

Tot un món d'energia

GUIA DEL PROFESSORAT

Centre de Control

OBJECTIUS

- Que els alumnes facin hipòtesis amb diferents models de sistema elèctric.
- Que els alumnes coneguin l'estat de les reserves energètiques .
- Que els alumnes entenguin que el sistema elèctric és un ent dinàmic i què ha d'anar canviant.
- Que els alumnes coneguin els aspectes mediambientals (compromisos/tractats/acords) d'àmbits europeus i mundial.
- Que els alumnes coneguin la telegestió.

METODOLOGIA

La finalitat de l'activitat és aconseguir que els alumnes repassin els conceptes donats durant la visita al **Centre de Control de Balears**. Per ampliar els coneixements donats, us plantejarem que els alumnes facin un **estudi de millora del sistema elèctric**.

Hem pensat els següents punts a seguir per dur a terme aquest treball:

- Presentació i contextualització de l'activitat.
- Preparació dels grups de treball.
- Plantejament de les hipòtesis.
- Investigació.
- Presentació de la hipòtesis resultant.

PRESENTACIÓ I CONTEXTUALITZACIÓ

Per introduir als alumnes en l'activitat els farem un repàs de com és el sistema elèctric actual (**annex 1**).

Un cop presentada l'activitat passarem a la creació dels grups de treball.

PREPARACIÓ DELS GRUPS DE TREBALL

Els alumnes faran grups de treball de màxim 5 integrants.

Per ajudar als alumnes podem donar una plantilla que poden seguir per fer el seu treball.

Aquesta pauta és la següent:

1. Generació:

- No renovables.
- Renovables.
- Petits punts de generació vers grans centrals.
- Centrals properes als llocs de consum vers llunyanes.
- Autogeneració

2. Xarxa de transport i distribució.

- Instal·lacions: subestacions i centres de transformació.
- Cablejat aeri o soterrat.
- Xarxa: mallada, radial, interconnectada , telecontrolada...
- Estalvi en el transport (apropament de les centrals?)

3. Consum.

- Demanda d'electricitat.
- Noves tarifes

4. Impacte ambiental al medi.

- Reserves energètiques.
- Generació sostenible.

5. Sistemes de control.

- Operació centralitzada: centres de control.
- Sistema: Unidireccional vers bidireccional.

INVESTIGACIÓ

Per donar un punt d'inici en les investigacions dels alumnes els donarem uns links on poden trobar informació. No són els únics llocs on apareix informació però és un bon inici per començar. Els links són els següents:

- [Operador de sistema](#) (Red Eléctrica)
- [Gràfica de la demanda elèctrica](#) (Red Eléctrica)
- [Generació elèctrica](#) (Endesa Educa)
- [Transport d'electricitat](#) (Endesa Educa)
- [Transport d'electricitat](#) (Wikipedia)
- [Transport d'electricitat](#) (Red eléctrica)

- [Sector i mercat elèctric](#) (Endesa Educa)
- [Transformadors i l'electricitat](#) (Endesa Educa)
- [Sistema elèctric](#) (Red Elèctrica)
- [Distribució elèctrica](#) (Endesa Educa)
- [Distribució elèctrica](#) (Wikipedia)
- [Consum elèctric](#) (Endesa Educa)
- [Smatgrids](#) (Endesa)
- [Smart City Málaga \(prototip europeu\)](#) (Endesa)
- [Sector i mercat elèctric](#) (Endesa Educa)
- [Transformadors i l'electricitat](#) (Endesa Educa)
- [Sistema elèctric](#) (Red Elèctrica)
- [Distribució elèctrica](#) (Endesa Educa)
- [Distribució elèctrica](#) (Wikipedia)
- [Consum elèctric](#) (Endesa Educa)
- [Smatgrids](#) (Endesa)
- [Smart City Málaga \(prototip europeu\)](#) (Endesa)
- [Medi ambient](#) (Endesa Educa)
- [Telegestió](#) (Endesa)
- [Fonts d'energia eòlica i solar](#) (vídeo Endesa Educa)
- [Vídeos sobre diverses formes de generació](#) (vídeos Endesa Educa)

PRESENTACIÓ

Un cop el grup de treball ha fet la seva hipòtesis, l'haurà de presentar a la resta de l'aula. Aquesta presentació pot fer-se de diferents maneres. A continuació aportem diverses opcions. Els alumnes poden escollir la que més els agradi o bé poden usar alguna opció que no aparegui a la llista.

- Presentació amb Power Point.
- Presentació amb [Glogster](#) póster virtual.
- Presentació en format vídeo (telenotícies).
- Presentació amb [Prezi](#).
- Presentació amb un póster tradicional.
- Presentació oral en format conferència.
- Presentació escrita (format [article periodístic](#)).

ANNEX 1.

INFORMACIÓ PEL PROFESSOR:

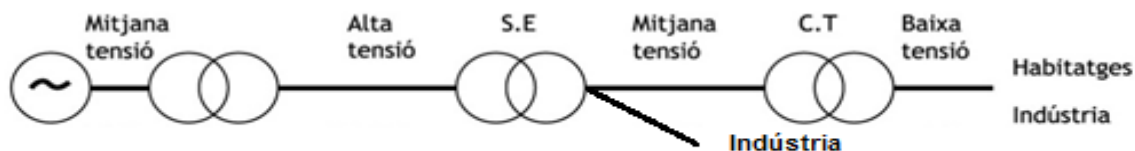
Model Sistema Elèctric actual

Aquest model està basat principalment en:

- Generació centralitzada.
- Flux energètic unidireccional.

Dins del **sistema elèctric** es poden diferenciar 3 activitats molt clares, **generació**, **transport** i **distribució**. La **generació** (el nostre mix energètic està format per diverses fonts d'energia, des de les no renovables com l'urani, el gas natural i el carbó a les renovables com l'aigua, el sol i el vent), que produeix l'energia necessària per a satisfer el consum; el **transport**, que permet transferir l'energia produïda fins als centres distribuïdors; i la **distribució**, que finalment fa possible que l'energia arribi als consumidors.

S I S T E M A E L È C T R I C



GENERACIÓ:

Una central elèctrica és una instal·lació capaç de convertir l'energia mecànica en energia elèctrica. Les principals fonts que fa servir per a generar energia són l'aigua, el gas, l'urani, el vent i l'energia solar. Aquestes fonts d'energia primària es fan servir per a moure els àleps d'una turbina, que al seu torn està connectada a un generador elèctric.

Hi ha alguna excepció en què la transformació d'energia mecànica a electricitat no es produeix com per exemple, a les centrals fotovoltaïques, on l'electricitat s'obté de la transformació directa de la radiació solar o, en el cas de les piles de combustible o bateries, on l'electricitat s'obté directament a partir de l'energia química.

- **Centrals hidroelèctriques.** L'aigua d'un corrent natural o artificial, per l'efecte d'un desnivell, actua sobre les pales d'una turbina hidràulica.



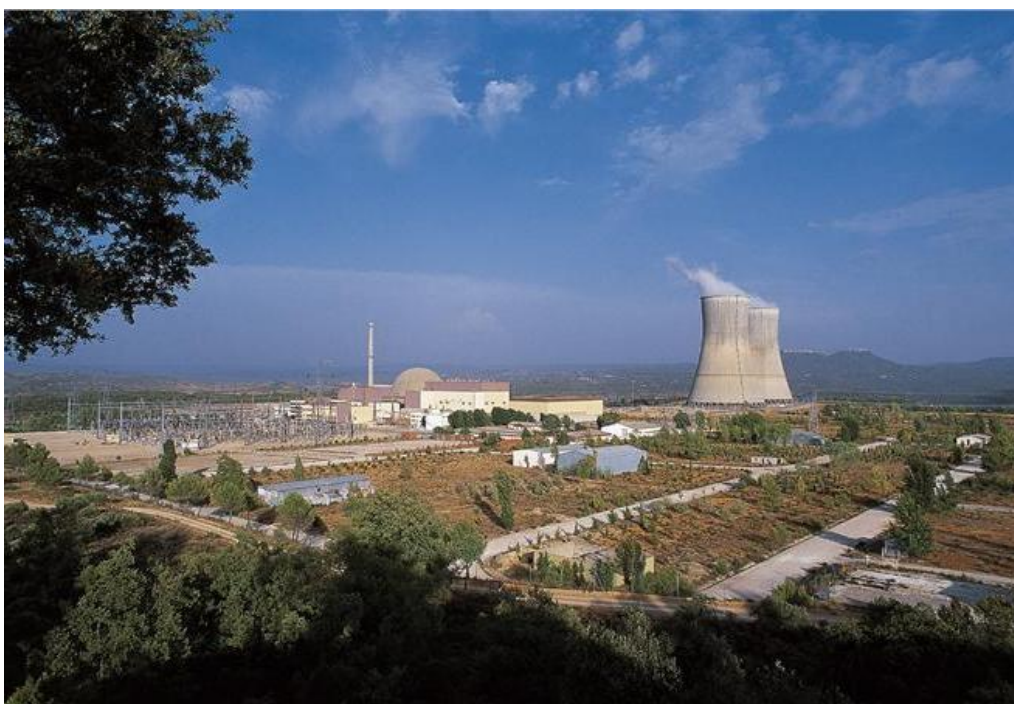
- **Centrals tèrmiques convencionals.** El combustible fòssil (carbó, fueloil o gas) es crema en una caldera per a generar energia calorífica, la qual s'aprofita per a generar vapor. Aquest vapor d'aigua a alta pressió acciona les pales d'una turbina de vapor, transformant l'energia calorífica en energia mecànica.



- **Centrals tèrmiques de cicle combinat.** Combina dos cicles termodinàmics. Al primer es produeix la combustió de gas natural en una turbina de gas, i al segon, s'aprofita el calor residual dels gasos per a generar vapor i expandir-lo en una turbina de vapor.



- **Centrals nuclears.** La fissió dels àtoms d'urani allibera una gran quantitat d'energia que es serveix per a obtenir vapor que, al seu torn, s'utilitza en un grup turbina-alternador per a produir electricitat.



- **Centrals eòliques.** L'energia cinètica del vent es transforma directament en energia mecànica rotatòria mitjançant un aerogenerador.



- **Centrals termoelèctriques solars.** L'energia del Sol escalfa un fluid que transforma en vapor un altre segon fluid, el qual acciona la turbina-alternador que aconsegueix el moviment rotatori i, així, genera electricitat.



- **Centrals de biomassa o de residus sòlids urbans (RSU).** Fan servir el mateix esquema de generació elèctrica que una central tèrmica convencional amb l'única diferència del combustible utilitzat a la caldera, el qual prové dels nostres residus.



XARXA ELÈCTRICA: TRANSPORT I DISTRIBUCIÓ.

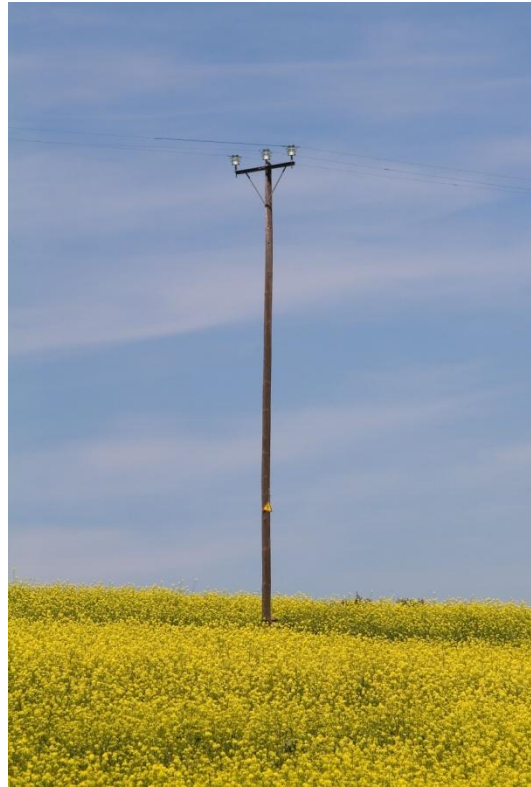
L'energia elèctrica no es pot emmagatzemar, per la qual cosa s'ha d'assolir un equilibri constant entre la producció i el consum. El **transport d'electricitat** es fa a través de cables conductors (aeris, subterranis o submarins) a tensions elevades i juntament amb les subestacions, formen la **xarxa de transport**. La **xarxa de distribució** està formada pel conjunt de cables subterranis i pels **centres de transformació** que permeten portar l'energia fins al client.

Per a poder transportar l'electricitat perdent el mínim d'energia elèctrica possible, se n'ha d'eleva el nivell **de tensió (alta tensió)**. Les línies de transport, o línies d'alta tensió, estan constituïdes per un element conductor (coure o alumini) i pels elements de suport (torres d'alta tensió). Un dels principals problemes que té el transport d'energia (concretament electricitat) és l'anomenat efecte Joule. Aquest efecte és el principal causant de les pèrdues d'electricitat que es donen durant el transport (per aquesta raó s'ha d'eleva la tensió de l'electricitat transportada).

La xarxa de distribució és la part del sistema elèctric responsabilitat de les companyies distribuïdores d'electricitat, que la fan arribar als consumidors finals. Els elements més importants d'aquest tram són els centres de transformació.

La xarxa de distribució és la part del sistema elèctric responsabilitat de les companyies distribuïdores d'electricitat, que la fan arribar als consumidors finals. Els elements més importants d'aquest tram són els .

La **generació** ha de cobrir la **demanda** i per fer-ho hi ha una sèrie d'entitats que treballen per cobrir aquesta demanda amb el mix energètic. Com ho fan?





ORGANISMES DE GESTIÓ DEL MERCAT DE L'ELECTRICITAT:

- La **Companyia Operadora del Mercat Espanyol d'Electricitat (OMEL)** és la responsable de la gestió econòmica de la generació. L'operador del mercat gestiona les cassacions de les ofertes i les demandes en el mercat de producció de l'electricitat.
- En primer lloc, rep les ofertes de venda de l'energia que fan els productors d'electricitat i també rep les demandes d'energia que fan els agents autoritzats per realitzar-les.
- Una vegada rebuda aquesta informació, l'OMEL selecciona per cada hora del dia següent l'entrada en funcionament de les unitats de generació, començant per les que han comunicat les ofertes de energia més barates, fins a cobrir la totalitat de la demanda. L'operador del mercat és l'organisme que determina els preus finals.
- **Red Eléctrica Española (REE)** és l'encarregada de la gestió tècnica del sistema. REE és responsable de la xarxa de transport d'alta tensió i l'operador del sistema. Per tant, és l'organisme encarregat de garantir una correcta coordinació del sistema de producció i transport d'electricitat, amb la finalitat d'assegurar la qualitat i seguretat en el subministrament d'energia.
- Dins de les funcions de l'operador del sistema existeix la de gestionar els programes d'intercanvis internacionals d'electricitat amb altres països, que són necessaris per mantenir o incrementar la seguretat i la qualitat en el subministrament elèctric.

Però tot això s'ha de poder regular d'alguna manera, ha d'haver-hi unes lleis que marquin com es pot regular aquesta generació i lligar-la al consum.

El mercat de l'electricitat (els organismes que intervenen en el preu de l'electricitat, els mercats diari, intradiari, operador de mercat i operador de sistema...)

Marc regulador del sistema elèctric.

Finalment aquesta energia que consumim l'hem de pagar mitjançant la factura elèctrica.

Factura elèctrica (on actualment el client és passiu ja que no pot gestionar el que consumeix en funció del preu de l'electricitat) gestiona la seva carga en funció dels preus.

Cal que hi hagi **punts de control** per tal que la generació, el transport i la distribució es facin de forma ordenada i eficient.



Dades del Client

Titular:
DNI/NIF:
Adreça:
Activitat econòmica (CNAB): 9820
CUPS: ES003 140599768 1026WZOF
Potència contractada: 6,6 KW
Tarifa d'accés: 2.0A **Contracte accés:** 40004405270
Data fi contracte accés: dd/mm/any

Electricitat

RESUM DE LA FACTURA

Data Factura:
Període de Facturació: Mensual
Factura núm.: E3901NO 117 1577
Total Factura: 49,11 €

Consum elèctric

Lectura estimada (dd/mm/any)	14.270 kWh
Lectura real (dd/mm/any)	-14.031 kWh
Total	239 kWh

CONSUMS EN kWh



Facturació

PRODUCTE: TUR

Energia elèctrica	Concepte	Càlcul	Import (€)
Potència		6,6kW x 32 x 0,055075 €/kW	= 11,63
Consum		239 kWh x 0,11473 euros kWh	= 27,42
Impost electricitat		39,05 E x 1,05113 x 4,864 %	= 2,00
Lloguer equips		32 x 0,017753 €	= 0,57
Total			41,62
IVA		normal 18% de 41,62	= 7,49
Total Factura			49,11 €

Informació del seu producte

A partir de l'1 de juliol de 2009 serà d'aplicació la Resolució de 14 de maig de 2009, de la Direcció General de Política Energètica i Mines, per la qual s'estableix el procediment de facturació amb estimació del consum d'energia elèctrica i la seva regularització amb lectures reals, a efectes de possibilitar la facturació mensual prevista al Reial Decret 1578/2008, de 26 de setembre.

Dades de pagament

Caixa o Banc:
Sucursal: D.C.:
Compte Corrent:
Import: 49,11 €

L'import d'aquesta factura li serà carregat en el seu compte a partir del dd/mm/any. El seu pagament es justifica amb el corresponent apunt bancari.

NOTÍCIES DEL SEU INTERÈS

A l'haver-se emès aquesta factura amb consum estimat, el pagament de la mateixa es considera com pagament a compte i serà regularitzat en la propera factura que es realitzi amb lectura real.

Contracte núm.: 4004405270
 Servei d'Atenció al Client
902 50 55 50
 Avaries: 800 760 760
www.endesaonline.com

La tarifa d'Acció en càlcul d'acord amb el RD 1164/2001 i amb els preus que regularmentament s'establixen actualment en vigor (RD 192/2009, de 29 de juny).

Factura emesa a modalitat per: ENDESA ENERGÍA XDS S.L. CIF: B82646625.
 Dades Registre: Registre MÀDRI, Secció 8, Fulla 272593.
 Domicili Social: C/Ribera del Loio, nº 60 28042 - Madrid

SISTEMES DE CONTROL:

Mitjançant els **centres de control**, que són els centres neuràlgics des d'on es controla tot el conjunt del sistema elèctric. Amb l'objectiu principal de subministrar electricitat en els punts de consum en les millors condicions de qualitat, seguretat i d'economia possibles.

El **Centre de Control Elèctric (CecoeI)** de **REE** és el responsable de l'operació i supervisió coordinada en temps real de les instal·lacions de generació i transport del sistema elèctric espanyol. El **CecoeI** emet, per tant, les instruccions d'operació del sistema de producció i transport amb la finalitat de garantir la seguretat i qualitat del subministrament elèctric.

Les **companyies distribuïdores** (que també poden ser generadores, distribuïdores i comercialitzadores) són les responsables del control mitjançant els **centres de control** (que és la visita que hauran pogut fer els alumnes), des d'on es controla el correcte funcionament de la transformació, transport i distribució de l'energia elèctrica. Aquests centres de control estan formats per: Sala de control AT, Sala de control MT i Sales de control de BT, on cada sala s'encarrega del control de les tensions que tenen assignades.

XERRADA DE RED ELÈCTRICA SOBRE EL SISTEMA ELÈCTRIC ACTUAL

Podeu veure el vídeo [aquí](#).

ARTICLE SOBRE EL QUE OFEREIX UNA SMART CITY ALS CIUTADANS

Podeu veure-ho [aquí](#).