

ESTUDO PROVINCIAL-APÉNDICE 37

ESTUDO DE POTENCIAL ENERXÉTICO MUNICIPIO DE FORNELOS DE MONTES

AUTORÍA:
TELÉFONO:
CORREO:

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

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN CONTACTO:
DATA:

MUNICIPIO DE FORNELOS DE MONTES
Praza da Igrexa, 1, 36847, Fornelos de Montes, Pontevedra
OUTUBRO 2025

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.

ÍNDICE

1.	OBXECTO E ALCANCE	3
2.	CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO	4
2.1.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO	4
2.2.	ECONOMÍA NO MUNICIPIO.....	5
2.3.	SOCIEDADE.....	6
2.4.	GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO	7
2.5.	DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES	12
2.6.	ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL.....	13
3.	ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL	17
3.1.	INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO	17
3.2.	AS ENERXÍAS RENOVABLES	17
3.3.	ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS	18
4.	CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO	23
4.1.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR.....	23
4.2.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO	26
4.3.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA.....	28
4.4.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS	29
4.5.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO.....	30
4.6.	SEGUINTES PASOS	32
5.	CONCLUSIÓN.....	34
6.	BIBLIOGRAFÍA	37

+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 Fornelos de Montes. 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.

2. CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO

2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO

Fornelos de Montes é un municipio de carácter rural e interior, situado xeograficamente no centro da provincia de Pontevedra. O seu territorio está fortemente ligado á Serra do Suído e ás súas vastas áreas forestais e de monte. Pertence á comarca de Vigo, facendo fronteira coa provincia de Ourense.

O territorio de Fornelos de Montes está definido pola orografía e a hidrografía, atravesado por numerosos afluentes dos ríos Verdugo e Oitavén. Unha parte significativa do municipio está ocupada polo encoro de Eiras, que cumpre unha función crucial no abastecemento de auga da área metropolitana de Vigo, sendo un elemento central na súa xestión territorial e ambiental. É un dos municipios máis montañosos e chuviosos da provincia. O seu territorio é accidentado, cunha altitude media elevada, estando integrado na Serra do Suido, que domina a paisaxe.

O municipio abrangue unha superficie duns 83 km², dividido administrativamente en sete parroquias, cunha densidade de poboación baixa marcada polo envellecemento e a dispersión, un trazo habitual do rural interior galego. A poboación distribúese en pequenas aldeas e lugares.

A economía de Fornelos de Montes caracterízase pola súa dependencia histórica do sector primario e pola importancia estratéxica dos seus recursos naturais, especialmente os relacionados co monte e auga. Tradicionalmente, a agricultura e a gandería foron o motor económico, pero perderon peso co tempo. Actualmente, o sector forestal é o principal activo produtivo do seu vasto territorio de monte. Dada a súa riqueza hídrica, o municipio tamén xera un valor significativo a través da xestión da auga, clave para o abastecemento da área de Vigo (a través do Encoro de Eiras) e pequenas centrais eléctricas dispersas polo territorio. Sen embargo, gran parte da poboación activa depende economicamente do sector servizos e da industria dos municipios e cidades próximas.

O Municipio de Fornelos de Montes, como moitos municipios galegos de interior e con gran superficie forestal, ten unha presenza importante de Comunidades de Montes Veciñais en Man Común (CMVMC), que xestionan unha parte significativa desde territorio, incluíndo zonas de alto valor ecolóxico. A xestión de estas comunidades é esencial para manter este patrimonio natural. Tamén representan un motor de emprego local e xeración de riqueza ao permitir a explotación multinacional dos recursos.



Figura 1. Situación xeográfica do municipio de Fornelos de Montes.

O municipio consta de sete parroquias:

- Calvos (Santo Adrián)
- As Estacas (Santa María)
- Fornelos de Montes (San Lorenzo)
- A Laxe (San Xosé)
- Oitaven (San Vicente)
- Traspielas (Santa María)
- Ventín (San Miguel)

2.2. ECONOMÍA NO MUNICIPIO

Fornelos de Montes, un municipio enclavado no interior da provincia de Pontevedra, posúe unha estrutura económica marcada polo seu carácter eminentemente rural e as súas valiosas paisaxes naturais, como a Serra do Suído. Historicamente, o sector primario, en particular a agricultura e a gandería, sustentou a vida na comarca, aínda que a súa importancia como xerador de emprego diminuíu significativamente co paso do tempo. Na actualidade, o sector forestal mantén unha certa relevancia debido á gran superficie de monte coa que conta o termo municipal.

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

Outras fontes de ingresos recorrente para o municipio son a explotación dos parques eólicos. Os parques instalados na súa contorna achegan unha parte substancial dos ingresos municipais, especialmente para as comunidades de montes. Adicionalmente, ao igual que moitos outros concellos galegos, o sector servizos é o que concentra a maior actividade económica e emprego, abarcando desde a administración pública e os servizos básicos (educación, saúde) ata o pequeno comercio e a hostalaría, esta última ligada ao consumo local e, en menor medida, aos visitantes.

A pesar das limitacións económicas, o potencial turístico de natureza constitúe un eixo de desenvolvemento futuro. Paisaxes coma os do encoro de Eiras, o río Oitavén ou os valores ecolóxicos do Suído, fan que a zona sexa atractiva para o sendeirismo e o turismo de interior. Non obstante, a economía de Fornelos de Montes enfróntase ao desafío da baixa densidade de poboación e ao seu envellecemento, froito dunha histórica migración cara a centros máis industrializados, o que se reflicte na súa renda media, que se sitúa entre as máis modestas da provincia.

2.3. SOCIEDADE

A sociedade de Fornelos de Montes está profundamente marcada pola súa condición de municipio de interior e pola súa proximidade á área metropolitana de Vigo, un factor que define os seus retos demográficos e sociais. O trazo máis característico da súa poboación é a continua perda de habitantes que sufriu ao longo das últimas décadas. Este proceso de despoboamento é consecuencia directa da perda de peso do sector agrario e da atracción exercida polos industriais e urbanos, especialmente Vigo, que motivaron a emigración das xeracións máis novas.

Este saldo migratorio negativo deu lugar a unha poboación cun elevado grao de envellecemento. O perfil social dominante corresponde a persoas maiores, o que xera unha maior demanda de servizos sociais e de coidados e impón un reto significativo para a sustentabilidade dos servizos básicos e a vitalidade cultural do municipio. A pesar diso, a sociedade fornелense mantén unha forte conexión co territorio e o medio natural, coa vida concentrada nos diferentes núcleos rurais e parroquias.

A estrutura social de Fornelos de Montes, ao igual que moitos concellos do interior galego, atopa nas Comunidades de Montes en Man Común (CMVMC) un dos seus piares fundamentais, transcendendo o seu valor puramente económico e territorial. Estas comunidades, xestionadas polos propios veciños, non só garanten a propiedade e coidado do monte que rodea o municipio, senón que tamén funcionan como un potente axente de cohesión social. Son as encargadas de administrar e distribuír os beneficios xerados polos

recursos do monte, incluídos os relevantes ingresos procedentes da explotación eólica e forestal, converténdose así nunha fonte de financiamento indirecto para melloras sociais ou ambientais nos distintos núcleos. Ademais, as CMVMC impulsan a participación veciñal activa e a toma de decisións conxunta, asegurando que a xestión do seu patrimonio natural estea ligada directamente á comunidade local e á súa cultura.

A nivel social, Fornelos de Montes conserva moitos dos valores propios das comunidades rurais galegas, cun forte sentido de pertenza e de veciñanza, onde as relacións persoais e a vida comunitaria teñen un peso considerable. Non obstante, o principal desafío actual da sociedade de Fornelos pasa por reverter as tendencias demográficas, tentando atraer e reter poboación nova para garantir o relevo xeracional e revitalizar o tecido social e económico local.

2.4. GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO

O Concello de Fornelos de Montes realiza unha xestión fortemente condicionada polo seu rico e potencialmente vulnerable patrimonio natural. A administración local desempeña un papel crucial na protección e xestión deste medio, especialmente nas áreas da Serra do Suído e arredores, recoñecidas polo seu alto valor ecolóxico.

As políticas municipais céntranse na sostibilidade dos recursos hídricos, que son vitais para a comarca, dada a presenza do encoro de Eiras e os distintos cursos fluviais. Unha das principais competencias é a mellora continua da rede de abastecemento de auga, co obxectivo de reducir perdas e aumentar a eficiencia dos equipos de bombeo, accións esenciais nun contexto de risco de seca e cambio climático. Ademais, a xestión de residuos tamén é prioritaria, mediante a implementación da recollida separada de biorresíduos para compostaxe, adaptando un modelo mixto (doméstico, comunitario e en contedores) á dispersión poboacional do seu territorio.

Finalmente, a administración ten un papel activo na ordenación do territorio en relación coa enerxía eólica, garantindo que a explotación dos recursos naturais, que xera importantes ingresos para as arcas municipais, se faga buscando o equilibrio coa protección paisaxística e a preservación dos ecosistemas. Polo tanto, as decisións do Concello de Fornelos de Montes están ligadas á conservación e á xestión eficiente do seu medio ambiente.

➤ Estrutura do Goberno Local e Competencias en Enerxía

A estrutura de goberno municipal de Fornelos de Montes 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 con competencias relacionadas son:

- Alcaldía e pleno municipal: Son os órganos encargados de definir as directrices estratéxicas, coa responsabilidade de integrar a sustentabilidade en todas as políticas municipais. Entre as súas prioridades destacan a conservación da paisaxe natural, a eficiencia enerxética nas infraestruturas públicas e a promoción dun desenvolvemento rural sostible que garanta o futuro da economía local.
- Concellería de urbanismo, obras públicas e medio ambiente: Dirixe as actuacións de mantemento e mellora das infraestruturas municipais, incluíndo o alumeadado público, camiños, prazas e espazos públicos. Xestiona os proxectos de sostibilidade. Tamén introduce criterios de sustentabilidade na planificación urbanística e nas obras locais, fomentando o uso eficiente da enerxía e materiais respectuosos co medio.

Fornelos de Montes 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 Municipio de Fornelos de Montes mantén un compromiso claro coa sustentabilidade ambiental e coa mellora da eficiencia enerxética, adaptando o seu modelo de desenvolvemento ás características dun municipio rural con forte dependencia do sector turístico. As principais liñas de acción inclúen:

- Enerxía renovable para autoconsumo. Instalación de paneis fotovoltaicos para o subministro eléctrico dos diferentes edificios municipais: Piscina, Pavillón de Deportes, Pista de Padel e Ximnasio (54 paneis fotovoltaicos).
- Renovación da instalación de alumeadado publico exterior, Substitución das actuais luminarias de vapor de mercurio (MV) e de vapor de sodio a alta presión (HPSV) por outras, máis eficientes, con tecnoloxía LED (40 unidades de 25 W).
- Renovación total das instalacións de alumeadado exterior na Casa do Concello de Fornelos de Montes. A medida proposta céntrase na renovación das instalacións e

do alumado co obxectivo de reducir o consumo de enerxía eléctrica en diferentes áreas urbanas.

- Mellora dos servizos de emerxencia. Sinatura dun convenio para constituír un agrupamento intermunicipal para mellorar o servizo. Os concellos de Soutomaior, Mondariz, Mondariz Balneario, A Lama, Covelo e Fornelos de Montes participan no novo Agrupamento de Protección Civil "Oitavén - Tea", e contará con máis de 30 voluntarios traballando na prevención e reacción ante emerxencias (Protección Civil, 2024).
- Ampliación e mellora das redes de saneamento e de abastecemento de auga. Levaron a cabo diversas accións, e estase a planificar continuar coa mellora e ampliación das redes de saneamento e abastecemento de auga.
- Accións para a prevención de incendios forestais. Implementáronse varias accións, e plantación de especies e recuperación do bosque veciñal no Parque Forestal de Freaza, con accións para reducir a posibilidade de ocorrencia e os efectos dos incendios forestais (Executado entre 2017 e 2020, cun orzamento de € 44.793,56\$).

Así mesmo, continuáronse outras medidas clave: Adhesión no 2018 ao convenio para o establecemento dun sistema público de xestión de biomasa nas franxas secundarias. Outras tarefas habituais inclúen o mantemento forestal de espazos naturais e camiños, e a contratación de persoal forestal e brigadas de prevención de incendios.

- Avaliación da pobreza enerxética local, con ferramentas proporcionadas pola autoridade autonómica.

Estas estratexias reflicten o compromiso do Municipio de Fornelos de Montes por construír un modelo enerxético e ambiental que respecta as súas características únicas, impulsa a resiliencia fronte aos retos climáticos e promove unha comunidade máis sostible e consciente.

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

O goberno local de Fornelos de Montes 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 Municipio pode asumir destacan:

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

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

A creación dunha Comunidade Enerxética en Fornelos de Montes 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 Fornelos de Montes representa unha oportunidade estratéxica para avanzar cara a un modelo enerxético máis sostible, autónomo e adaptado ás particularidades dun territorio cunha forte dependencia das

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		OUTUBRO 2025	11
		INFORME	

explotacións agrarias do medio rural e do turismo. Ao mesmo tempo, este proceso debe afrontar diversos retos que esixen unha planificación rigurosa 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.
- 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:

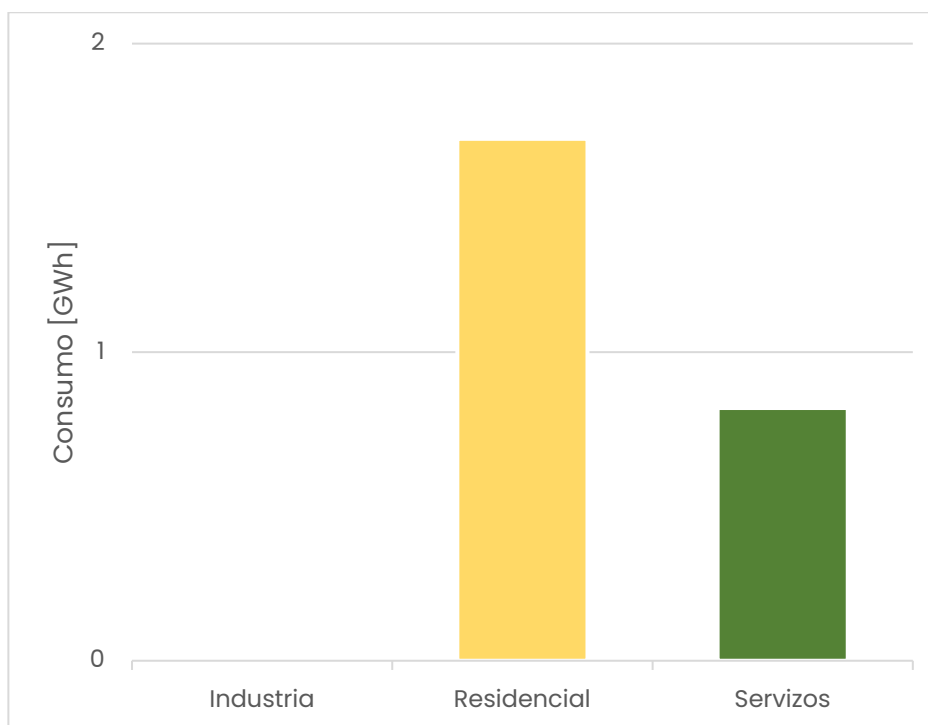
- Necesidade de obter financiamento inicial suficiente para acometer os estudos técnicos, a planificación, a adquisición de equipos e a execución das instalacións, que implica a combinación de fondos públicos, como os do IDAE, PRTR ou fondos europeos, e posibles achegas locais ou privadas.
- Superación 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.

Se se aproveitan adecuadamente as condicións naturais, sociais e institucionais de Fornelos de Montes, a creación dunha Comunidade Enerxética Local podería converterse nun referente para Galicia e o resto do Estado, demostrando que é posible implantar un modelo enerxético máis xusto, sostible e replicable, respectando as particularidades do territorio.

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*.

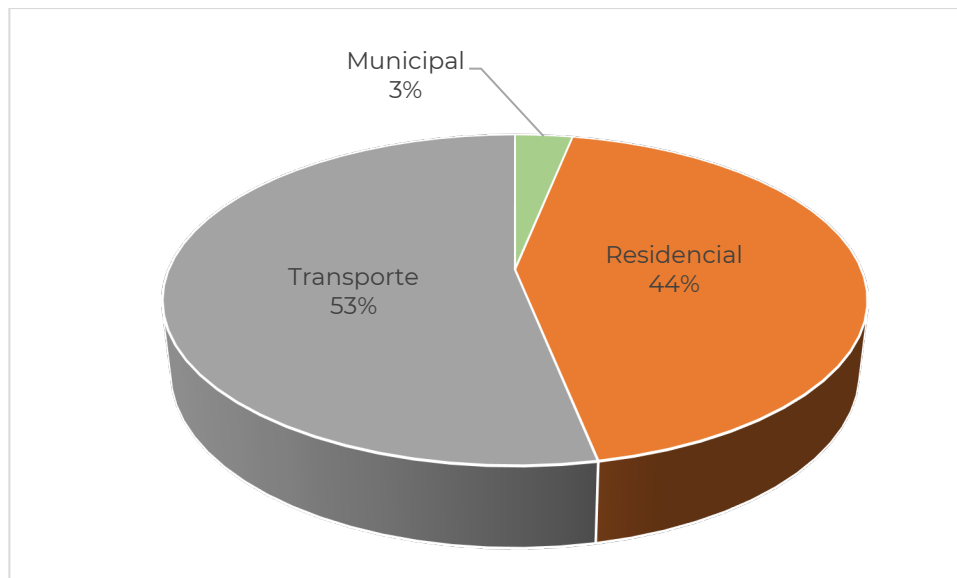


Gráfica 1: Consumo eléctrico no municipio en 2024 [1]

Durante o ano 2024, alcanzouse un consumo eléctrico total de 2,5 GWh no municipio, distribuído segundo o representado na Gráfica 1. O consumo residencial representa un 69 % do total, fronte a un 31 % do sector servizos. Os datos non reflicten consumo industrial no municipio.

Por outra banda, no que respecta ó consumo total e non exclusivamente ó eléctrico, a distribución do consumo é a recollida na Gráfica 2, onde durante o ano 2013 se consumiu

un total de 28,6 GWh, e onde as vivendas e o transporte representaron a práctica totalidade.



Gráfica 2: Distribución do consumo enerxético por sectores en Fornelos de Montes [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: Fornelos de Montes, pola súa localización interior na provincia de Pontevedra, presenta unha rede de infraestruturas adaptada á súa orografía montañosa e á dispersión poboacional. A rede viaria é o principal eixo de comunicación e aséntase fundamentalmente en estradas de carácter secundario e provincial que conectan os numerosos núcleos rurais do concello entre si. Estas vías son vitais para garantir o acceso aos servizos, aínda que a conexión directa con grandes vías de alta capacidade (autovías ou autoestradas) require percorrer tramos máis longos. A estratexia municipal céntrase, como se ten proxectado, en

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

mellorar a seguridade destas vías secundarias mediante a redución de velocidade e a mellora de camiños e sendas peonís.

- Servizos básicos: a xestión do ciclo integral da auga constitúe un desafío constante. O concello inviste de forma continuada na ampliación e mellora das redes de saneamento e abastecemento, buscando reducir as perdas por fugas nas traídas de auga e garantindo a súa calidade. Esta é unha función esencial que se complementa coa xestión de residuos, onde a administración local está a implementar de forma progresiva a recollida separada de biorresiduos adaptando os sistemas de compostaxe (doméstica, comunitaria e colectiva) ás diferentes tipoloxías de asentamento rural e urbano.
- Conexión á rede eléctrica: No territorio de Fornelos de Montes ten unha notable relevancia debido ás infraestruturas de xeración de enerxía eólica instaladas nos seus montes. Esta conexión á rede de alta tensión garante unha subministración estable, e o municipio está a aproveitar esta circunstancia para promover a eficiencia enerxética nos seus edificios. As accións céntranse na renovación do alumeadado público con tecnoloxía LED e na instalación de paneis fotovoltaicos para autoconsumo nos principais equipamentos municipais. Fornelos de Montes está plenamente integrada na rede eléctrica galega, contando con subestacións de moi alta tensión para a conexións das grandes instalacións de xeración e pequenos centros de transformación para dar servizo ós consumos en baixa tensión.
- Encoro de Eiras. Aínda que non é unha infraestrutura municipal, é unha infraestrutura hidráulica clave na comarca, fundamental para o abastecemento da área de Vigo, e que define moito o valor ambiental e paisaxístico do municipio.

Análise medioambiental:

O municipio de Fornelos de Montes posúe un patrimonio natural excepcional que constitúe o seu principal valor ambiental e recurso. A súa posición xeográfica, asentada nas ladeiras occidentais da Serra do Suído, outórgalle características orográficas, hídricas e ecolóxicas únicas.

O recurso máis significativo é a riqueza hídrica. O termo municipal está atravesado polo río Oitavén e os seus afluentes, e acolle o Encoro de Eiras, unha infraestrutura vital para o abastecemento da área de Vigo. Esta abundancia de auga confire á paisaxe un gran valor, con bosques de ribeira ben conservados e cascadas (fervenzas) de gran beleza, como a de Casariños. A Administración local debe centrar os seus esforzos ambientais na xestión rigorosa da calidade da auga e na redución de perdas na rede de subministración para garantir o uso eficiente deste recurso.

A principal ameaza ambiental e paisaxística reside na presión humana sobre os ecosistemas, especialmente a xerada pola instalación de parques eólicos nas zonas altas, que, aínda que xeran riqueza para o municipio, supoñen unha grave afección visual e ecolóxica. Outro risco constante é o dos incendios forestais, sendo un imperativo a xestión de biomasa nas franxas de seguridade e a vixilancia activa, como se demostrou nos proxectos de recuperación forestal e prevención no Parque de Freaza. A mitigación destes riscos esixe un traballo coordinado entre a administración local, a autonómica e as Comunidades de Montes.

Análise territorial e restricións normativas:

A ordenación e desenvolvemento do territorio de Fornelos de Montes están restrinxidos por unha dobre capa normativa: a lexislación urbanística xeral e as severas limitacións ambientais derivadas do seu alto valor ecolóxico.

O instrumento fundamental de ordenación municipal é o Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM). Este documento clasifica o solo (urbano, urbanizable e rústico) e establece os parámetros para as construcións. Debido á natureza rural e dispersa do municipio, gran parte do chan está clasificado como solo rústico, o que impón importantes limitacións ao crecemento residencial e industrial, permitindo tan só as edificacións estritamente vinculadas a usos agrarios, forestais ou as vivendas xa existentes nos núcleos rurais. A dispersión dos núcleos e as súas características orográficas xeran retos constantes na dotación de servizos (abastecemento, saneamento).

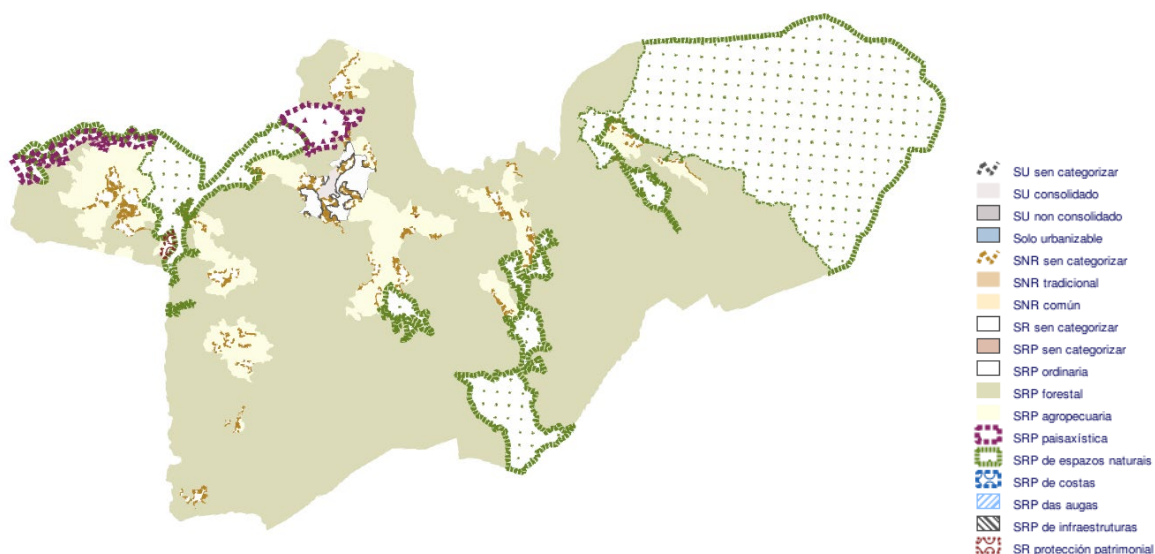


Figura 2. Planeamento urbanístico de Fornelos de Montes [3]

As restricións máis significativas proveñen da protección do medio natural, que limita calquera desenvolvemento.

- Rede Natura 2000: Gran parte do territorio de Fornelos de Montes, especialmente nas zonas altas da Serra do Suído, está incluído en figuras de protección como a Rede Natura 2000 (Zonas Especiais de Conservación, ZEC). Isto implica que calquera proxecto (construcións, movementos de terra, novas infraestruturas) debe someterse a rigorosos estudos de impacto ambiental e contar con autorizacións específicas, buscando sempre minimizar a afección aos hábitats e especies protexidas.
- Dominio Público Hidráulico: A presenza do Encoro de Eiras e de numerosos ríos e regatos (como o Oitavén) somete as marxes a estritas limitacións (servidumes e zonas de policía) do Dominio Público Hidráulico, restrinxindo fortemente as actuacións preto das augas.
- Protección Paisaxística: A riqueza paisaxística do municipio, aínda que é un valor, supón unha limitación para infraestruturas con grande impacto visual, como algúns parques eólicos, cuxa implantación debe compatibilizarse coa preservación da paisaxe e o patrimonio cultural (petroglifos, chozos).

En resumo, a análise territorial de Fornelos de Montes amosa un municipio con escaso chan urbanizable e un desenvolvemento fortemente condicionado pola necesidade de preservar o seu medio natural, priorizando a sustentabilidade e a mellora das infraestruturas esenciais (auga e enerxía) por riba da expansión urbanística.

Conclusións:

En conclusión, a análise técnica do territorio de Fornelos de Montes pon de manifesto unha complexa interacción entre a riqueza ambiental e as restricións normativas, determinando o desenvolvemento municipal. O seu alto valor ecolóxico, coa presenza de ecosistemas protexidos (como a Serra do Suído en Rede Natura 2000) e a importancia dos recursos hídricos (Encoro de Eiras e Río Oitavén), impón severas limitacións ao crecemento urbanístico e a infraestruturas invasivas. A normativa (PXOM) reflicte esta realidade ao clasificar a maior parte do chan como solo rústico, mentres que a xestión céntrase na sustentabilidade dos servizos básicos (auga, saneamento, alumeado) e na prevención de riscos (incendios forestais). Deste xeito, o futuro do municipio pasa necesariamente por consolidar un modelo de desenvolvemento baseado na eficiencia enerxética, na xestión colaborativa dos montes veciñais e no aproveitamento dos fondos procedentes da explotación eólica para investir na calidade de vida, mantendo sempre o equilibrio coa estrita protección do seu valioso patrimonio natural.

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

➤ **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: Aerogeneradores 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 [5]). A biomasa, como combustible substituto, xa ten un papel fundamental tanto nos edificios de nova construción coma nas modernizacións dos sistemas de xeración de auga quente. No ano 2024, o prezo do kWh da biomasa (en formato pelet) foi aproximadamente a metade que o do gas.

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

➤ **Xeotérmica**

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

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

➤ **Minihidráulica**

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

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

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

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

➤ **Renovable mariña**

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

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

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

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

4. CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO

4.1. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR

A enerxía solar preséntase como unha alternativa con un alto potencial na provincia de Pontevedra. Do estudo provincial extráese que a provincia de Pontevedra recibe de media unha irradiación global entre 1.400 e 1.500 kWh/m² ao ano sobre superficie horizontal, un valor significativo que resulta un bo recurso para a implantación de paneis fotovoltaicos. Un valor obxectivo de produción solar na provincia, no caso de implantación en chan, orientación Sur pura e inclinación óptima serían 1.350 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 de Vigo é lixeiramente superior ás 1.380 h_{eq} para unha instalación en chan. Por outra banda, no caso concreto do municipio de Fornelos de Montes, sería de 1.303 h_{eq} [4]. Fornelos de Montes presentan valores promedio por baixo da media comarcal e provincial.

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, 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]
270.994	160.550	80.275	1.173	16,1	18,8

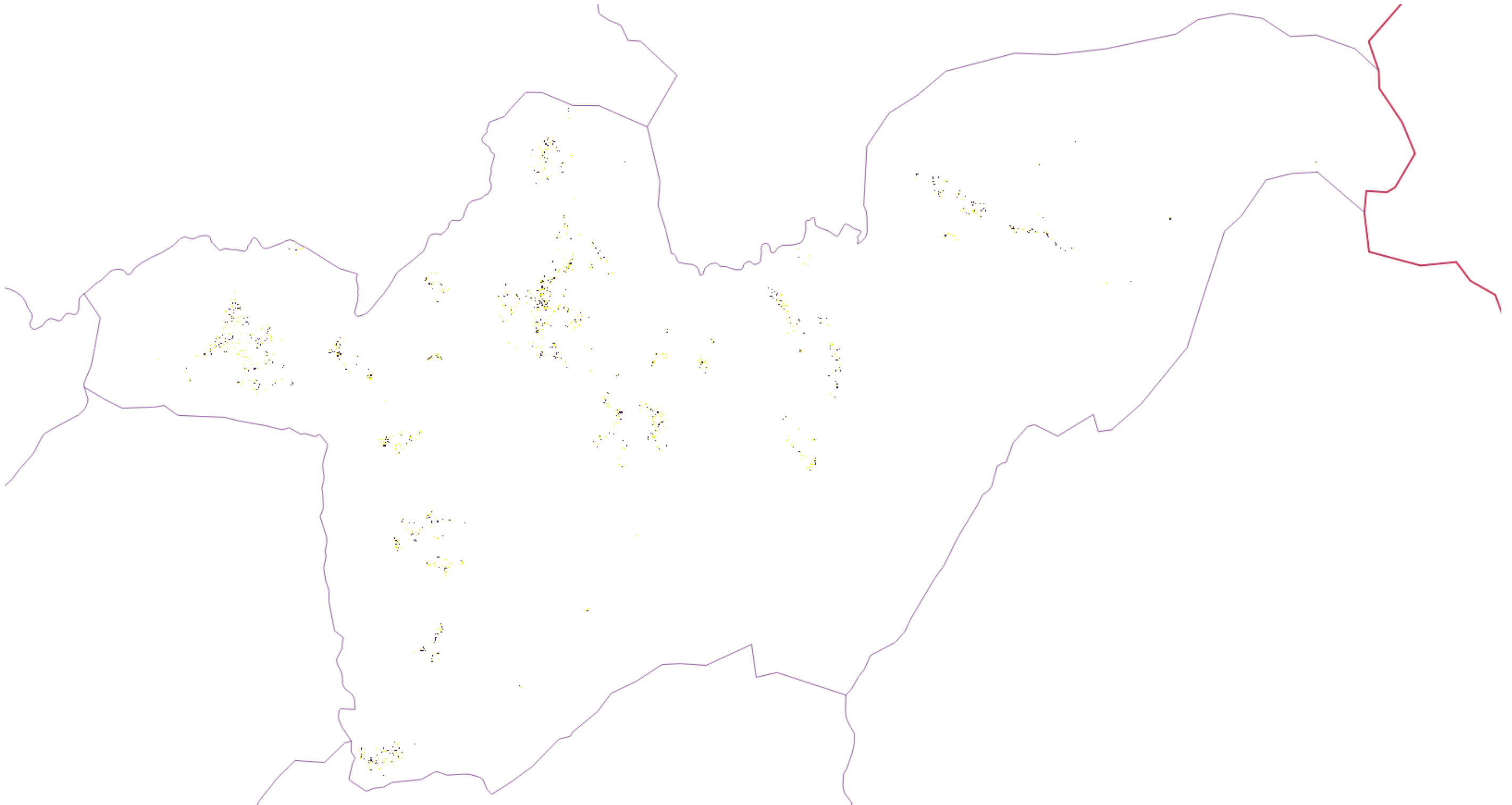


Figura 3. Cubertas no municipio segundo a orientación, Norte (negro) ou Sur (amarelo)

4.2. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO

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

Aproveitamento eólico no municipio

O mar aberto xunto cos montes solen ser os lugares con maior potencial eólico. Fornelos de Montes presenta unha situación xeográfica e orografía cun recurso alto para poder considerar un proxecto de minieólica. As zonas máis ó Leste do municipio poderían chegar ata 1.000 W/m^2 de densidade de potencia de vento media 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 zonas dentro do Plan Sectorial Eólico de Galicia, polo que é posible o desenvolvemento a grande escala para a venta de enerxía á rede. Tamén cabe destacar a elevada dispersión de poboación do municipio, o que é un impedimento de cara a gardar as distancias mínimas dos aeroxeradores ás vivendas. A Figura 4 presenta o recurso eólico no municipio a 50 m, altitude de referencia a considerar para a minieólica.

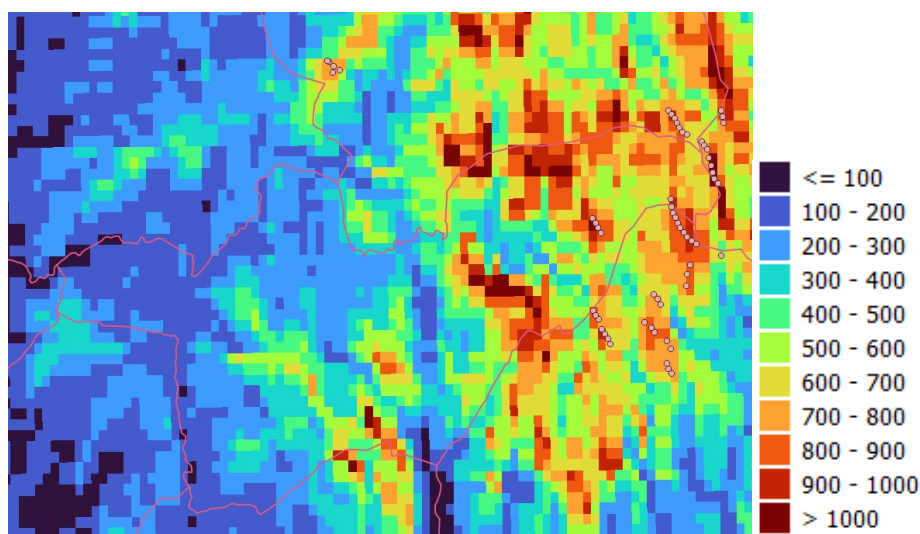


Figura 4. Densidade de potencia de vento media en Fornelos de Montes (50m) [7]

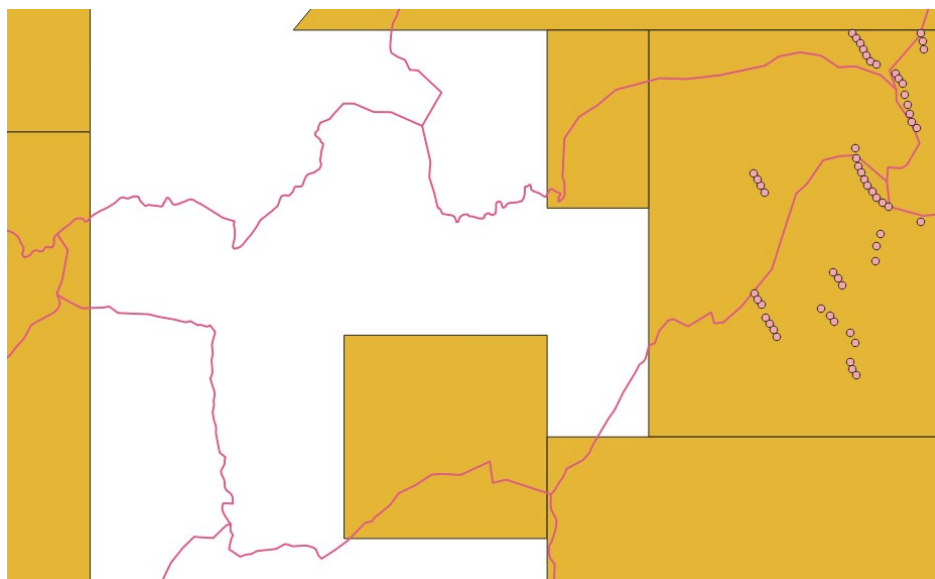


Figura 5. Plan sectorial eólico de Galicia no municipio

Realízase un estudo de aproveitamento eólico no mellor punto dentro da área do plan sectorial Eólico de Galicia que inda non está ocupada por aerogeneradores. 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 nas áreas de Carballoso e Coto de Eiras

Área de estudo	Potencia máquina [kW]	C ¹	k ²	v ³ [m/s]	AEP ⁴ [MWh/ano]	Producción específica [kWh/kW]	CF ⁵
Coto de Eiras	4.200	8,65	1,64	7,74	16.112,6	3.836,3	0,44
	100	5,96	1,37	5,45	225,3	2.252,7	0,26
Carballoso	4.200	9,92	1,62	8,88	17.970,0	4.278,6	0,49
	100	7,07	1,41	6,44	282,6	2.826,4	0,32

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 aerogenerador (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.

4.3. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA

A biomasa preséntase como unha alternativa sostible para a xeración de enerxía en Galicia, especialmente nunha contorna como Pontevedra caracterizada pola súa abundante superficie forestal e agrícola. O potencial da biomasa vén determinado pola dispoñibilidade de residuos forestais, agrícolas e industriais, que poden ser transformados en biocombustibles sólidos, líquidos ou gasosos. Neste apartado analízase a potencial de xeración enerxética a partires do recurso da biomasa, empregando como base o análise do informe provincial.

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

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

- Obtense o volume total de madeira extraída por especie non municipio no ano 2024.
- Estímase o 25 % de aproveitamento da madeira para a produción de biomasa⁶.
- Obtense o poder calorífico da madeira de cada tipo de especie.
- Calcúlase a enerxía térmica da madeira extraída⁷.

En xeral, a comarca de Vigo tópase lixeiramente por riba da media provincial a efectos de volume de madeira extraída das explotacións por superficie. O municipio de Fornelos de Montes ten una produción de madeira tamén por riba da media provincial en termos absolutos. Dentro das especies nas explotacións forestais, o volume de eucalipto é moi superiores ó de outras especies. O estudo provincial valora o volume de madeira producida en termos enerxéticos, tendo en conta as capacidades caloríficas de cada

⁶ 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.

⁷ Non se aplica ningún coeficiente de rendemento tecnolóxico pola variedade tecnolóxica na explotación do recurso.

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	79	0,06	54,4	0,3	1,3
Ovellas e cabras	268	2	17,7	9,5	48,1
Vacas	646	35	17,7	400,2	2.028,7
Porcos	..	5	11,8	0,0	0,0
TOTAL				409,9	2.078,1

4.5. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO

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

O Recurso de Base Accesible (RBA), medido en Julios ou GWh, é unha medida da enerxía potencial total almacenada no subsolo nun momento determinado, e que se emprega para valorar o recurso xeotérmico. Trátase dun método volumétrico que basa o seu principio en calcular a enerxía contida en certo volume de rocha. Este método ten sido usado polo IDAE no estudo técnico de Avaliación do Potencial Xeotérmico 2011-20. O primeiro paso do método consiste en estimar a enerxía térmica dispoñible no lugar a certa profundidade (RBA), tomando como referencia a temperatura media anual na superficie (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

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.

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 (83,1 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	2.026	608
100	8.102	2.431
2.000	3,24 10 ⁶	9,72 10 ⁵
10.000	8,10 10 ⁷	2,43 10 ⁶

¹¹ Considérase un factor de recuperación do 30 %.

4.6. SEGUINTES PASOS

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

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

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

- **Tramitación:** Fase na cal o proxecto se somete á pertinente autorización dos organismos competentes (Industria, Medio Ambiente, Municipio, 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 Fornelos de Montes.

O municipio de Fornelos de Montes ten na actualidade un consumo enerxético con forte dependencia de combustibles fósiles. No caso concreto da electricidade, as vivendas representan a maior parte do consumo, sendo o 69 % dun total de 2,5 GWh anuais. No caso do consumo enerxético total, o transporte e vivendas representan o 53 e 44 % dun total de 28,6 GWh anuais.

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

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

Da cuantificación de potencial pódense extraer as seguintes conclusións:

- **Potencial solar**

A análise confirma que o municipio posúe condicións favorables para o desenvolvemento dunha comunidade enerxética solar, tanto en cubertas de edificios municipais como en terreos dispoñibles. Coas inclinacións óptimas recomendadas e a alta irradiación global, a implantación de paneis fotovoltaicos podería xerar un importante aforro enerxético para o municipio e os seus habitantes. O municipio presenta producións específicas estimadas para instalacións en chan e en cuberta de aproximadamente 1.303 e 1.173 h_{eq} , interesantes para o desenrolo fotovoltaico. De toda a superficie de cubertas do municipio, estímase que existe espazo para instalar aproximadamente 16,1 MW, o que podería producir potencialmente 18,8 GWh eléctricos anuais, 7 veces superior ó consumo eléctrico actual do municipio.

- **Potencial eólico**

O municipio de Fornelos de Montes presenta zonas concretas con potencial suficiente para o desenvolvemento da minieólica, con densidades de potencia de vento superiores a 1.000 W/m² a 50 m no seu territorio. No caso da gran eólica, varias áreas do plan sectorial eólico de Galicia están presentes no municipio. Na área de Carballoso poderían chegar a producirse 18.000 e 280 MWh anuais para aeroxeradores de gran eólica e minieólica respectivamente. Un único aeroxerador de gran eólica produciría 7 veces mais que o consumo eléctrico total 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 16.948 MWh anuais, un 60 % da enerxía total consumida a nivel municipal. 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 2.078,1 MWh anuais procedente de residuos gandeiros, un 7 % da enerxía total consumida a nivel municipal. 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

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

contida e axustada ó residuo comarcal xerado, que estivese asociada a un consumo eléctrico e térmico elevado (autoconsumo), é valorable.

A análise técnico-ambiental-territorial do biogás en Fornelos de Montes evidencia un potencial baixo, derivado da súa 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 608 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] ASEME, CIDE, E-DISTRIBUCIÓN, E-REDES, I-DE, UFD, VIESGO, «datadis,» [En línea]. Available: <https://datadis.es/home>. [Último acceso: Maio 2025].
- [2] Instituto Galego da Enerxía, «INEGA,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.inega.gal/gl/publicacions/enerxia-en-galicia/consumo-de-enerxia>. [Último acceso: Abril 2025].
- [3] Xunta de Galicia, «SIOTUGA,» [En línea]. Available: <https://siotuga.xunta.gal/siotuga/>. [Último acceso: Maio 2025].
- [4] Oficina de Transformación Comunitaria da Deputación de Pontevedra, «Informe Provincial - Estudio Enerxético Deputación de Pontevedra,» 2025.
- [5] Instituto Nacional de Estadística, «INE,» 2021. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].
- [6] Instituto Geográfico Nacional, «IGN,» [En línea]. Available: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/home>. [Último acceso: Maio 2025].
- [7] Danish Energy Agency, «Global Wind Atlas,» [En línea]. Available: <https://www.globalwindatlas.info>. [Último acceso: abril 2025].
- [8] Xunta de Galicia, «Inventario Forestal Continuo de Galicia,» 2024. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].
- [9] Xunta de Galicia, «Sintema de indicadores da administración dixital,» [En línea]. Available: <https://indicadores-forestal.xunta.gal/portal-bi-internet/dashboard/Dashboard.action>. [Último acceso: Maio 2025].
- [10] Instituto Nacional de Estadística, «Explotaciones ganaderas por tipo de ganado,» [En línea]. Available: <https://www.ine.es>. [Último acceso: abril 2025].
- [11] Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de Argentina , «Manual del biogás».
- [12] Agencia Andaluza de la Energía, «Estudio Básico del Biogás,» 2011.
- [13] Instituto Galego de Estatística, «IGE,» 2022. [En línea]. Available: https://www.ige.gal/web/mostrar_actividade_estadistica.jsp?codigo=0304007. [Último acceso: abril 2025].
- [14] 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.
- [15] Instituto Galego de Estatística, «Censo de poblacion y viviendas,» 2011.
- [16] 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].
- [17] 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		OUTUBRO 2025	38
		INFORME	

- [18] 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].
- [19] 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].

+Renovables

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN
COMUNITARIA OTC DEPO

