

EXPOSICIÓN ITINERANTE EME: Recursos Naturais de Galicia.

JOSE SANTIAGO POZO ANTONIO

MARÍA ARAÚJO FERNÁNDEZ

DAVID PATIÑO VILAS

BENITO VÁZQUEZ DORRÍO

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Universidade de Vigo

1. EXPOSICIÓN ITINERANTE

Co obxectivo de concienciar á nosa mocidade dunha xestión responsable e un consumo sostible dos nosos recursos naturais a Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía creou en 2012 unha exposición didáctica e itinerante para os centros preuniversitarios da nosa contorna: a “*Exposición itinerante: Recursos Naturais de Galicia*” (Arias et al., 2012), cuxo formato e contido actual pódese consultar no anexo deste artigo.

Os recursos naturais son os recursos que xera a Natureza e que satisfan as necesidades tanto materiais como enerxéticas da sociedade (González Velasco, 2009). Os recursos naturais pódense clasificar en: i) renovables, que se corresponden con aqueles que non se esgotan (a radiación solar, o vento, a forza das mareas, entre outros, e se coñecen como recursos ilimitados) e con aqueles que a Natureza xera a un ritmo acorde ao ritmo de consumo se este é razoable (flora, fauna, solo, auga) e ii) non renovables, que son os recursos que a Natureza xera cunha taxa moito máis lenta que a da súa explotación (rochas e minerais, petróleo, carbón ou gas natural).

Esta exposición ten como obxectivo poñer en valor a importancia dalgúns dos recursos naturais de Galicia e a súa relación coas tarefas investigadoras e profesionais que levan a cabo as persoas tituladas no grao de Enxeñaría de Enerxía e no grao de Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos, impartidos na Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía da Universidade de Vigo. A través desta exposición, constituída por 6 paneis facilmente transportables destácase a importancia dos recursos naturais presentes na comunidade galega e faise fincapé na necesidade da súa explotación sustentable. A Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía facilita de balde durante unha semana o envío desta exposición. O envío e recollida do material realízase por mensaxería e cuns gastos asumidos pola Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía e admítense reservas durante todo o curso.

Cada un dos paneis (Figura 1) que constitúen dita exposición contén unha breve descrición técnica do recurso, empregando ademais de texto (definición do recurso, usos e aplicacións, métodos de explotación, datos de produción, aproveitamento actual e a situación dos principais xacementos no noso país), material gráfico (fotografías, mapas, esquemas, etc.).

A exposición pretende levar ao medio preuniversitario dunha maneira clara e precisa información sobre estes recursos naturais empregados para o desenvolvemento enxeñeril e tecnolóxico tendo como obxectivo final espertar no alumnado novas motivacións para que busque novo coñecemento. Para acadar este obxectivo final, é fundamental o traballo do profesorado do centro receptor, que pode empregar a información que se presenta como un complemento a contidos do currículo de diversas materias relacionadas con recursos naturais a nivel do noso país, como por exemplo as fontes de enerxía alternativas, as fontes de riqueza mineral (granito, áridos e lousa), as augas minerais e a importancia dos materiais. Ademais tamén se describe o proceso de restauración do espazo afectado por unha explotación mineira, proceso necesario en todo proxecto de explotación mineira. Amósanse exemplos curiosos e innovadores de restauracións de explotacións mineiras.

O material descrito nesta exposición abrangue conceptos das seguintes materias de educación secundaria (Arias et al., 2012): Bioloxía e Xeoloxía de 1º ESO (materiais terrestres, transformacións xeolóxicas debidas á enerxía interna da Terra), Bioloxía e Xeoloxía de 2º ESO (materia e enerxía), Bioloxía e Xeoloxía de 3º ESO (o medio ambiente; transformacións xeolóxicas debidas á enerxía externa), Bioloxía e Xeoloxía

de 4º ESO (as transformacións nos ecosistemas), Física e Química de 4º ESO (afondamento no estudo dos cambios), Física e Química de 4º ESO (estrutura e propiedades das sustancias, iniciación ao estudo da química orgánica), Física e Química de 4º ESO (a contribución da ciencia a un futuro sostible), Bioloxía e Xeoloxía de 1º bacharelato (orixe e estrutura da Terra, xeodinámica interna, a tectónica de placas, xeodinámica externa e historia da Terra), Física e Química de 1º bacharelato (a enerxía e a súa transferencia, traballo e calor, introdución á química orgánica), Xeoloxía de 2º bacharelato (a Terra como sistema, xeoloxía de España e de Galicia), etc.

2. RESULTADOS

Dende 2012, a solicitude da exposición itinerante “*Recursos Naturais de Galicia*” experimentou un incremento probablemente debido ás cartas e emails enviados aos centros educativos ofertando esta posibilidade. No cursos 2018-2019, a exposición estivo en 15 centros ademais de en feira de orientación universitaria, de minerais e de divulgación científica.

AGRADECEMENTOS: Agradécese aos profesores **Pedro Arias, Natalia Caparrini, Enrique Granada, Benito Vázquez Dorrío e Marta Cabeza Simó** da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía da Universidade de Vigo a confección dos paneis iniciais, presentados no ENCIGA 2012.

REFERENCIAS

González Velasco, J (2009) Energías Renovables, Ed. Reverté.

Arias, P., Caparrini, N., Granada, E., Vázquez Dorrío, B. Exposición itinerante Recursos Naturais de Galicia. Boletín das Ciencias 30-32.

ANEXO_ PANES DA EXPOSICIÓN ITINERANTE RECURSOS NATURAIS DE GALICIA DA ESCOLA DE ENXEÑARÍA DE MINAS E ENERXÍA DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Enerxía dos ríos

QUE É A ENERXÍA DOS RÍOS?

Tradicionalmente veuse aproveitando a enerxía dos leitos dos ríos para a súa transformación en enerxía mecánica, utilizada principalmente para moer gran. Posteriormente, estes aproveitamentos foron derivando cara ás denominadas centrais hidroeléctricas, que levaban a cabo unha posterior transformación en enerxía eléctrica para o autoconsumo e, paulatinamente, a inxección na rede eléctrica.



Por convenio, dentro dos aproveitamentos hidráulicos para a xeración de enerxía eléctrica distínguense:



Grandes centrais
Teñen unha potencia instalada de máis de 10 MW



Minicentrais
A potencia instalada é menor de 10 MW

Enerxía eólica

QUE É A ENERXÍA EÓLICA?

Na actualidade, o aproveitamento da enerxía eólica ten como fin a transformación da enerxía cinética do vento en enerxía eléctrica.

Esta transformación realízase a través dos **aerogeneradores**, máquinas con elementos que experimentan un movemento (en xeral, de rotación) cando reciben unha corrente de aire de suficiente intensidade. A enerxía mecánica convértese en electricidade mediante un xerador eléctrico.



Os aerogeneradores máis utilizados son de eixe horizontal e de tres pás. Estes agrúpanse nos chamados **parques eólicos**, instalacións de xeración eléctrica situadas nas localizacións ou sitios de elevado potencial eólico. Un parque eólico caracterízase por ter un conxunto de aerogeneradores que comparten unha subestación de transformación e unha liña común de evacuación de enerxía eléctrica.



Enerxía xeotérmica

QUE É A ENERXÍA XEOTÉRMICA?

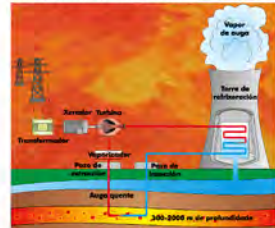
O interior da Terra mantense a altas temperaturas principalmente polas reaccións nucleares de elementos radioactivos. Isto provoca a continua fusión de rochas (ex. lava dos volcáns) e fenómenos sísmicos (ex. terremotos). Dende o punto de vista enerxético esta **calor almacenada na Terra** coñécese popularmente como enerxía xeotérmica e pode ter diversos aproveitamentos.



A enerxía xeotérmica pódese aproveitar para xerar:

a) calor. O afloramento de auga quente nalgúns lugares fai que se veña empregando dende hai moito tempo para múltiples usos. Na actualidade existen sistemas como as bombas de calor xeotérmicas que aproveitan as diferenzas entre a temperatura ambiental e a da terra para queantar no inverno e refrescar no verán.

b) electricidade. Introdúcese auga en determinadas zonas da codia terrestre que, unha vez queantada pola calor da Terra, volve a extraerse en forma de vapor. Este fai xirar unha turbina que xera electricidade.



Situación dos aproveitamentos xeotérmicos galegos

En Galicia localízanse recursos xeotérmicos nas provincias de Lugo, Ourense e Pontevedra, a temperaturas que chegan ata 130 °C, aínda que con caudais non moi elevados. Os xacementos de Ourense son os que máis posibilidades ofrecen dispoñendo dunha temperatura entre os 60°-80°C. O aproveitamento óptimo destes xacementos dáse en calefacción urbana e industrial, como ocorre en países do norte de Europa, nos que existen redes centralizadas de calor, alimentadas con auga a 80°-90°C.



RECURSOS NATURAIS DE GALICIA

Universidade de Vigo



#ingenergía



Consello Social
Universidade de Vigo

Escola de Enxeñaría de
Minas e Enerxía

minasyenergia.uvigo.es

Enerxía solar

QUE É A ENERXÍA SOLAR?

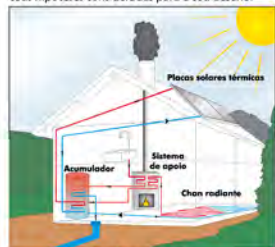
O Sol é a estrela do sistema solar. No seu núcleo prodúcese continuamente reaccións de fusión que liberan luz e calor en grandes cantidades.

Dende o punto de vista enerxético serve de fonte para a maioría das enerxías e coñécese popularmente como enerxía solar.

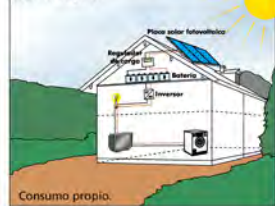
A enerxía solar térmica.
O elemento principal destas instalacións é o captador solar, un equipo que aproveita o efecto invernadoiro para transformar a radiación solar en enerxía térmica e transferila ao fluido caloportador.

Existen dous tipos fundamentais de paneis térmicos: os paneis planos e os tubos de baleiro. O tamaño da instalación depende da súa aplicación, as necesidades enerxéticas, e o tipo de equipos utilizados.

A continuación amósanse casos típicos de aplicacións coas hipóteses consideradas para o seu deseño.



A enerxía solar fotovoltaica
Aproveita a enerxía solar mediante paneis fotovoltaicos que a transforman en electricidade directamente para:



A biomasa

QUE É A BIOMASA?

A biomasa é a materia orgánica orixinada nun proceso biolóxico que se pode utilizar como fonte de enerxía. No ámbito da comunidade autónoma de Galicia, a variedade de materias incluídas no concepto de biomasa permite formular diversas alternativas enerxéticas que se agrupan, principalmente, en tres áreas:



1. Biomasa forestal e cultivos enerxéticos.
A biomasa forestal procede de sistemas forestais arborados e de residuos industriais de madeira. Os cultivos enerxéticos obtéñense a partir de explotacións agrícolas ou forestais, nas que o único obxectivo é obter biomasa cun importante potencial enerxético.

Galicia é a primeira rexión española en canto a potencial de residuos forestais, ao existir unha dispoñibilidade estimada de case un millón de toneladas por ano de biomasa forestal residual en condición sostida. As características climáticas, a distribución da poboación e a gran tradición e importancia das explotacións madeireiras reflicten un potencial considerable para este tipo de enerxía na nosa comunidade.

2. O biogás
O biogás pódese obter a partir da dixestión anaeróbica de efluentes agroalimentarios, augas residuais e residuos de vertedoiros, e pode ser utilizado para a súa combustión tanto en caldeiras como en centrais de xeración eléctrica e co-xeración.

3. Os biocombustibles
A biomasa permite obter combustibles líquidos que poden substituír aos combustibles convencionais ou os seus aditivos. Ademais, a elaboración de biocombustibles constitúe unha alternativa para diminuír as emisións de CO₂ á atmosfera.

O granito

QUE É O GRANITO?

Nos granitos inclúense un conxunto de rochas cristalinas cuxa formación se debe ao arrefriamento lento dun magma, en estado líquido, procedente do núcleo da Terra. Baixo o nome comercial de granito inclúense unha gran variedade de rochas, con denominacións petrográficas específicas, segundo as características e porcentaxes dos minerais que as constitúen. A máis coñecidas son: o granito, a sienita, a diorita, o gabro, o labrador; etc.



A xénese destas rochas confírelles a estes materiais unhas calidades excepcionais tanto desde o punto estético, como tecnolóxico. Segundo o grao de elaboración e a complexidade tecnolóxica do proceso aplicado, pódese obter dende áridos, produtos artesanais, produtos aserrados e cortados, produtos torneados e baleirados ata produtos compostos.



Tradicionalmente, o granito extráese en canteras ao descuberto mediante corte con fio diamantado, rozadoras de brazo e de disco. Isto supón a creación de bancos sucesivos e descendentes, chamados bancadas. Por termo medio, un 25 % do granito removido é comercializado en forma de bloque.



España ocupa a terceira posición no ámbito mundial en produción, exportación e consumo de granito. Galicia é a primeira rexión española produtora. A súa posición no mercado representa un 55,7 % da produción española de granito, un 11,3 % da produción da Unión Europea e un 2,9 % da produción mundial. Galicia constitúe, quizais, a comunidade autónoma española na que a pedra se atopa permanentemente presente en todos os seus ámbitos.

Dentro da comunidade galega, é Pontevedra a provincia con maior importancia no sector, sobresaíndo Vigo e O Porriño como centros destacados de extracción e elaboración. As canteras existentes nas provincias de Lugo e Ourense son tamén importantes, aínda que de moito menor rango.



RECURSOS NATURAIS DE GALICIA

Universidade de Vigo



#ingenergia



Consello Social
Universidade de Vigo

Escola de Enxeñaría de
Minas e Enerxía

minasyenergia.uvigo.es

Os áridos

QUE SON OS ÁRIDOS?

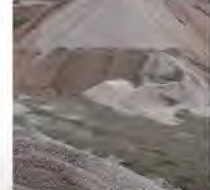
Defínese como árido todo material granular, de orixe natural, xeralmente ou artificial, que pode ser utilizado como tal ou ben como constituínte da trama ou armazón de aglomerado. A súa utilización é adecuada en diversos ámbitos da industria da construción.

Debido ás características xeolóxicas e litolóxicas do subsolo de Galicia, a natureza das calidades dos áridos son moi variables. As litoloxías explotadas son as seguintes: granitos, diabase, gabros, anfíbolitas, ortogneises, xistos, cuarcitas e cuarzo filoniano, arenitos e calcariás.



Os áridos, baseándose nas súas características poden recibir diferentes usos, e son materiais básicos e imprescindibles na construción de edificacións, obra civil, e infraestrutura

(estradas e ferrocarrís) de calquera país. Os principais usos aos que se destinan son áridos para estradas, formigóns e morteiros, balastro, diques, terrapléns e pedrapléns.



A variabilidade litolóxica de Galicia determina tanto a natureza dos áridos producidos e os seus usos así coma a distribución das diferentes explotacións. Isto implica a

aplicación de técnicas de explotación e procesos de transformación diversos.

En Galicia existen unhas 120 explotacións de áridos, principalmente na Coruña, Santiago de Compostela, Vigo e Lugo. España é o cuarto exportador de áridos de machucamento e o terceiro de áridos naturais na Unión Europea.



A lousa

QUE É A LOUSA?

A lousa é unha rocha de orixe metamórfica, formada a partir de sedimentos ou rochas arcillosas preexistentes, que foron deformadas e afectadas por un metamorfismo de baixo grao. É unha rocha homoxénea, de gran fino, fácil de separar en follas ou láminas (filiabilidade), constituída por sílice e silicatos complexos de alumina.

O proceso de extracción da lousa vai acompañado dun desmorte previo. Posteriormente, mediante o emprego de cortadoras de filo diamantado obtéñense os bloques de lousa xa soltos e preparados para ser trasladados a nave de elaboración.

Allí, estes serán serrados, labrados e cortados adaptándose a distintas formas e medidas requiridas. Logo dun coidado labor de selección, a lousa clasifícase e embábase perfectamente para a transportar a calquera lugar do mundo.

España é o primeiro país produtor mundial en lousa, cun volume de exportación que excede o 80 % das lousas extraídas e elaboradas. Galicia é a primeira comunidade autónoma do Estado español en produción de lousa cunha cifra próxima ao 60 % da produción nacional, o 40 % restante prodúcese na veciña comunidade autónoma de Castela e León.



Situación xeográfica das principais zonas produtoras en Galicia



Augas minerais

QUE SON AS AUGAS MINERAIS?

Auga mineral é a de procedencia subterránea, que ten valor polo seu contido en substancias disoltas e que aflora a través de mananciais naturais ou artificial. Entre o contido mineral da auga, poden destacar unha ou varias substancias que lle darán o nome. Así fálase de auga magnésica, fluorada, sulfatada, ferruxinosa, sódica...



Aplicacións: Balnearios e casas de baños

A utilización das augas mineiro-medicinais como terapia é unha práctica curativa ancestral.



As augas termais, polo seu quimismo e temperatura, exercen distintos efectos estimulantes da saúde do organismo, e téñense comprobado distintas accións beneficiosas.

Augas de bebidas envasadas
Hai dúas categorías:

Augas minerais naturais

Aquelas bacteriológicamente sas que teñen a súa orixe nun estrato ou xacemento subterráneo, ou abrollan dun manancial.

Augas de manancial. Son as potables de orixe subterráneas que emerxen espontaneamente na superficie ou se captan mediante labores practicados para o efecto.

Augas mineiro-industriais

A auga mineiro-industrial é a que polo seu contido en sales minerais ou gases disoltos é adecuada para o aproveitamento industrial desas substancias.



RECURSOS NATURAIS DE GALICIA

Universidade de Vigo



#ingenergía



Consello Social
Universidade de Vigo

Escola de Enxeñaría de
Minas e Enerxía

minasyenergía.uvigo.es

Importancia dos materiais



A nosa vida cotiá está influída polos materiais (vivenda, vestimenta, comunicación, recreación e alimentación).

Desenvólvense decenas de milleiros de materiais distintos con características moi especiais para satisfacer as necesidades da nosa moderna e complexa sociedade; trátase de metais, plásticos, vidros e fibras. O progreso de moitas tecnoloxías, que aumentan a comodidade da nosa existencia, vai asociado á dispoñibilidade de materiais adecuados.



MATERIAIS PLÁSTICOS

Material fundamental en sectores como agricultura, industria, alimentación, medicina, telecomunicacións, transporte ou construción.

Son versátiles, duradeiros, con boa relación custo/eficacia, seguros e lixeiros.

Estas calidades convertéronos na opción elixida por moitos fabricantes



RECICLAXE

A reciclaxe é un proceso de reutilización de materiais que xa cumpriron a función para a que foron creados. Permítenos volver utilizar este material para as súas funcións habituais e incrementáse, por tanto, a súa vida útil. A reciclaxe é beneficiosa tanto desde o punto de vista ambiental, redúcese o volume de refugallos contaminantes, como económico, pois utilízanse materiais reciclados como materia prima, mesmo de forma máis económica que a materia prima orixinal.



FINAL DA VIDA ÚTIL DUN VEHÍCULO



Reutilización



(86 % reciclable)



Desmantelamento
Aceptación do vehículo no lugar de desmantelamento.

Neutralizar os elementos inflamables

Extracción dos líquidos
Tratamento de aceites

Eliminación de substancias perigosas
Batería, faros, halóxenos...

Desmontaxe
- Recambios
- Reciclaxe de materiais



FUSIÓN

Materiais férreos
Aluminio/Magnesio/Cobre
Residuos



CLASIFICACIÓN



RECURSOS NATURAIS DE GALICIA

Universidade de Vigo



#ingenergia



Consello Social
Universidade de Vigo

Escola de Enxeñaría de
Minas e Enerxía

minasyenergia.uvigo.es

Restauración de explotacións mineiras

Desde o principio, a humanidade progresou e evolucionou da man da minaría. Como consecuencia desta situación tiveron lugar varias etapas na historia. Hoxe en día, o devandito progreso foi un paso máis aló, grazas á importancia dada á protección do medio ambiente, cunha lexislación máis estrita e un maior coñecemento dos enxeñeiros/as de minas para **salvaguardar o noso medio natural**. Grazas ao enxeño destes/as profesionais empezáronse a utilizar antigas explotacións para actividades como auditorios, pista de karts, parques naturais, lagos, estadios deportivos, piscinas subterráneas, discotecas, campos de golf, uso agrícola...



O Proxecto Eden, unha antiga canteira de coalin en Cornwall (Inglaterra)



Parque da Natureza de Cabárceno. Antiga mina de extracción de ferro explotada desde os tempos dos romanos. Cando a concesión pertencía ao Reino Unido, o mineral extraído era transportado ata o estaleiro onde se embarcaba para levalo ata Cardiff, Escocia. A mina foi explotada ata o ano 1989, cando o Goberno de Cantabria decidiu transformalo nun zoo ao aire libre. Nel pódese atopar animais en semiliberdade como rinocerontes, gamos, cervos etc. Posúe unha superficie de 750 ha cruzadas por máis de 20 km de camiños para percorrelos.



As Médulas en Ponferrada (León), antiga explotación de ouro romana, actual Patrimonio da Humanidade.



Hotel Songjiang en Shanghai (China), antiga canteira.



Estadio Municipal de Braga. Este estadio foi construído no interior dunha antiga canteira de granito en desuso, para a Eurocopa de fútbol de 2004 en Braga, Portugal. A bancada sur encóstatase ao cantil da antiga canteira de granito e a bancada norte está soportada por dezaseis grandes costelas de formigón armado visto. Ambas as dúas bancadas están cubertas e unidas entre si por un sistema de cables metálicos, inspirado nas pontes colgantes de Perú. Souto de Moura recibiu no ano 2005 o Premio FAD de arquitectura por esta obra. Este Estadio ten unha capacidade para 30.154 persoas. Xa albergou partidos da Liga europea.



Circuito de carreiras en Suecia, antiga canteira de calcaria.



Lago de As Pontes de García Rodríguez. Trátase do enchido do oco mineiro das Pontes e a restauración da contorna natural da antiga mina de carbón. Esta mina foi explotada desde 1976 ata 2007 para fornecer combustible a unha central térmica situada ao seu pé. O lago ten unha superficie de 8,65 km², e unha lonxitude da beira de 17,8 km. Da restauración tamén forman parte os antigos vertedoiros que constitúen un ecosistema en permanente transformación onde, ademais dos estratos herbáceos, arbustivos e arbóreos, existen ata 172 especies de vertebrados, algúns moi importantes pola súa escaseza.



Maduración de queixo nos Alpes italianos, nunha antiga mina de cobre.



Detector de raios cósmicos en Sudán, nunha antiga mina de ferro



RECURSOS NATURAIS DE GALICIA

Universidade de Vigo



#ingenería



Consello Social
Universidade de Vigo

Escola de Enxeñaría de
Minas e Enerxía

minasyenergia.uvigo.es



GRAO EN ENXEÑARÍA DOS RECURSOS
MINEIROS E ENERXÉTICOS
GRAO EN ENXEÑARÍA DA ENERXÍA



MESTRADO UNIVERSITARIO EN
ENXEÑARÍA DE MINAS
MESTRADO UNIVERSITARIO EN
XEOINFORMÁTICA

Universidade de Vigo
Escola de Enxeñaría de
Minas e Enerxía



Consello Social
Universidade de Vigo



Centro certificado
FIDES AUDIT



minasyenerxia.uvigo.es

eme.negociado@uvigo.es