica da comarca do Baixo Miño, sitúase no extremo suroeste da provincia de Pontevedra. A súa posición xeográfica é de singular relevancia, funcionando como fronteira natural e cultural con Portugal grazas ao río Miño. O municipio esténdese sobre unha superficie de 68,3 km² e estrutúrase administrativamente en 12 parroquias. A capital municipal, a cidade de Tui, é un dos centros urbanos máis significativos do sur de Galicia, o que confire ao concello unha densidade de poboación relativamente alta para o contexto galego (aproximadamente 240 hab/km²), concentrando a maioría dos seus case 17.000 habitantes no núcleo principal e nas parroquias lindeiras.

O relevo tudense é suave, con altitudes moderadas que varían desde os poucos metros ao nivel do mar ata os cumios de monte máis próximos ao interior. A paisaxe está dominada polo val aluvial do río Miño, que se abre amplamente nesta zona. O elemento xeográfico máis salientable é o Monte Aloia, declarado Parque Natural, que acada os 629 metros e serve de miradoiro e pulmón verde. A hidrografía está claramente marcada polo río Miño, que conforma a fronteira sur. Os seus afluentes, como o río Louro e o regato Furnia, completan a rede de augas. Tui, ao ser un concello interior e ribeirego, non posúe franxa costeira marítima. Entre os seus elementos singulares, ademais do Monte Aloia, destaca a súa rica historia e patrimonio, simbolizados pola Catedral de Santa María de Tui, a súa declaración como Conxunto Histórico-Artístico e a presenza da Ponte Internacional (proxectada por Gustave Eiffel), que o une á cidade portuguesa de Valença. Ademais, Tui é un punto crucial do Camiño Portugués a Santiago.

O territorio en Tui exerce unha influencia determinante na súa estrutura social. A centralidade urbana da cidade acolle a maioría dos servizos e a actividade administrativa, xerando un fluxo diario de desprazamentos desde as parroquias rurais e os concellos veciños. Esta concentración de capital humano e servizos facilita a cohesión social, pero á vez xera unha dualidade entre un centro urbano dinámico e un espazo periurbano e rural que require investimentos en mellora de infraestruturas básicas (saneamento, telecomunicacións) para evitar o illamento. A condición de cidade fronteiriza, cunha forte interacción coa sociedade portuguesa, enriquece a súa cultura e os seus patróns sociais.

Desde o punto de vista económico, a posición fronteiriza é o motor esencial. O sector servizos domina a economía, impulsado polo comercio (especialmente o transfronteirizo), a administración pública (ao ser capital comarcal) e, de forma notable, o turismo ligado

ao patrimonio e ao Camiño de Santiago. O sector industrial tamén ten presenza, concentrado nas áreas próximas ao río Louro e nas zonas industriais ben comunicadas pola autovía A-55. A agricultura e a gandería están presentes de forma residual, agás nalgúns vales e nas parroquias altas. Polo tanto, o territorio de Tui está economicamente vertebrado pola súa excelente comunicación (autovías e fronteira) e pola capacidade de capitalizar o seu patrimonio histórico e a súa singularidade transfronteiriza.

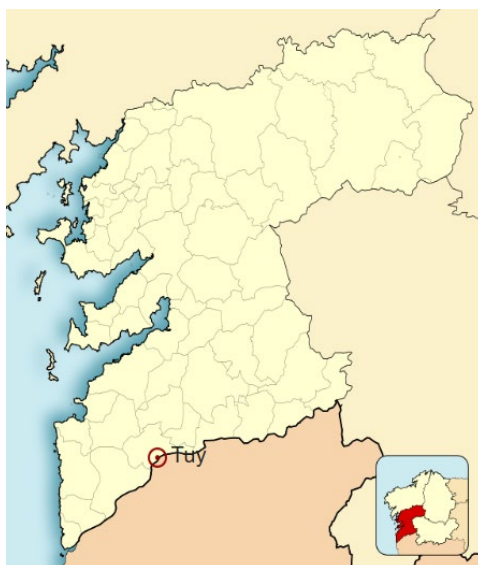


Figura 1. Situación xeográfica municipio de Tui.

O municipio consta de doce parroquias:

- Tui (Santa María / O Sagrario)
- Areas (Santa Mariña)
- Baldráns (Santiago)
- Cañdelas (San Martiño)
- Guillarei (San Mamede)
- Malvas (San Bartolomeu)
- Páramos (San Xoán)
- Pazos de Reis (San Salvador)
- Pexeguerio (San Miguel)

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

- Randufe (Santa María da Guía)
- Rebordáns (San Bartolomeu)
- Ribadelouro (Santa Comba)

2.1. ECONOMÍA NO MUNICIPIO

A economía do concello de Tui está intrinsecamente ligada á súa posición fronteiriza coa cidade portuguesa de Valença e á súa función como cabeceira de comarca do Baixo Miño. Isto convérteo nun polo de atracción de servizos e comercio, exercendo unha notable influencia non só sobre a comarca galega, senón tamén sobre a eurorrexión transfronteiriza. A estrutura económica tudense está claramente dominada polo sector terciario, seguido pola industria, mentres que o sector primario ten unha presenza minoritaria.

O sector servizos é, con gran diferenza, o motor da economía de Tui. A localización na fronteira impulsa un intenso comercio de proximidade e transfronteirizo, xerando un volume de negocio significativo, aínda que dinámico e sensible ás facilidades de mobilidade entre países. Ademais, Tui exerce como centro administrativo e de servizos para toda a comarca, o que implica unha alta concentración de emprego en áreas como a sanidade, a educación e os servizos públicos e privados, proporcionando unha base económica estable. O turismo é un eixe en crecemento; Tui é un punto crucial do Camiño Portugués a Santiago, o que atrae un fluxo constante de peregrinos. O seu Patrimonio Histórico-Artístico e o Parque Natural Monte Aloia funcionan como atractivos principais, alimentando a hostalaría, a restauración e o aloxamento.

A actividade industrial ten un peso considerable, aínda que está concentrada xeograficamente nas áreas empresariais (como o Polígono Industrial de Areas) que gozan dunha excelente conexión loxística grazas á proximidade á fronteira e ao nó de comunicacións da autovía A-55. As actividades predominantes inclúen a transformación, a metalurxia, a alimentación e, en menor medida, a construción. A presenza dunha industria moderna e ben comunicada é fundamental para manter a diversificación económica e crear emprego de calidade. Por outra banda, o sector primario (agricultura, gandería, silvicultura) é o que menos peso ten, sendo a explotación forestal o máis relevante nas parroquias de monte, mentres que a actividade agraria é residual e céntrase en pequenas explotacións de horta.

O futuro económico de Tui está suxeito a factores estratéxicos clave. Un deles é a mellora das infraestruturas transfronteirizas e a capacidade de xestionar e potenciar o turismo de

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	7
		INFORME	

calidade e a súa ampla oferta de aloxamento rural e urbano. Polo tanto, o territorio de Tui está economicamente vertebrado pola súa excelente comunicación e pola capacidade de capitalizar o seu patrimonio histórico e a súa singularidade transfronteiriza no contexto da Eurorrexión.

2.2. SOCIEDADE

A sociedade tudense está marcada pola súa historia milenaria e a súa condición de cidade fronteiriza, factores que determinan tanto a súa estrutura demográfica como a súa identidade cultural. Cun número de habitantes que supera lixeiramente os 17.400 veciños (datos de 2024), Tui concentra unha alta densidade de poboación en comparación cos municipios lindeiros, evidenciando o seu papel de cabeceira de comarca. Demograficamente, o concello, como gran parte de Galicia, afronta un progresivo envellecemento poboacional, cunha porcentaxe significativa de persoas maiores de 65 anos. Sen embargo, o seu dinamismo económico e a presenza de servizos logran manter un certo relevo xeracional e unha taxa de poboación activa saudable en comparación con outras áreas rurais. A súa poboación repártese de forma desigual entre o núcleo urbano e as once parroquias do rural circundante, sendo parroquias como Randufe e Guillarei algunhas das máis poboadas.

A identidade social e cultural de Tui está profundamente influenciada pola súa historia como antiga capital provincial e a súa rica herdanza patrimonial. O seu Conxunto Histórico-Artístico, o segundo en importancia e extensión de Galicia, despois de Santiago de Compostela, testemuña a convivencia histórica de diversas comunidades. Esta historia deixou unha profunda pegada no seu urbanismo e cultura. Actualmente, a sociedade tudense caracterízase pola súa apertura e dinamismo transfronteirizo. A proximidade a Portugal, unida pola Ponte Internacional, fomenta un intenso intercambio cultural e laboral. Isto reflicte tamén na súa poboación estranxeira, onde o colectivo de nacionalidade portuguesa é o máis numeroso, contribuíndo á riqueza social e ao desenvolvemento dos servizos fronteirizos.

A estrutura territorial afecta directamente á organización social. O feito de que a maioría dos servizos esenciais (saúde, educación secundaria e administración) se concentren na cidade impón unha mobilidade diaria notable desde as parroquias rurais e desde Portugal. Esta centralidade facilita a articulación da vida comarcal, pero tamén obriga a priorizar a mellora do transporte público e a conectividade dixital para evitar o illamento das parroquias máis afastadas. Finalmente, a identidade do Camiño Portugués non só é económica, senón tamén social, xa que o fluxo constante de peregrinos de diversas

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	8
		INFORME	

nacionalidades enriquece a vida cotiá e reforza o sentido de hospitalidade e cosmopolitismo do pobo tudense.

2.3. GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO

O goberno do concello de Tui aséntase na estrutura administrativa básica do réxime local español, baixo o marco da lexislación galega. Como entidade local de carácter municipal, a súa función principal é xestionar os intereses e servizos públicos da súa poboación, distribuída nas súas seis parroquias.

O Concello réxese polos principios de democracia e autonomía local. Os seus principais órganos de goberno son:

- Pleno da Corporación: É o órgano de máxima representación política dos cidadáns do municipio. Está composto pola totalidade de concelleiros. A súa función principal é a fiscalización do goberno, a aprobación de ordenanzas, orzamentos e a fixación das políticas xerais.
- A Alcaldía: O Alcalde é a máxima autoridade política e administrativa do Concello, presidindo o Pleno e a Xunta de Goberno. É elixido polos concelleiros entre os seus membros tras as eleccións municipais e ostenta a representación legal do municipio.
- A Xunta de Goberno Local: A súa función principal é asistir ó Alcalde na xestión diaria dos asuntos municipais e exercer as competencias que o Alcalde ou o Pleno lle deleguen.

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

A estrutura de goberno municipal de Tui está concentrada nun número reducido de áreas e concellarías, que desenvolven as súas funcións de forma transversal e coordinada, especialmente nas materias vinculadas ao medio ambiente e á transición enerxética.

As principais áreas son:

- Concellería de Obras, Medio Rural, Xestión de Residuos, Limpeza Viaria e Deportes.
- Concellería de Economía e Facenda, Urbanismo, Arquitectura Pública, Planeamento, Espazos Naturais e Áreas de Lecer e Parque Móbil.
- Concellería de Servizos Sociais e Medio Ambiente

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	9
		INFORME	

Tui conta, ademais, cun importante capital social vinculado ao medio e ao respecto pola natureza, o que facilita a acollida e desenvolvemento de proxectos en clave sostible. A aposta do Concello por unha xestión coherente co seu entorno natural permite avanzar cara a un modelo de territorio máis resiliente, enerxeticamente eficiente e ambientalmente responsable, aliñado cos retos do cambio climático e coas oportunidades das comunidades enerxéticas.

➤ **Estratexias e Compromisos en Materia Enerxética**

O Concello de Tui mantén un compromiso claro coa sustentabilidade ambiental e coa mellora da eficiencia enerxética, adaptando o seu modelo de desenvolvemento a o seu Plan de Acción para o Clima e a Enerxía Sustentable (PACES), que elaborou tras a súa adhesión ó Pacto das Alcaldías polo Clima e a Enerxía Sustentable no ano 2019. As principais liñas de acción inclúen:

- Renovación das instalacións de alumado público exterior. Mellora da eficiencia enerxética e sustibiliade no alumado publico.
- Auditoría Enerxética e Técnica do Alumado Público. Diagnóstico e Estratexia para a Eficiencia no Alumado Público.
- Renovación da Frota de Vehículos Municipais. Estratexias para a Minimización do Consumo Enerxético e a Redución de Emisións na Frota Municipal.
- Substitución dos equipos de calefacción e auga quente sanitaria (ACS) por instalacións apoiadas en enerxías renovables. Implementar un sistema enerxético renovable e sostible a longo prazo, cumprindo cos obxectivos de minimizar as emisións de CO₂ e reducir os custos económicos.
- Mellora da Rede Peonil no Termo Municipal. Incrementar os desprazamentos non motorizados dentro do termo municipal.
- A aplicación dun estudo de mobilidade sostible nos núcleos rurais da chamada "Tui Alta". Minimizar o consumo e as emisións de CO₂ derivadas do transporte privado
- Dispoñer dun Plan Xeral de Ordenación Municipal con criterios de adaptación ao cambio climático. Dispoñibilidade dun Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) que integre criterios de adaptación ao cambio climático na ordenación territorial.
- Plantación de novas árbores. Incrementar a superficie arborizada mellorando a resiliencia municipal fronte ao cambio climático.

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

- Adquisición de vehículos para a loita contra os incendios forestais. Mellorar a capacidade de resposta fronte aos incendios forestais.
- Redución da xeración de residuos e reciclaxe. Promoverase a redución da xeración de residuos e a reciclaxe a través de técnicas de compostaxe para os residuos orgánicos; reciclaxe e minimización de residuos; biorresiduos e biofiltros para optimizar a oxidación do CH₄ (metano).

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

O goberno local de Tui pode exercer un rol fundamental como facilitador e impulsor na posta en marcha dunha Comunidade Enerxética Local (CEL), promovendo a participación activa da veciñanza e garantindo que o proxecto se adapte ás características e necesidades específicas do territorio. Entre as accións clave que o Concello pode asumir destacan:

- Cesión de espazos e infraestruturas municipais, para a instalación de sistemas de produción de enerxías renovables, como cubertas de edificios públicos, instalacións deportivas, e terreos municipais adecuados, tendo en conta as limitacións do espazo e a protección ambiental que caracterizan o territorio.
- Axilización dos trámites administrativos, e simplificación dos permisos necesarios para o desenvolvemento dos proxectos de autoconsumo colectivo, facilitando a colaboración entre diferentes actores e minimizando barreiras burocráticas.
- Captación e xestión de financiamento público, aproveitando programas autonómicos, nacionais e europeos, como os fondos do IDAE, o Plan de Recuperación, Transformación e Resiliencia (PRTR), e outras axudas específicas para proxectos enerxéticos sostibles, co fin de garantir a viabilidade económica da comunidade enerxética.
- Fomento da participación cidadá, mediante campañas de información, xornadas abertas, talleres e outras actividades que permitan sensibilizar e implicar á veciñanza, fomentando un sentimento de pertenza e responsabilidade no proxecto.
- Inclusión social e atención a consumidores vulnerables, garantindo que o modelo da comunidade enerxética asegure un acceso equitativo á enerxía, con tarifas xustas e beneficios sociais que favorezan ás persoas e familias en situación de maior vulnerabilidade.
- Incentivos fiscais e económicos, como posibles bonificacións en tributos locais (IBI, ICIO, etc.) para aqueles que participen na comunidade enerxética, promovendo así

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	11
		INFORME	

a adhesión e acelerando a transición cara a un modelo enerxético máis sustentable.

A creación de Comunidades Enerxéticas en Tui representa unha oportunidade para reducir a dependencia enerxética externa, potenciar a participación da cidadanía na xestión da enerxía e avanzar cara a un modelo máis sostible, resiliente e adaptado ás características territoriais. Esta iniciativa encádrase dentro das liñas estratéxicas municipais para a conservación do medio ambiente e a transición ecolóxica, e ampliaría os beneficios sociais e ambientais para toda a comunidade.

➤ **Oportunidades e retos**

A creación dunha Comunidade Enerxética Local en Tui representa unha oportunidade estratéxica para avanzar cara a un modelo enerxético máis sostible, autónomo e adaptado ás particularidades dun territorio cunha forte dependencia das explotacións agrarias do medio rural e do turismo. Ao mesmo tempo, este proceso debe enfrontar diversos retos que esixen unha planificación rigorosa e unha xestión colaborativa.

Oportunidades:

- Aproveitamento dos recursos renovables locais, como a enerxía solar, polo elevado número de horas de sol no territorio. Tamén o potencial uso da biomasa forestal residual, integrada de forma sostible no territorio, grazas a reflicta a tradición e o gran arraigamento das comunidades de montes no municipio.
- Redución da dependencia do municipio respecto das redes enerxéticas externas e das grandes comercializadoras, o que contribúe a mellorar a resiliencia fronte ás variacións dos prezos da electricidade e a garantir unha maior autonomía enerxética.
- Fortalecemento da economía local mediante a xeración de emprego e actividades ligadas á instalación, mantemento e xestión dos sistemas de enerxías renovables, así como á formación e sensibilización da comunidade.
- Mellora da calidade de vida da veciñanza, facilitando un acceso máis xusto e participativo á enerxía, con tarifas máis accesibles e especialmente beneficiando aos fogares con menos recursos ou en situación de vulnerabilidade.

Retos:

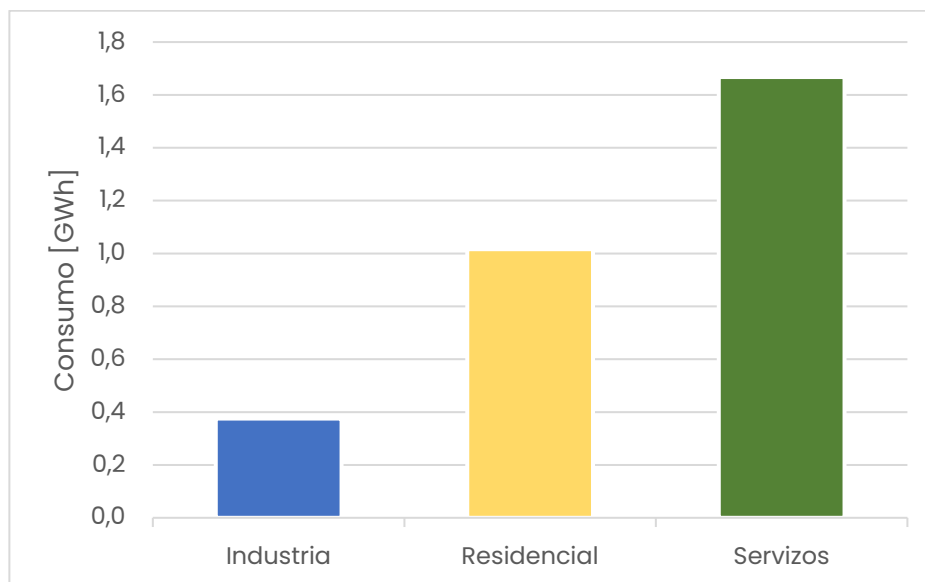
- Necesidade de obter financiamento inicial suficiente para acometer os estudos técnicos, a planificación, a adquisición de equipos e a execución das instalacións,

que implica a combinación de fondos públicos, como os do IDAE, PRTR ou fondos europeos, e posibles achegas locais ou privadas.

- Superación das barreiras administrativas e legais, especialmente aquelas relacionadas coa normativa urbanística, os permisos de conexión á rede eléctrica e a xestión de subvencións, que poden ralentizar o desenvolvemento dos proxectos.
- Sensibilización e implicación activa da cidadanía, imprescindible para asegurar a continuidade e éxito da comunidade enerxética. Para iso é fundamental impulsar campañas informativas, formación e procesos participativos que fomenten o compromiso colectivo.
- Definición dun modelo de gobernanza transparente, inclusivo e equitativo, que asegure a representación de todos os sectores locais: veciñanza, empresas, entidades sociais e administración pública, garantindo a rendibilidade social e unha xestión democrática do proxecto.

2.4. DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES

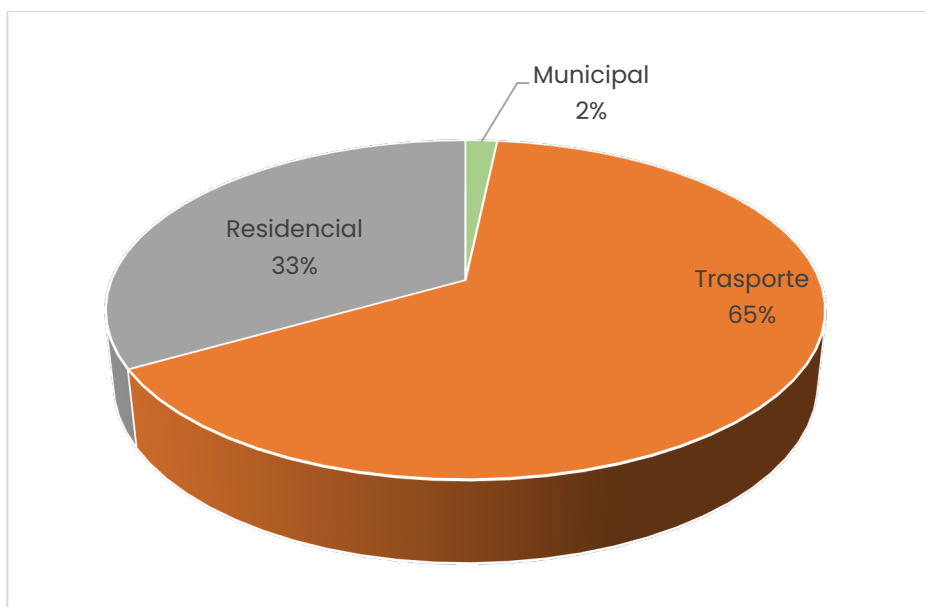
No que respecta exclusivamente ó consumo eléctrico, os datos de consumo por sectores no municipio son os recollidos na Gráfica 1, obtidos da páxina web do datadis.



Gráfica 1: Consumo eléctrico no municipio

Durante o ano 2024 alcanzouse un consumo eléctrico total de 3,1 GWh no municipio, distribuído segundo o representado na Gráfica 1. O consumo residencial representa un 33 %, fronte a un 55 % dos servicios e un 12 % da industria.

Por outra banda, no que respecta ó consumo total e non exclusivamente ó eléctrico o PACES municipal recolle un consumo total anual de 243 GWh, coa distribución por sectores que se recolle na Gráfica 2.



Gráfica 2: Distribución do consumo enerxético por sectores en Tui

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.

2.5. ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL

Análise técnica:

- Rede de estradas: O concello de Tui, capital da comarca do Baixo Miño, posúe unha posición xeográfica estratéxica e central que determina por completo a configuración da súa rede viaria. A súa principal característica territorial é a súa condición de municipio fronteirizo, limitado ao sur polo río Miño e conectado coa cidade portuguesa de Valença do Minho. Esta situación converte a Tui nun nó loxístico e de comunicacións crucial entre Galicia e o Norte de Portugal. O modelo de asentamento está concentrado no núcleo urbano e nas parroquias próximas ao

val do Miño, como Guillarei e Randufe, o que implica que a rede de estradas debe absorber un tráfico intenso, tanto local como transfronteirizo e de longo percorrido. A rede de estradas en Tui está dominada por un eixo principal de alta capacidade que exerce a función de corredor internacional e comarcal. A Autovía A-55 (Vigo-Tui) e a Autopista AP-9 (que conecta Tui co eixo Atlántico) son as infraestruturas máis importantes. Estas vías garanten a conexión rápida coa Área Metropolitana de Vigo e o resto de Galicia, e prolónganse a través da Ponte Internacional ou a nova conexión viaria cara ao sur, ligando coa rede de autoestradas portuguesas. O alto volume de tráfico pesado e comercial que cruza a fronteira impón unha elevada esixencia técnica sobre estas vías. Esta concentración de tráfico, con todo, tamén xera problemas de conxestión nos accesos e saídas do centro urbano e na propia ponte, especialmente en horas punta ou durante eventos especiais (como o mercado de Valença).

A rede secundaria e provincial encárgase da vertebración interna do municipio, conectando as once parroquias coa vila. Estas vías, como a N-550 ou outras estradas provinciais, teñen unha funcionalidade mixta (tráfico de paso e tráfico local). En moitos tramos, atravesan núcleos de poboación, xerando conflitos de seguridade viaria e a necesidade de pacificación do tráfico e humanización dos espazos. A rede de estradas que ascende cara ás zonas máis altas do municipio, como o Monte Aloia, é de menor capacidade, con trazados sinuosos e pendentes pronunciadas, o que dificulta o acceso e a mobilidade para as parroquias rurais máis dispersas. A mellora e a seguridade destas vías secundarias son cruciais para evitar o illamento territorial e garantir a calidade de vida no rural de Tui.

- Servizos básicos: A prestación dos servizos básicos esenciais (auga, saneamento, recollida de residuos e subministración enerxética) no Concello de Tui reflicte a súa dualidade territorial entre un centro urbano consolidado e as parroquias rurais dispersas. A calidade e a extensión da rede son xeralmente altas no núcleo da cidade, pero presentan retos específicos de cobertura e eficiencia nas áreas máis afastadas, algo habitual nos municipios galegos con alta dispersión.

A xestión da auga é un pilar fundamental. O sistema de abastecemento de auga potable é robusto no núcleo urbano, que se nutre do Miño ou dos seus afluentes mediante unha estación de tratamento (ETAP). O reto principal reside no mantemento da rede para minimizar as perdas por fugas e garantir a presión nas cotas máis altas. Paralelamente, a rede de saneamento é prioritaria para a protección do medio ambiente fluvial. O centro urbano e as parroquias máis densas dispoñen de conexión á rede, que conduce as augas residuais ás Estacións

Depuradoras de Augas Residuais (EDAR). O desafío técnico reside en completar a extensión da rede aos núcleos rurais máis dispersos e en asegurar a separación das augas pluviais e residuais para evitar o colapso da EDAR en episodios de fortes chuvias.

No que respecta á xestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), o servizo de recollida de lixo é eficiente, facilitado pola densidade do centro urbano. Con todo, a estratexia actual céntrase en mellorar a recollida selectiva, fomentando o uso dos contedores específicos e promovendo a compostaxe dos biorresiduos (materia orgánica), tanto no ámbito doméstico como no comunitario, para cumprir cos obxectivos europeos de reciclaxe.

- Conexión á rede eléctrica: A infraestrutura de subministro eléctrico de Tui é un sistema complexo marcado por dous factores: a súa centralidade como nó comarcal e a presenza dunha empresa distribuidora local histórica, que xestiona unha parte significativa da rede local. Esta infraestrutura é vital para o desenvolvemento do sector industrial e a calidade de vida dos seus máis de 17.000 habitantes.

A rede de distribución de Tui está plenamente integrada na rede galega e é robusta, para soportar a demanda concentrada no núcleo urbano e nos polígonos industriais (como o de Areas), que requiren unha subministración de alta calidade e potencia para as súas operacións. A calidade do servizo céntrase na continuidade e na estabilidade da tensión. Nas zonas urbanas e industriais, a rede está xeralmente máis modernizada e, en moitos casos, soterrada, o que reduce a súa vulnerabilidade ante as inclemencias meteorolóxicas e o seu impacto paisaxístico.

Non obstante, o principal desafío reside na rede de media e baixa tensión que atende as parroquias rurais dispersas, especialmente na coñecida como Tui Alta. Nestas áreas, a rede segue a ser maioritariamente aérea, o que a fai máis susceptible a avarías e interrupcións durante os temporais de vento e choiva, ademais de xerar un impacto visual no monte e nas paisaxes naturais. A dispersión poboacional incrementa os custos de mantemento por quilómetro de liña, requirindo esforzos constantes de investimento para mellorar a súa resiliencia e garantir un servizo homoxéneo en todo o termo municipal.

O futuro da infraestrutura pasa por adaptarse á xeración distribuída. O concello debe fomentar e facilitar a integración de instalacións de autoconsumo fotovoltaico en vivendas e, sobre todo, nas cubertas dos edificios industriais e

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	16
		INFORME	

municipais, reduciendo a dependencia da rede principal e impulsando a sostibilidade.

Análise medioambiental:

A análise medioambiental do Concello de Tui está profundamente marcada pola súa posición fluvial e fronteiriza, co río Miño como principal eixo ecolóxico. O municipio presenta un relevo suave dominado pola ampla depresión do val, contrastando coa elevación do Monte Aloia, un enclave de alto valor ecolóxico e paisaxístico que constitúe o seu principal espazo natural protexido. Esta dualidade confírelle unha rica biodiversidade, pero tamén impón retos específicos na xestión dos seus ecosistemas.

O Monte Aloia destaca como o elemento natural máis singular, declarado Parque Natural, o que garante a protección dos seus ecosistemas forestais, a súa flora e a súa fauna autóctona. As súas formacións vexetais, xunto coas especies de interese (especialmente a avifauna), requiren unha xestión rigorosa que limite as presións antrópicas e previna os incendios forestais. Ademais, a ribeira do río Miño forma un complexo ecosistema de alto valor, cunha relevante presenza de bosques de ribeira (freixedos, ameneirais) que actúan como corredores biolóxicos e son vitais para a depuración natural das augas e a protección das marxes contra a erosión. A biodiversidade fluvial e piscícola (salmón, lamprea, anguía) é de gran interese, aínda que se ve ameazada pola contaminación e as barreiras fluviais.

A xestión dos recursos hídricos e a calidade da auga son preocupacións centrais no municipio. A proximidade do centro urbano e das áreas industriais (como o polígono de Areas) ao Miño e aos seus afluentes (río Louro) esixe un control estrito dos vertidos de augas residuais e industriais. A existencia e correcto funcionamento das Estacións Depuradoras de Augas Residuais (EDAR) son cruciais para protexer o río, especialmente no tramo final. Outro desafío ambiental clave é a xestión de residuos, onde Tui debe redobrar os esforzos para incrementar as taxas de reciclaxe e implementar de forma efectiva a compostaxe dos biorresiduos, co fin de reducir a cantidade de lixo que vai a vertedoiro.

Finalmente, o risco de incendios forestais segue sendo unha ameaza significativa para as masas forestais do Monte Aloia e as zonas de monte. A prevención, mediante a xestión adecuada da biomasa e a ordenación do monte, é fundamental para protexer a biodiversidade. No ámbito urbano, a contaminación atmosférica e acústica xerada polo intenso tráfico transfronteirizo e rodado nas principais vías (N-550, accesos á A-55 e AP-9) require a adopción de medidas de mobilidade sostible, como a creación de zonas de baixas emisións e o fomento da mobilidade non motorizada, para mellorar a calidade de vida dos habitantes e a sostibilidade ambiental global do concello.

Análise territorial e restricións normativas:

A ordenación territorial e o planeamento urbanístico do Concello de Tui están determinados pola súa posición xeográfica central na comarca e a súa intensa relación co río Miño. O seu modelo de asentamento é de carácter mixto, cunha cidade consolidada que funciona como centro de servizos e un amplo espazo rural formado por once parroquias. Este modelo require un Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) que consiga equilibrar o crecemento e a dinamización económica coa rigorosa protección dos seus valores ambientais e patrimoniais.

As restricións normativas en Tui son especialmente complexas debido á superposición de diferentes marcos legislativos. A principal limitación estrutural vén imposta pola Lei de Augas e o Dominio Público Hidráulico, xa que o río Miño e os seus afluentes (como o Louro) establecen amplas zonas de servidume e policía. Nestas áreas de alto valor ecolóxico, a construción e calquera cambio de uso do solo están estritamente restrinxidos para protexer a calidade da auga e evitar a ocupación de zonas inundables. Adicionalmente, aínda que Tui non posúe costa marítima, os seus espazos fluviais teñen grandes valores naturais que poden requirir plans especiais de protección.

A segunda fonte de restricións deriva do seu elevado valor patrimonial e natural. O Monte Aloia, declarado Parque Natural, ten un réxime de protección máxima que practicamente impide calquera transformación do solo, salvo usos forestais e recreativos controlados. No ámbito urbano, o Conxunto Histórico-Artístico da cidade, coa súa Catedral e rúas medievais, impón severas restricións sobre a edificabilidade, alturas e tipoloxías construtivas. Calquera intervención na zona histórica require o ditame favorable da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, co fin de preservar a identidade e a paisaxe urbana tradicional da cidade.

Finalmente, o PXOM debe xestionar a expansión urbana e industrial de forma sostible. A presión para o crecemento loxístico e industrial concéntrase nas zonas mellor comunicadas (próximas á A-55 e á fronteira), o que obriga a delimitar correctamente o solo industrial urbanizable e o solo rústico de especial protección (agropecuaria ou forestal). O planeamento debe tamén resolver a conectividade interna e a dotación de servizos (saneamento, telecomunicacións) nos núcleos rurais dispersos, asegurando o seu desenvolvemento sen entrar en conflito coas servidumes de protección ambiental e coa necesidade de garantir un crecemento ordenado e coherente en todo o municipio.

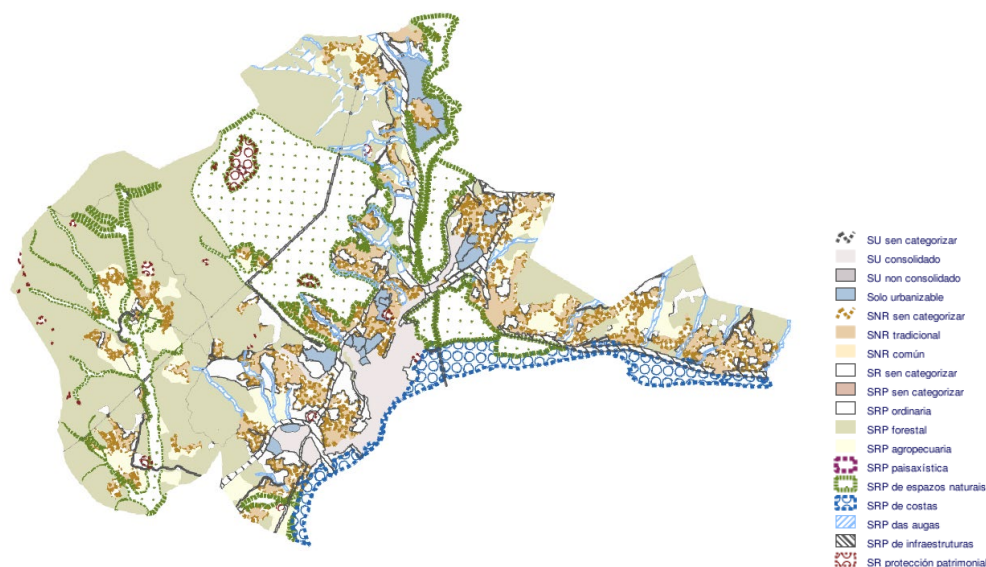


Figura 2. Planeamento urbanístico de Tui [1]

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

Conclusiones

A análise integrada do concello de Tui subliña a súa singularidade como nó central e fronteirizo na eurorrexión Galicia-Norte de Portugal, unha condición que define tanto o seu dinamismo económico como as súas complexas limitacións territoriais. A rede de estradas é o principal factor estrutural, dominada por eixes de alta capacidade (A-55, AP-9) que garanten a súa conexión e centralidade, pero que tamén xeran presións de tráfico e conxestión no acceso urbano, poñendo en risco a humanización e a calidade de vida no centro. A contrapartida atópase na rede secundaria do rural, que segue sendo deficiente e precisa melloras de seguridade e cobertura para combater o illamento territorial das parroquias altas.

Desde a perspectiva medioambiental, Tui presenta unha dualidade significativa. O seu corazón ecolóxico é o río Miño, que supón un valioso corredor de biodiversidade, e o Parque Natural Monte Aloia, que actúa como un pulmón verde e enclave de protección estrita. Non obstante, esta riqueza está ameazada por desafíos de xestión hídrica (necesidade de extensión e mellora do saneamento para protexer as marxes fluviais) e pola contaminación acústica e atmosférica derivada do intenso tráfico rodado, incluído o

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	19
		INFORME	

comercial. A estratexia ambiental debe pivotar sobre a protección do dominio público hidráulico e a prevención de incendios no monte.

A ordenación do territorio vese así fortemente limitada por unha superposición de restricións normativas. A necesidade de protexer o Patrimonio Histórico-Artístico do seu centro urbano impón severas restricións de edificabilidade, mentres que o Dominio Público Hidráulico e a protección do Parque Natural Monte Aloia restrinxen o desenvolvemento e a transformación do solo rústico. O Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Tui debe resolver esta complexa ecuación: canalizar o crecemento industrial e residencial nas zonas menos sensibles, garantir a universalización dos servizos básicos (auga, saneamento, fibra óptica) nas parroquias rurais, e integrar criterios de adaptación ao cambio climático (especialmente fronte a inundacións e secas) para asegurar un modelo de desenvolvemento territorial sostible e resiliente.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	20
		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 [2]. 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

➤ **Enerxía 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.

➤ **Enerxía 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).

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

➤ **Minihidráulica**

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

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

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

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

➤ **Renovable mariña**

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

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

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	25
		INFORME	

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

4. CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO

4.1. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR

A enerxía solar preséntase como unha alternativa con un alto potencial na provincia de Pontevedra. Do estudo provincial extráese que a provincia de Pontevedra recibe de media unha irradiación global entre 1.400 e 1.500 kWh/m² ao ano sobre superficie horizontal, un valor significativo que resulta un bo recurso para a implantación de paneis fotovoltaicos. Un valor obxectivo de produción solar na provincia, no caso de implantación en chan, orientación Sur pura e inclinación óptima serían 1.350 h_{eq}, 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 h_{eq}, 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 h_{eq} para unha instalación en chan. Por outra banda, no caso concreto do municipio de Tui, sería de 1.367 h_{eq} [2]. Tui presenta valores promedio por riba da media de Pontevedra.

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 [4], 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 azimuth 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, estimárase 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 [m ²]	Superficie cubertas Sur [m ²]	Superficie útil total FV [m ²]	Produción específica corrixida [h _{eq}]	Potencia instalable [MW]	Potencial enerxía eléctrica [GWh/ano]
1.942.925	1.022.063	511.031	1.230	102,2	125,7

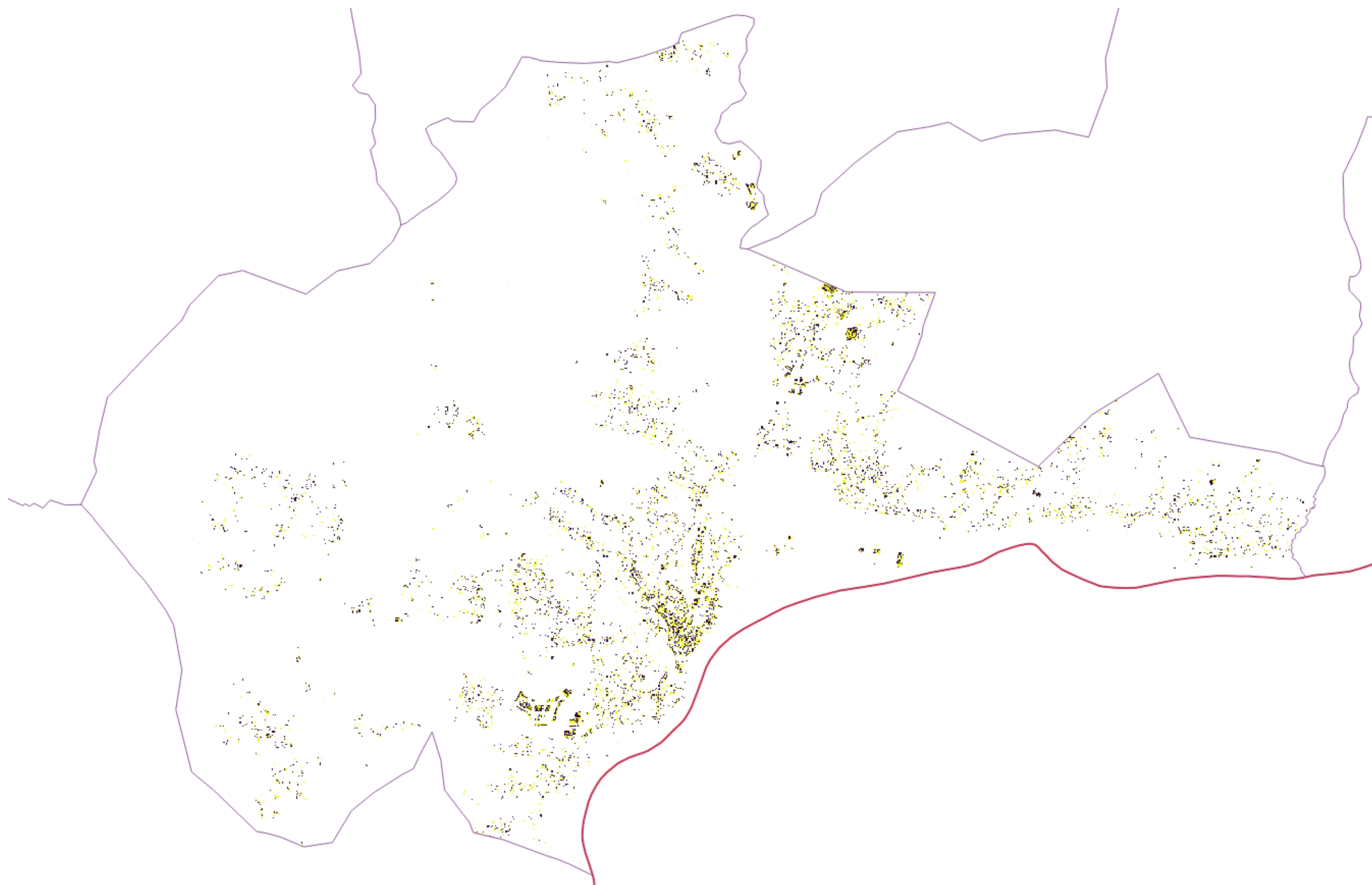


Figura 3. Cubertas no municipio segundo a orientação, Norte (negro) ou Sur (amarelo)

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 desenvolver.

Aproveitamento eólico no municipio

O mar aberto xunto cos montes solen ser os lugares con maior potencial eólico. Tui presenta unha situación xeográfica e orografía con pouco recurso para poder considerar un proxecto de minieólica. A meirande parte do municipio non presenta zonas de recurso que superior a 400 W/m² para altitudes de 50 m. Compre destacar que o municipio conta con zonas especialmente sensibles (Rede Natura 2000), polo que calquera proxecto enerxético, incluído a minieólica, debe de considerar os condicionantes específicos. Por outra banda, o municipio presenta unha zona dentro do Plan Sectorial Eólico de Galicia, polo que é posible o desenvolvemento a grande escala para a venda de enerxía á rede, se ben está moi afectada pola rede natura no territorio municipal. A Figura 4 presenta o recurso eólico no municipio a 50 m, altitude de referencia a considerar para a minieólica.

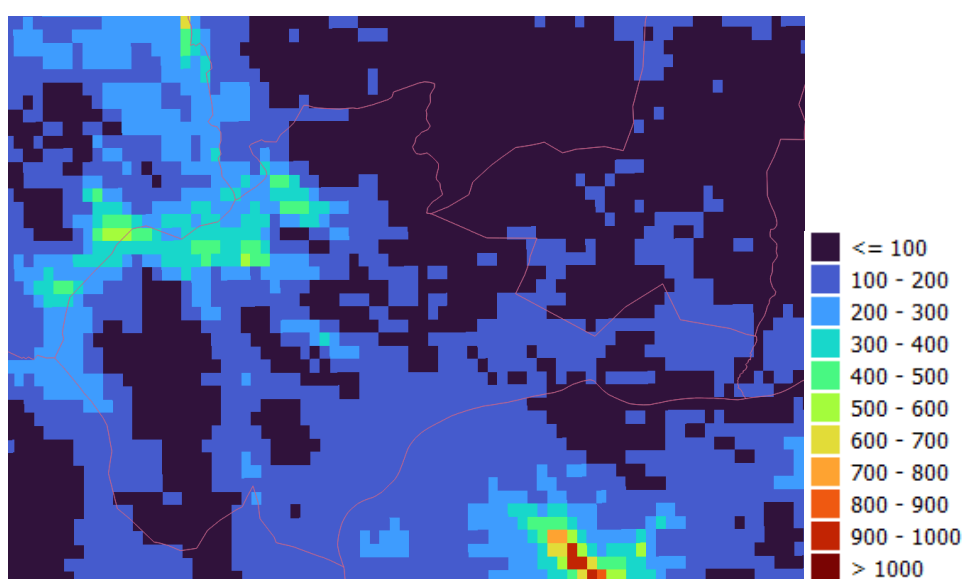


Figura 4. Densidade de potencia de vento media en Tui (50m) [5]



Figura 5. Zonas de especial conservación e protección de aves (ZEC e ZEPA) no municipio

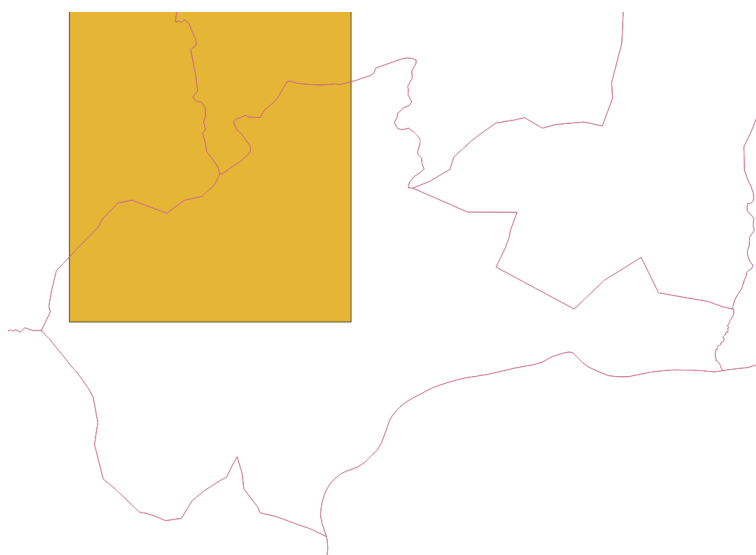


Figura 6. Plan Sectorial Eólico de Galicia no municipio

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

En xeral, a comarca do Baixo Miño tópase por riba da media provincial a efectos de volume de madeira extraída das explotacións por superficie. O municipio Tui ten una produción de madeira tamén por riba da media provincial en termos absolutos. Dentro das especies nas explotacións forestais, o volume de piñeiro extraído é moi superior ó de outras especies. O estudo provincial valora o volume de madeira producida en termos enerxéticos, tendo en conta as capacidades caloríficas de cada especie tipo (eucalipto, piñeiro común e carballo). O estudo é anual, e emprega datos de madeira extraída do ano 2024 [6].

Tabla 2: Potencial enerxético da biomasa no municipio

Volume total extraído ³ [m ³ /ano] [7]	Volume coníferas [m ³ /ano] [7]	Volume eucalipto [m ³ /ano] [7]	Volume outras frondosas [m ³ /ano] [7]	Volume extraído para a biomasa ⁴ [m ³ /ano]	Potencial enerxía térmica [MWh/ano]
27.207	18.879	8.159	169	6.802	22.474

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

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

³ Volume total de madeira extraída no municipio no ano 2024 segundo os indicadores forestais da Xunta de Galicia.

⁴ Aplicando o 25 % sobre o volumen total extraído.

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.

O biogás obtense a partires 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 diferenza, a que maior volume presenta.

A comarca do Baixo Miño presenta o potencial de xeración de biogás de orixe gandeiro moderado-baixo con respecto da media provincial. En concreto, Tui presenta un potencial moderado.

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 3: Potencial enerxético do biogás no municipio

Gando	Cabezas [ud] [8]	Produción esterco [kg/ud-día] [9]	Produción específica CH ₄ [m ³ /tm esterco] [10]	Produción CH ₄ [m ³ /día]	Potencial enerxía ⁵ (MWh/ano)
Aves de curral	162.074	0,06	54,4	529,0	2.681,7
Ovellas e cabras	1.164	2	17,7	41,2	208,9
Vacas	401	35	17,7	248,4	1.259,3
Porcos	159	5	11,8	9,4	47,6
TOTAL				828,0	4.197,5

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

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.

O Recurso de Base Accesible (RBA), medido en Julios ou GWh, é unha medida da enerxía potencial total almacenada no subsolo nun momento determinado, e que se emprega para valorar o recurso xeotérmico. Trátase dun método volumétrico que basa o seu principio en calcular a enerxía contida en certo volume de rocha. Este método ten sido usado polo IDAE no estudo técnico de Avaliación do Potencial Xeotérmico 2011-20. O primeiro paso do método consiste en estimar a enerxía térmica dispoñible no lugar a certa profundidade (RBA), tomando como referencia a temperatura media anual na superficie (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 [m^3].
- ρ_i : Densidade media da columna rocosa [kg/m^3]. Para os materiais que se topan no noso subsolo, tómasse valor medio de $2.600 \text{ kg}/m^3$.
- C_i : Capacidade calorífica da columna rocosa [$GWh/kg-^{\circ}C$]. Para os materiais que se atopan no noso subsolo, tómasse o valor medio de $2,5 \cdot 10^{-10} \text{ GWh}/kg-^{\circ}C$.
- T_i : Temperatura á profundidade considerada [$^{\circ}C$]. Considérase $30^{\circ}/km$.
- T_0 : Temperatura media anual da superficie [$^{\circ}C$]. Considérase de $13^{\circ}C$.

Tendo en conta a superficie do municipio ($68,3 \text{ km}^2$), a enerxía almacenada no subsolo a diferentes profundidades recóllese na Tabla 4. Dependendo da tecnoloxía empregada, o

tamaño da instalación, as temperaturas ou a capacidade calorífica do terreo, entre outros, para a extracción dese calor, obterase un valor de produción adaptado a cada instalación concreta. Unha análise do factor de recuperación dunha instalación específica permite valorar, de toda a enerxía almacenada no volume de estudo, a parte que sería realmente aproveitable (recurso xeotérmico - HR).

Tabla 4: Potencial enerxético da xeotermia no municipio

Profundidade [m]	RBA [GWh]	HR [GWh] ⁶
50	1.665	499
100	6.659	1.998
2.000	2,66 10 ⁶	7,99 10 ⁵
10.000	6,66 10 ⁷	2,00 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.

⁶ Considérase un factor de recuperación do 30 %.

- **Estudo de viabilidade:** Se o estudo previo é positivo, farase un estudo de viabilidade completo e concreto (deseño con equipos comerciais) da instalación renovable. Dependendo do caso, poderá ser necesaria unha toma de datos empírica, como pode ser para a eólica coa necesidade de instalación de torres meteorolóxicas para a medición do recurso de vento. Farase un novo cálculo da produción e modificarase o deseño se fose necesario. Co deseño definitivo valoraranse novamente os indicadores de viabilidade do proxecto.
- **Pre-proxecto:** Validado o deseño, o grupo promotor lanzará a proxecto. Poderán ser necesarias a realización de medicións de diferente índole previas á fase de proxecto (estudos topográficos, xeotécnicos, inundacións, etc.). Comezarse 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. CONCLUSIONES

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

O municipio de Tui ten na actualidade un consumo enerxético con forte dependencia de combustibles fósiles. O consumo total enerxético municipal é de 243 GWh, representando o transporte sendo o 65 % do total.

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

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

Da cuantificación de potencial pódense extraer as seguintes conclusións:

- **Potencial solar**

A análise confirma que o municipio posúe condicións favorables para o desenvolvemento dunha comunidade enerxética solar, tanto en cubertas de edificios municipais como en terreos dispoñibles. Coas inclinacións óptimas recomendadas e a alta irradiación global, a implantación de paneis fotovoltaicos podería xerar un importante aforro enerxético para o municipio e os seus habitantes. O municipio presenta producións específicas estimadas para instalacións en chan e en cuberta de aproximadamente 1.367 e 1.230 h_{eq} , interesantes para o desenrolo fotovoltaico. De toda a superficie de cubertas do municipio, estímase que existe espazo para instalar aproximadamente 102,2 MW, o que podería producir potencialmente 125,7 GWh eléctricos anuais, superior ó consumo eléctrico actual do municipio.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	37
		INFORME	

- **Potencial eólico**

O municipio de Tui non presenta zonas con potencial suficiente para o desenvolvemento da minieólica, con densidades de potencia de vento por baixo de 400 W/m² a 50 m no seu territorio. No caso da gran eólica, unha área do Plan Sectorial Eólico de Galicia está presente no municipio, se ben está moi afectada pola rede natura.

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

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

- **Potencial biogás**

O municipio existe un potencia de xeración térmica de biogás de 4.197,5 MWh anuais procedente de residuos gandeiros. A industria gandeira local non é suficiente como para considerar a execución dun proxecto de xeración a grande escala. Sen embargo, unha coxeración que poida ter unha potencia contida e axustada ó residuo local xerado, que estivese asociada a un consumo eléctrico e térmico elevado (autoconsumo), é valorable.

A análise técnico-ambiental-territorial do biogás en Tui evidencia un potencial moderado, derivado da súa actividade agrícola e gandeira.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	38
		INFORME	

- **Potencial xeotérmico**

O desenvolvemento da enerxía xeotérmica en Pontevedra representa unha oportunidade estratéxica para a transición enerxética en Galicia. A súa integración en infraestruturas residenciais, comerciais e industriais pode contribuír á sustentabilidade e á eficiencia enerxética da rexión. O recurso xeotérmico a 50 metros de profundidade no municipio é de 499 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.

6. BIBLIOGRAFÍA

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

[2] Oficina de Transformación Comunitaria da Deputación de Pontevedra, «Informe Provincial – Estudo Enerxético Deputación de Pontevedra,» 2025.

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

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

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

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

[7] 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].

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

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

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

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

[12] 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.

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

[14] 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].

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

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

[17] 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].

[18] 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].

[19] 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

