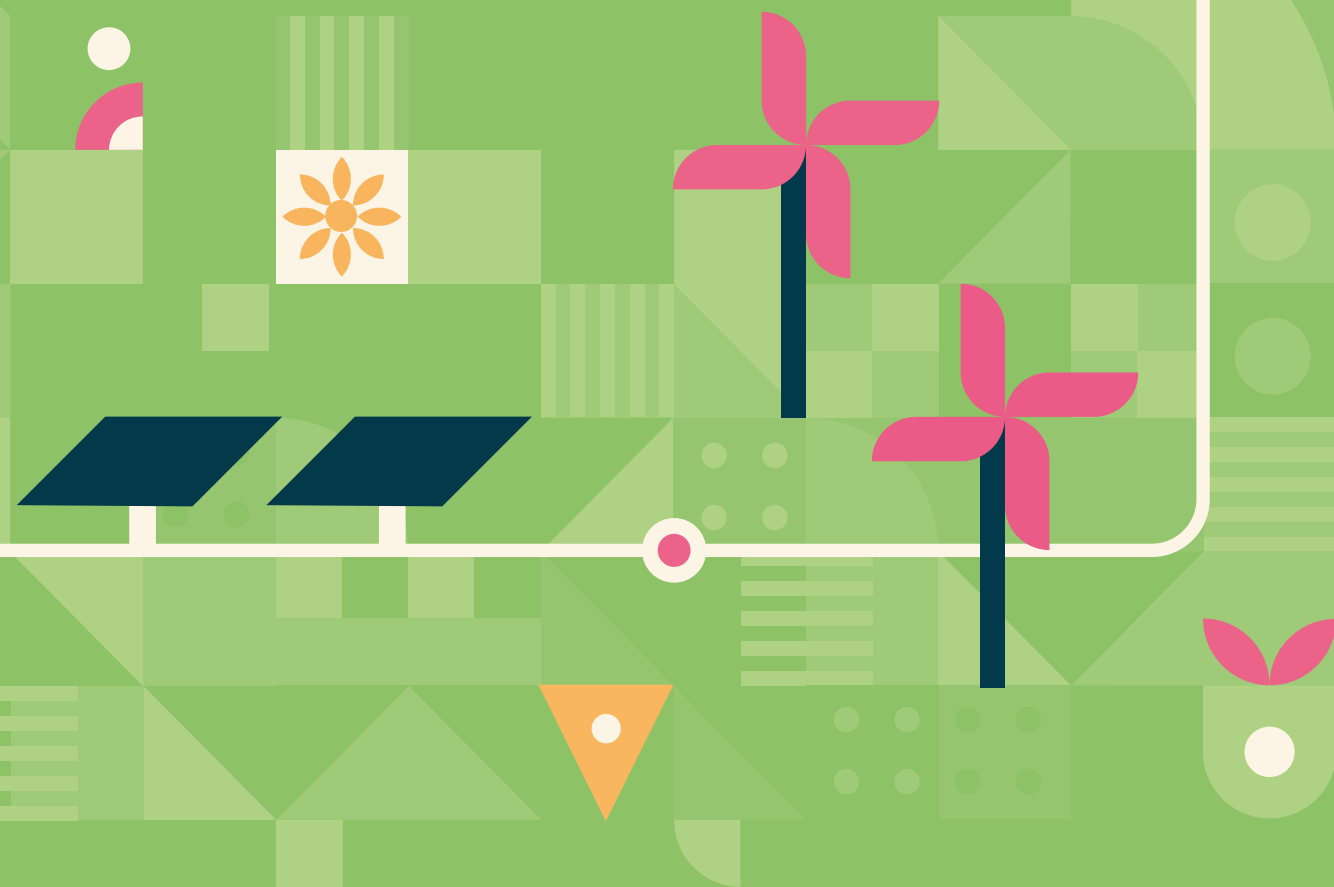


gara

Gara i l'energia que ens envolta 3.0

Guia didàctica de suport al docent

Educació Secundària



IREC^R



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

FECYT
INNOVACIÓN

Contingut

Introducció	3
Qui som?	3
Sobre “Gara i l'energia que ens envolta”	3
Activitat prèvia a la visita a l'exposició	4
Les fonts d'energia a debat	4
Crea una torre de corrent solar ascendent	4
Conceptes clau	6
1. Generació	6
2. Emmagatzematge	7
3. Distribució	7
4. Consum	8
Activitat para aprofundir després de la visita a l'exposició	9
L'efecte Joule	9



Introducció

Qui som?

La Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC) presenta "Gara i l'energia que ens envolta 3.0", un projecte de divulgació científica innovadora finançat amb la col·laboració de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) -Ministerio de Ciencia e Innovación.

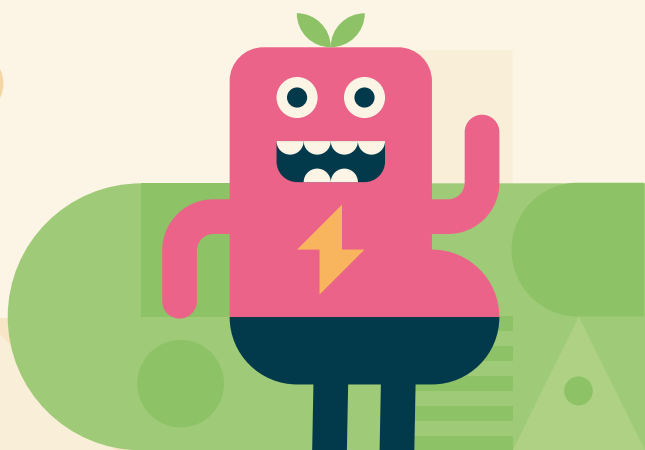
Endinsar-se a l'apassionant món de Gara comporta aprofundir en temes d'eficiència i sostenibilitat energètica, a més de descobrir els avenços que s'estan fent en l'àmbit de la recerca en allò relacionat amb les solucions eficients a la gestió de l'energia.

Aquesta unitat didàctica és un suport a l'exposició "Gara i l'energia que ens envolta", que inclou activitats prèvies i posteriors a la visita per aprofundir en els coneixements de la iniciativa.

Sobre "Gara i l'energia que ens envolta"

En aquesta exposició empenem junts el viatge de l'energia de la mà de Gara, un simpàtic personatge que ens ajudarà a descobrir què és l'energia i quin és el recorregut que fa fins arribar a casa nostra. A més, veurem com gràcies a les investigacions de l'IREC, en el futur farem servir l'energia de forma més eficient.

A "Gara i l'energia que ens envolta" trobem una zona introductòria amb dos mòduls on s'expliquen els conceptes bàsics sobre l'energia: què és, fonts d'energia i conceptes de sostenibilitat i eficiència energètica. A més a més, hi ha una zona més modular d'experimentació dividida en les 4 etapes del viatge de l'energia: la generació, l'emmagatzematge, la distribució i el consum; una zona d'innovació i experiències que inclou un joc interactiu i una maqueta d'una ciutat i un entorn intel·ligent, basat en energies renovables i eficiència energètica. Per últim, disposem d'una zona de diàleg on podràs veure vídeos i compartir el teu aprenentatge.



Activitats prèvies a la visita a l'exposició

Les fonts d'energia a debat



En aquesta activitat, l'alumnat haurà d'investigar les característiques generals de funcionament de quatre fonts d'energia i argumentar davant dels companys sobre els avantatges i inconvenients que tenen.

Materials



Ordinadors amb connexió a internet
(per cercar informació)



Paper i bolígraf per apuntar

Divideix la classe en quatre grups. Facilita a cada grup informació sobre una font d'energia (aigua, sol, vent i/o biomassa). La tasca de cada grup és persuadir al govern i als ciutadans de la necessitat d'invertir en una font d'energia determinada cercant els millors arguments per fer-ho.

Per això, tria cinc representants que formaran part del govern i cinc més que formaran part d'una organització que lluita contra el canvi climàtic. Sorteja quins quatre estudiants seran els encarregats d'intentar persuadir aquests deu representants.

Després de l'exposició dels arguments de cadascun dels quatre elegits, demana als representants del govern i de l'organització que votin la idea més apropiada per a la vostra ciutat. Anima'ls que busquin un sistema que combini diferents fonts d'energia i analitza amb ells els pros i els contres d'aquesta decisió.

Crea una torre de corrent solar ascendent



Aquesta activitat és una mostra d'aprofitament alternatiu d'energia renovable perquè l'alumnat conegui el concepte de les torres de corrent ascendent solar (o xemeneia solar). Es planteja donar una informació bàsica als estudiants i que siguin ells els que decideixin com executar-la.

Materials



Ampolles de plàstic



Cartolines de colors



Tisores



Cinta adhesiva



Cola

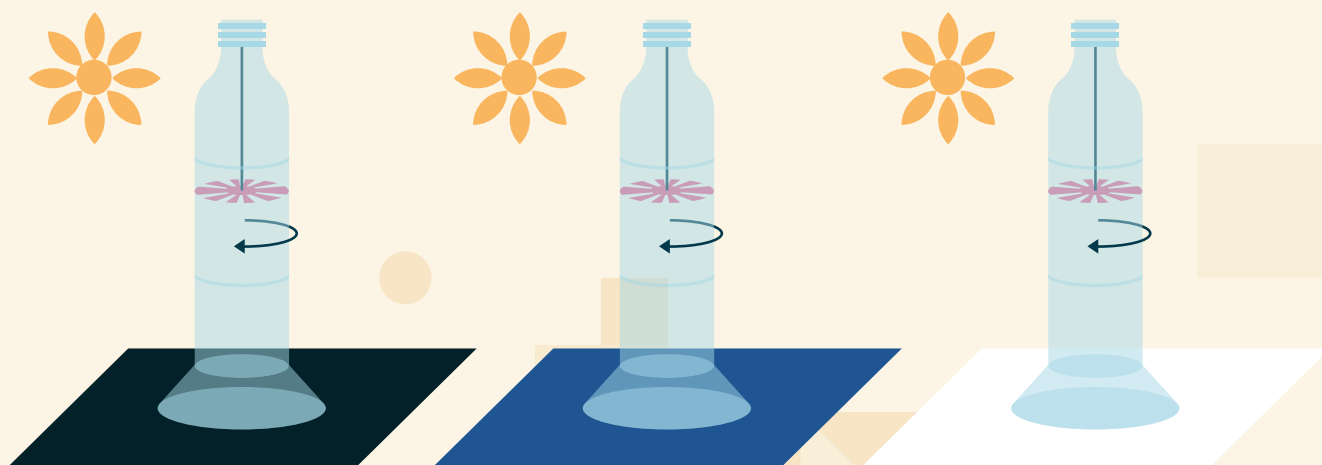


Perquè visualitzar aquest experiment pots imitar aquest exemple <https://youtu.be/QBVg9iQ04ns>



Una torre de corrent ascendent solar (o xemeneia solar) és un concepte de disseny per a una planta d'energia renovable que genera electricitat a partir de calor solar de baixa temperatura.

La llum del sol escalfa l'aire sota una estructura col·lectora molt ampla, amb un sostre (semblant a un hivernacle), que envolta la base central d'una torre de xemeneia molt alta. La convecció resultant provoca un corrent ascendent d'aire calent a la torre per efecte xemeneia. Aquest flux d'aire impulsa unes turbines eòliques, col·locades al corrent ascendent de la xemeneia o al voltant de la base de la xemeneia, que poden produir electricitat.



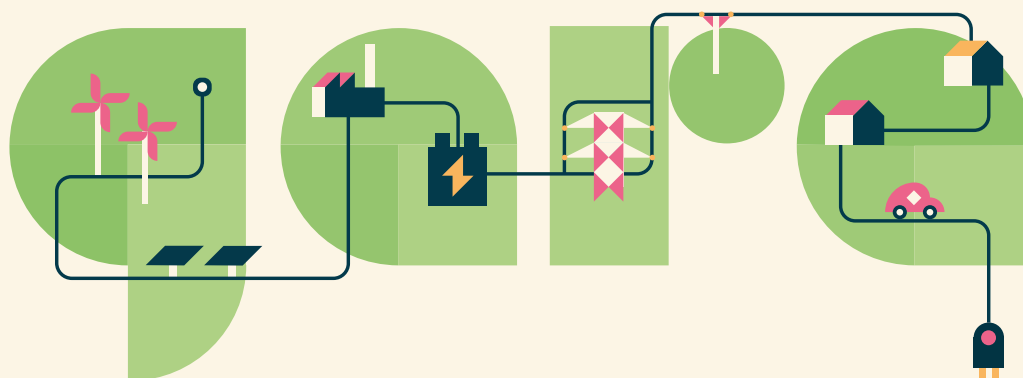
Les línies generals que ha de seguir l'alumnat són:

- ◆ Crear una base que absorbeixi la calor el màxim possible. Poden experimentar amb els colors i els diferents materials que tinguin a l'abast: una placa de metall pintada de negre, una cartolina blava fosca, un plàstic pla, etc.
- ◆ Fabricar un col·lector que reculli i concentri la calor que anirà sobre la base. Per exemple, un con truncat de diversos materials.
- ◆ Fabricar una xemeneia alta que anirà sobre el col·lector.
- ◆ Col·locar al capdamunt de la xemeneia una hèlix.

El corrent ascendent de calor haurà de fer girar l'hèlix perquè es consideri una torre exitosa. Convé recordar que la calor del sol és el que provoca que s'escalfi l'aire sota el col·lector, així que és convenient fer aquest experiment en un dia assolellat i en un lloc on pugui donar el sol directament a les torres que construeixi l'alumnat.

Conceptes clau

A "Gara i l'energia que ens envolta" parlem del viatge de l'energia, que inclou totes les etapes per on passa, des de la generació fins que és consumida per nosaltres. A cadascuna d'aquestes etapes hi ha una sèrie d'elements fonamentals. Tot seguit, es defineixen aquests passos:



Generació ◆ **Emmagatzematge** ◆ **Distribució** ◆ **Consum**

Generació

Fons primàries

Són els recursos naturals dels quals podem extreure energia mitjançant transformacions físiques o químiques.

- ◆ **Renovables:** aquelles fonts que provenen de recursos naturals i de fonts inesgotables. En produir-les, no contaminen ni emeten gasos d'efecte hivernacle. Poden ser de tipus:



Solar

Aprofita el sol per produir energia. Pot ser fotovoltaica (per produir electricitat) o termosolar (produeix calor).



Eòlica

Prové del vent. S'aconsegueix generar energia mitjançant aerogeneradors.



Geotèrmica

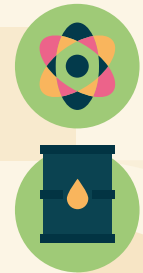
S'obté mitjançant l'aprofitament de la calor interna de la Terra.



Hidràulica

S'aconsegueix a partir de les energies cinètica i del potencial dels corrents d'aigua.

- ◆ **Energia nuclear:** és la que s'obté a partir d'interaccions entre nuclis dels àtoms. Pot ser de fissió (trencant àtoms pesants, que produeix residus radioactius) o de fusió (unint àtoms d'hidrogen, una reacció que succeeix a les estrelles).
- ◆ **Combustibles fòssils:** fonts d'energia que utilitzen recursos no renovables i generats fa milions d'anys. Cal cremar-los per obtenir energia, cosa que allibera CO₂, provocant un augment de l'efecte hivernacle.
 - **Descarbonització:** procés de reduir les emissions de carboni en abandonar l'ús dels combustibles fòssils.



Centrals de transformació

Centrals que aprofiten l'energia de les fonts primàries i la transformen en electricitat.

2. Emmagatzematge

capacitat d'acumular l'energia de manera que es pugui aprofitar en un altre moment, quan la necessitem. Serveix per compensar la generació d'energia excessiva quan ho consumim al moment. Pot ser de diversos tipus:

- ◆ **Sistemes mecànics:** es basen en canvis físics, que no impliquen reaccions químiques. Les centrals hidroelèctriques reversibles són el sistema més destacable d'aquest tipus.
- ◆ **Sistemes químics o electroquímics:** emmagatzemen energia en enllaços químics, com per exemple les bateries electroquímiques, bateries d'ió de liti o piles de combustible. Estan a gairebé tots els dispositius electrònics.
- ◆ **Altres sistemes.** Com, per exemple, l'emmagatzematge tèrmic o cinètic, com ara els volants d'inèrcia.



3. Distribució

Conjunt de processos necessaris per portar l'energia des de les centrals de generació fins als punts de consum.

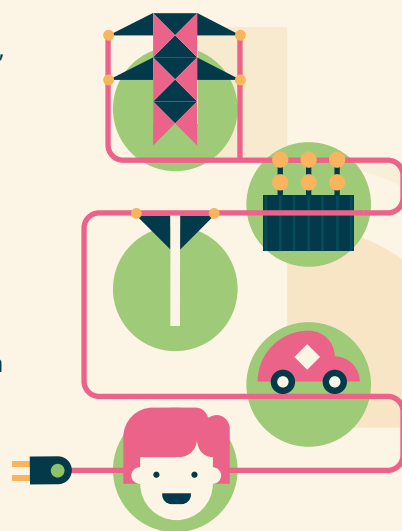
Xarxa elèctrica

es pot considerar la "màquina" més gran del món. És possiblement l'element més important de la gestió de l'energia perquè connecta totes les parts implicades. Per això és fonamental aconseguir que la xarxa sigui segura, fiable i capaç de fer front a possibles problemes de connexió.

- ◆ **Alta tensió:** els cables d'alta tensió es fan servir per transportar l'energia des de les centrals fins als transformadors. La tensió s'eleva per reduir les pèrdues energètiques produïdes pels "xocs" dels electrons, que es relacionen amb la intensitat del corrent. Per reduir la intensitat mantenint la potència (l'energia total transmesa), necessitem augmentar el voltatge (o tensió).



- ◆ **Línies de transmissió:** porten l'electricitat de les centrals a les subestacions, i es realitza en alta tensió per a minimitzar les pèrdues d'energia.
- Transformadors/subestacions:** redueixen el voltatge de l'energia perquè pugui ser usada pels consumidors.
- ◆ **Línies de distribució:** porten l'electricitat de les subestacions als punts de consum, on els usuaris finals podran fer ús de l'energia.
- ◆ **Punts de consum:** usuaris que fan ús de l'energia transportada.
- ◆ **Prosumidors:** és un nou concepte en què un punt de consum també genera la seva pròpia energia, que significa que són consumidors i productors d'energia alhora.



4. Consum

punts de la xarxa on s'utilitza l'energia. Un dels aspectes més importants en aquesta etapa és **l'eficiència energètica**, que consisteix a optimitzar el consum energètic per minimitzar les pèrdues i crear mecanismes d'estalvi energètic. Hi ha diverses accions per aconseguir-la:

- ◆ **Edificis de zero emissions:** construccions que tenen un nivell d'eficiència energètica molt alt, que produeixen energia renovable i requereixen poca o pràcticament res d'energia externa.
- ◆ **Rehabilitació d'edificis:** els edificis de certa antiguitat no compleixen els mateixos estàndards de sostenibilitat que els nous, però es poden corregir mitjançant obres de rehabilitació, com ara millorar l'aïllament tèrmic en finestres i parets.
- ◆ **Flexibilitat energètica:** es tracta de la capacitat d'un consumidor per adaptar el consum d'energia d'acord amb els requisits de la xarxa, que ajuden a optimitzar la distribució d'energia i reduir el cost mensual de l'electricitat; per exemple, canviant les hores en què es fan els pics de consum.
- ◆ **Indústria sostenible:** la indústria actual és un gran consumidor d'energia a nivell global, així que és fonamental aplicar mesures d'estalvi i eficiència.
- ◆ **Transporte sostenible:** el 30% de l'energia consumida a Europa es dedica al transport. És fonamental millorar l'eficiència dels vehicles i, sobretot, reduir la dependència de combustibles fòssils i la seva contaminació associada.



Activitat para aprofundir després de la visita a l'exposició

L'efecte Joule



30 minuts

Amb aquesta activitat es vol posar de manifest un dels desafiaments a què s'enfronta el procés de distribució d'energia: les pèrdues energètiques. Per això, l'alumnat farà una sèrie d'experiments en què comprovi les diferències de conductivitat i resistivitat dels materials que es podrien utilitzar per fer una xarxa elèctrica.

Introducció teòrica

A l'exposició "Gara i l'energia que ens envolta" (i en els conceptes clau d'aquesta guia) els estudiants han pogut conèixer com funciona la generació, l'emmagatzematge, la distribució i el consum d'energia elèctrica. En aquesta activitat ens centrarem en una de les etapes en concret: la distribució. Per portar l'energia des de les plantes generadores fins als punts de consum, primer cal elevar la tensió i després tornar a baixar-la en distribuir-la a les cases o la indústria. Per què cal pujar de voltatge si cal baixar-ho després? La resposta es troba a l'efecte Joule, que experimentarem en aquesta activitat.

En transportar un corrent elèctric per un material sempre ens trobem una resistència que fa que es perdi energia en forma de calor, que es coneix com a efecte Joule. Això succeeix pels xocs dels electrons contra els àtoms del material. Com més gran sigui la intensitat del corrent, major nombre d'electrons transportem i més gran serà la calor produïda. Per tant, per disminuir les pèrdues d'energia, ens interessa reduir al mínim possible la intensitat. Tot i això, no ens convé que arribi menys energia al destí, o el que és el mateix, volem mantenir la potència, que segueix la fórmula:

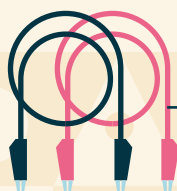
$$\text{Potència} = \text{Intensitat} \times \text{Voltatge}$$

Si volem reduir la intensitat, haurem de pujar el voltatge. D'aquesta manera reduïrem les pèrdues que es produeixen en transportar l'electricitat. Per mostrar l'efecte Joule en un experiment, cal dividir la classe en grups de tres o quatre persones.

Materials (per grup)



Una pila de 1,5V



Cables de cocodril



Un tros de suro blanc (porexpan)

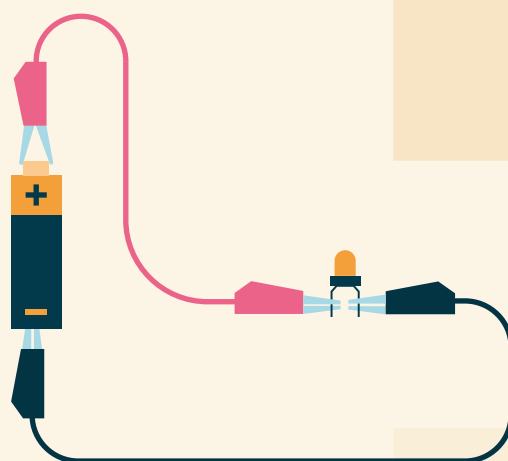
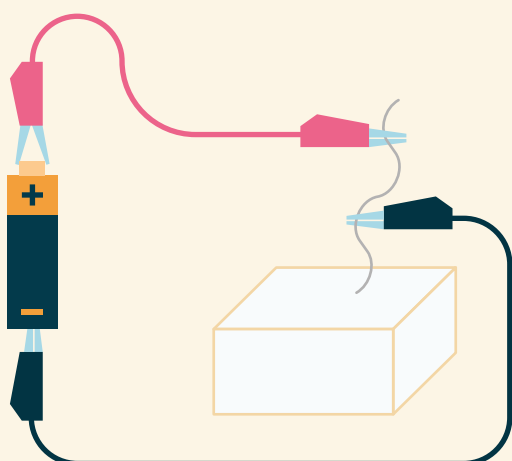


Fils i cables de diferent material (coure, ferro, nylon, estany...)

Si és possible, amb gruixos diferents per a un mateix material

Instruccions


L'experiment consisteix a fer un circuit connectant la pila a un dels fils mitjançant els cables de cocodrill. Opcionalment, es pot connectar també un llum LED per comprovar si hi ha corrent al circuit.



Un cop estigui tancat, premeu el cable contra el suro blanc per comprovar si s'ha escalfat prou com per fondre'l o cremar-lo. Podem experimentar també amb cables d'un mateix material i diferents seccions. Demana'ls que anotin quins s'escalfen més segons el material i el gruix.

Quan hagin provat tots els materials, debateu sobre els resultats:

- ◆ Quins materials s'escalfen més? Creieu que seran els que s'usen als cables?
(Normalment fem servir cables d'alumini pel seu preu i lleugeresa)
- ◆ Per què s'escalfen més els cables més fins?
(En tenir menys espai, les càrregues elèctriques impacten més amb els àtoms del material)
- ◆ Què passarà si ajuntem diverses piles per fer un circuit amb un voltatge més gran?
(En afegir una nova pila, també estem augmentant la intensitat, necessitem un transformador per augmentar el voltatge sense fer-ho)

 **Consulta la nostra pàgina web per aprofundir més amb Gara:**

- ◆ Audioguia
- ◆ Vídeos d'aprofundiment
- ◆ Guies didàctiques
- ◆ Guiat virtual
- ◆ Breakout

