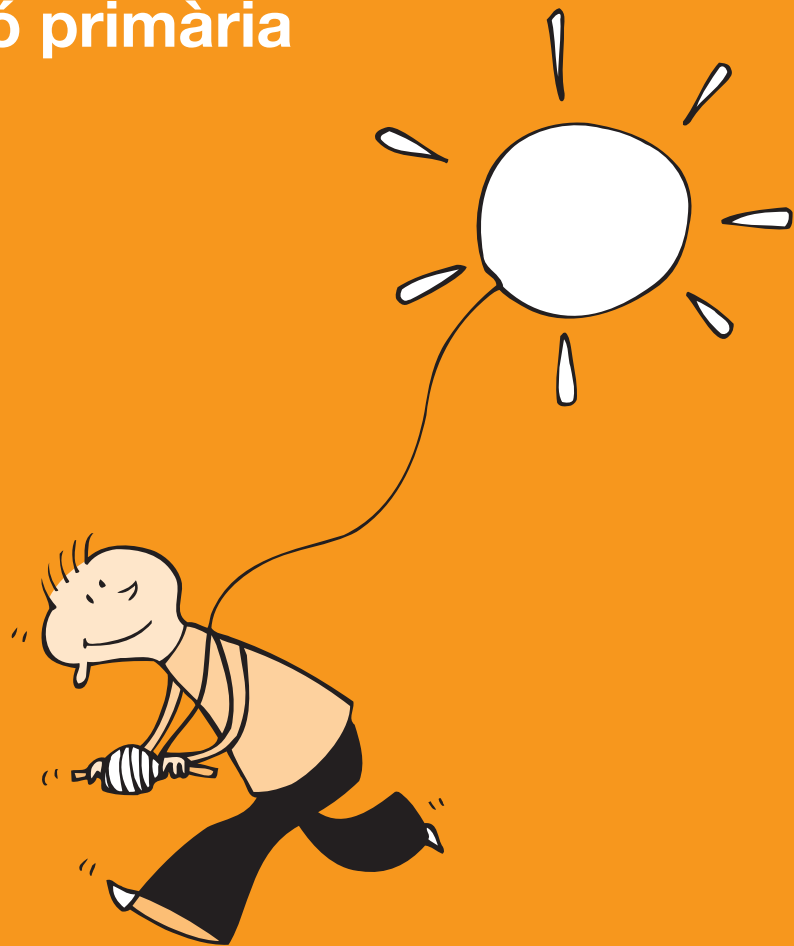


L'ecoauditoria energètica a l'escola

Proposta de gestió ambiental participativa en centres d'educació primària



Amb el suport de:



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge

Sumari de continguts

- A Per què cal reduir el consum d'energia? | 3**
- B Què és una ecoauditoria energètica? | 4**
 - L'ecoauditoria energètica i l'escola | 4
- C Què trobareu en aquesta guia? | 5**
 - Què treballarem amb l'ecoauditoria | 5
- D Engegant el procés de l'ecoauditoria a l'escola | 6**
 - 0. Fase prèvia | 8
 - 1. Organització del treball | 8
 - 2. Diagnosi o recull de dades | 9
 - Quines dades enregistrar? | 9
 - Quins materials cal aconseguir per la diagnosi? | 9
 - 3. Difusió dels resultats | 11
 - 4. Recull de propostes de millora | 11
 - 5. Pla d'acció | 12
- E Enllaços d'interès | 14**

A

Per què cal reduir el consum d'energia?

- El consum d'energia final a Catalunya va **en augment**, especialment en el transport.
- Gran part de l'energia que consumim comporta la **crema de combustibles fòssils**. La crema d'aquests recursos és la principal causa d'emissió de molècules de CO₂ a l'atmosfera, i del **canvi climàtic**.
- A la generació d'electricitat, a més de les emissions de CO₂ (centrals tèrmiques de carbó, petroli i gas natural) se li ha d'afegir el risc de mantenir les centrals nuclears i la generació de residus radioactius.
- Un augment del consum d'energia implica un **augment dels impactes**. Però...
- **Benestar** no implica un consum cada cop més elevat, sinó disposar dels **serveis necessaris** en el moment adequat: Entre tots hem de ser capaços de **MILLORAR L'EFICIÈNCIA per REDUIR ELS IMPACTES**.

Activitat [unitat]	Kg CO ₂ /[unitat]
Electricitat (kWh)	0,5
Gas Natural (m ³)	1,7
Gasoil caldera (l)	2,6
Butà (kg)	2,7
Gasolina vehicle (l)	2,6
Autobús (km)	0,06
Tren/metro (km)	0,03
Avió (km)	0,25

L'energia té un preu ambiental molt elevat, que mai apareix a la nostra factura. Cal tenir molt de seny a l'hora de fer-la servir, si no volem deixar un planeta brut i amb els recursos exhaurits a les generacions futures.



B

Què és una ecoauditoria energètica?

L'ecoauditoria energètica és un procés d'avaluació de la gestió d'un espai pel que fa a l'energia, a fi de detectar aquelles pràctiques que poden incidir en el medi ambient i poder plantejar propostes de millora. L'objectiu final serà reduir el seu impacte global sobre el medi ambient.

L'ecoauditoria energètica i l'escola

La vocació pedagògica de l'escola ofereix la possibilitat de portar l'ecoauditoria molt més endavant del que seria un simple estudi tècnic: pot esdevenir un procés d'aprenentatge que permeti reflexionar sobre la gestió ambiental del centre i sobre les conseqüències ambientals de les nostres pràctiques quotidianes (encendre els llums, deixar la pantalla de l'ordinador encesa, anar a l'escola en cotxe, etc.). Ser conscients del què i de com consumim és el primer pas per fer un ús més responsable dels recursos. Alhora, el procés d'ecoauditoria possibilita les dinàmiques conjuntes de presa de decisions, co-responsabilitzant els diferents estaments de la comunitat escolar en la gestió de l'energia al centre.

La capacitat d'implicar tots els membres de la comunitat escolar en el procés, a més, pot donar peu a que la feina iniciada al centre educatiu s'estengui a altres àmbits de la vida quotidiana, i a la societat en general: els nens i els joves poden esdevenir molt bons agents multiplicadors d'hàbits de consum.

OBJECTIUS DE L'ECOAUDITORIA ENERGÈTICA

- Obtenir una “fotografia” de la situació energètica del centre, determinant quin és el consum energètic de les diferents activitats que s'hi realitzen.
- Avaluar alguns dels impactes derivats d'aquest consum d'energia.
- Implicar el conjunt de la comunitat educativa en el procés.
- Detectar els punts febles a nivell energètic, i proposar mesures de millora per tal d'evitar una despesa innecessària d'energia. Reduir els impactes ambientals derivats.
- Definir conjuntament un Pla d'Acció que reculli les diferents mesures proposades per millorar la gestió energètica del centre, en qualsevol àmbit (tecnològic, educatiu i comunicatiu, d'ambientalització curricular, etc.).

C

Què trobareu en aquesta guia?

Hi trobareu dades i eines que facilitaran la realització de l'ecoauditoria de l'energia en centres d'educació primària, des d'una metodologia que parteix de la participació coordinada de tota la comunitat educativa.

La guia es complementa amb els següents materials, que podreu trobar a la web del cepa <http://www.cepa.cat>:

- **Fitxes informatives** per als alumnes. Treballen cinc temes relacionats amb l'energia al centre: il·luminació natural, il·luminació artificial, aparells elèctrics i ofimàtica, confort tèrmic i mobilitat. Adaptades a dos nivells:
 - Cicle inicial (primer i segon)
 - Cicle mitjà i superior (de tercer a sisè)
- **Fitxes de registre de dades** per als alumnes. Una fitxa per cadascun dels temes proposats.
- **Full de càlcul** per al registre de totes les dades: espais comuns, comptadors i abocament de les dades enregistrades a l'aula. Facilitarà el tractament posterior de la informació.
- **Exemple de “fitxa de retorn de dades”** als alumnes.
- **Fitxa d'informació addicional:** l'energia i el consum energètic a Catalunya.

Què treballarem amb l'ecoauditoria?

- **El consum d'electricitat** (kWh) com a resultat de connectar un aparell o llum de determinada potència (W) durant un temps determinat (h).
- La relació entre l'**orientació** d'un edifici i l'estalvi energètic.
- La **temperatura de confort**, i com mantenir-la amb la mínima despesa energètica.
- La diferència que hi ha entre **“consums” i “serveis energètics”**: Interessa disposar dels mateixos serveis amb el mínim consum possible, és a dir, treballar amb la màxima eficiència disponible.
- Les emissions de CO₂ i la **responsabilitat individual** en la contribució d'emissions de CO₂ a l'atmosfera.
- Les **alternatives tecnològiques** més sostenibles: els aparells i lluminàries eficients, l'aprofitament passiu de les energies renovables i les noves tecnologies d'aprofitament actiu de les energies renovables.

D

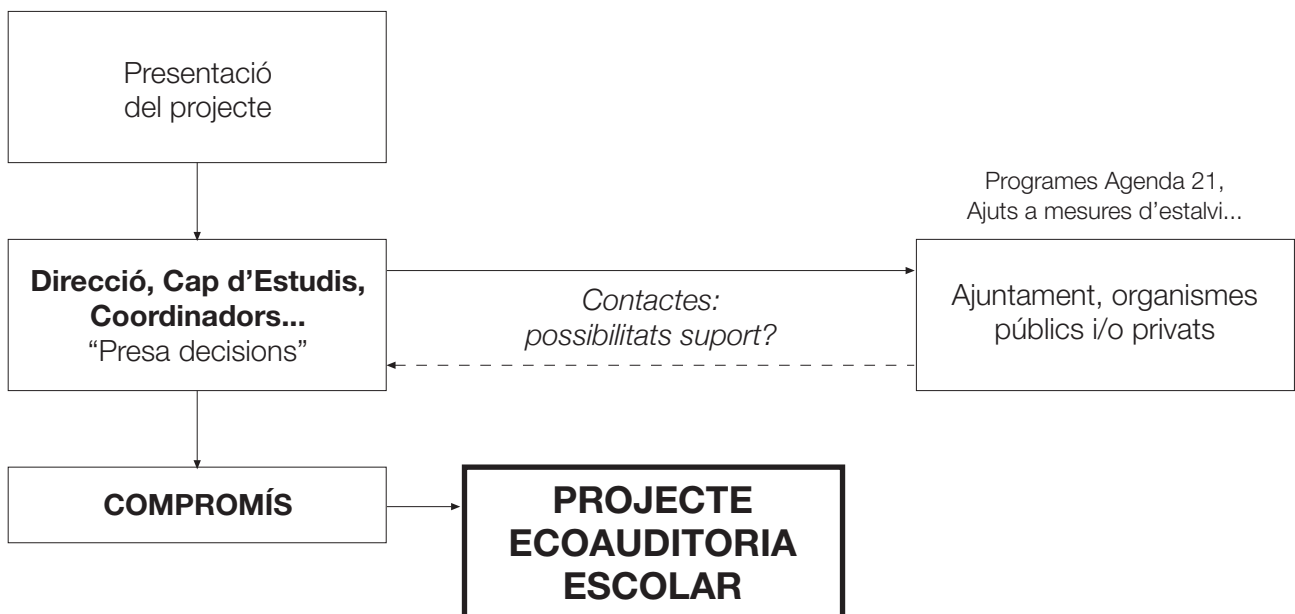
Engegant el procés d'ecoauditoria a l'escola

El plantejament inicial de l'ecoauditoria energètica a l'escola és esdevenir un "projecte de centre" amb l'eix transversal d'energia i consum energètic. Tot i així, cada escola podrà treballar i adaptar els materials al nivell de profunditat i/o intensitat que cregui oportú. En qualsevol cas, caldrà realitzar un treball de camp que consideri:

- La màxima **cobertura** de l'edifici i de les activitats que s'hi realitzen.
- **Rigor** en la presa de dades.
- La màxima **participació** dels diferents membres de la comunitat escolar, especialment de l'alumnat, amb el suport i el compromís del professorat i de la direcció del centre.

En l'esquema a continuació es proposa un model d'organització del projecte, que es comentarà tot seguit:





1 ORGANITZACIÓ TREBALL

- Creació equip de treball (comissió ecoauditoria) i funcionament
- Decisió àmbits a estudiar i actors implicats
- Distribució tasques
- Distribució espais

2 DIAGNOSI Recull de dades

- Aules (alumnes i tutors)
- Espais comuns (coordinadors zona)
- Comptadors (responsable)
- Possibilitat estudi factures (?)

3 DIFUSIÓ RESULTATS

- Elaboració informe diagnosi
 - Treball dades: aules
- Difusió dades i gràfics resultants pels canals habituals (web, revista, cartells, etc.)

4 RECULL PROPOSTES DE MILLORA

- Definir procés (participació: de qui, com?)
- Calendari i recull propostes
- Consultes tècniques: possibilitats i pressupostos

Anàlisi cost-benefici de propostes: previsió beneficis ambientals –consum i emissions–.

5 PLA D'ACCIÓ

- Determinar propostes definitives
- Definir calendari per les actuacions (curt-mig-llarg termini). A anys vista
- Indicadors de seguiment per avaluar els objectius d'estalvi de propostes

Aprovació Document "Pla d'Acció".

- Publicació document
- Execució primeres actuacions
- **Pla de seguiment:** protocol de continuïtat i avaluació periòdica dels indicadors

0

Fase prèvia

Presentació del projecte, contactes i cerca d'ajuts i compromís del centre

Abans d'iniciar el procés caldrà "preparar el terreny": saber amb quins recursos contem per poder aplicar mesures de millora¹, o a qui ens haurem de dirigir per cercar dades de consums d'energia al centre, manuals d'instal·lacions, etc.

D'altra banda, caldrà garantir la continuïtat del projecte un cop iniciat l'estudi. És interessant comptar amb el **compromís** de tots els estaments del centre per realitzar l'ecoauditoria (direcció, professorat, alumnes, etc.). Aquest compromís es podria formalitzar per escrit i publicar, per exemple, a la web.

¹ Al final de la guia podreu trobar enllaços d'organismes que atorguen ajuts, així com enllaços a documents divulgatius i recursos didàctics sobre estalvi i eficiència energètica.

1

Organització del treball

Formació de l'equip de treball, des del qual es repartiran els espais i les tasques, i s'establirà la metodologia de presa de dades.

Es proposa la creació d'un **equip coordinador (equip de treball, comissió de l'ecoauditoria, ...)** prou divers, per decidir la metodologia, les dinàmiques i els continguts de l'auditoria, i vetllar pel compliment dels terminis, la unitat de criteris en la presa de mostres, etc. Es reunirà periòdicament per:

- Determinar l'**abast de l'estudi**: quins temes treballar?, de quines dades es disposa?, on obtenir la informació?, com obtenir i treballar les dades?.
- Determinar **qui i com es participarà** en el recull de dades: quins professors? quins alumnes? el personal de cuina i neteja? consergeria?.
- **Garantir la cobertura total de l'edifici**. Espais comuns: vestíbul, passadís, lavabo, menjador i cuina, gimnàs o pati, etc. **Nomenar responsables de zona o secció** (d'una planta, per exemple). Convé informar-se sobre horaris d'engegada dels llums o dinàmiques de neteja de l'edifici.
- **Establir la dinàmica** del procés i **contextualitzar el projecte**. Estudiar la possibilitat de fer un treball previ amb els alumnes (recull de premsa, activitats sobre energia, murals, etc.), determinar la dinàmica de registre de dades durant la diagnosi (estudi setmanal hora a hora, càlcul aproximat d'hores d'ús...), i la dinàmica de recull de propostes (concurs d'idees, concurs de cartells de bons hàbits, etc.).
- Determinar qui enregistrarà el **consum dels comptadors**.
- Cercar, si es creu interessant, els **consums de gas i electricitat dels darrers 2 anys** (punt de referència per avaluar efectivitat de mesures).
- Adaptar els **materials per als alumnes** a les característiques del centre i als objectius que es plantegin amb l'estudi.
- Definir les **estratègies de comunicació** al llarg del procés, dins i fora del centre, aprofitant els canals existents (web, revista, carta, cartells, etc.).

2

Diagnosi o recull de dades

Totes les dades (factures, comptadors, espais comuns i aules) s'unificaran en un full de càlcul que podreu trobar a la web del cepa <http://www.cepa.cat>. En aquest full de càlcul, i a les fitxes de registre, apareixen les dades que cal enregistrar. Podreu modificar aquests documents a fi d'adaptar-los a la vostra realitat o als vostres objectius i expectatives.

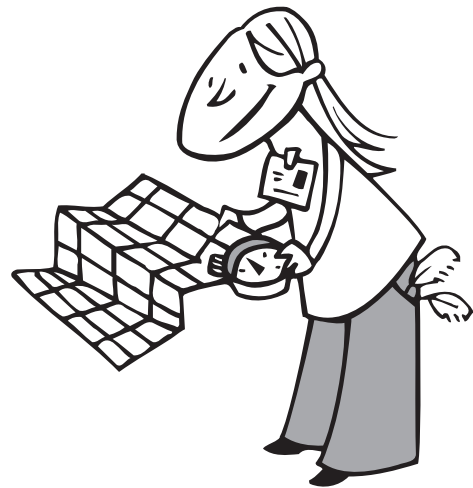
Proposta: Registre de dades al llarg d'una setmana d'activitat normal a l'escola, de preferència a l'hivern, doncs sol ser el període menys favorable.

Quines dades enregistrar?

- **Factures** dels dos darrers anys. Potser caldrà contactar amb l'ajuntament!
- **Comptadors.** L'encarregat dels comptadors enregistrarà els valors al llarg del període d'estudi de camp, dos o tres cops per dia: a l'entrada (inici classes: 8:30?), a la sortida de classe (16:30?) i, si és possible, en finalitzar les activitats extraescolars (20:00?). Disposar d'aquestes dades és **molt important**, doncs serà l'única manera de contrastar les dades de camp i de saber quin és el consum "nocturn" de l'edifici. Si l'armari de comptadors està tancat, caldrà contactar amb l'ajuntament!
- **Estimació de consums** als espais comuns (responsables de zona). Temperatures, inventari de dispositius elèctrics (llums i aparells) i càlcul estimat d'hores de funcionament (hores lectives i, si es té la informació, no lectives). Facilitar el registre de les dades al full de càlcul resum.
- **Dades de les aules, recollides pels alumnes** (de les fitxes de registre i el mural-horari). El professor o tutor facilitarà el traspàs d'aquestes dades al full de càlcul.
- **Enquesta de mobilitat** adreçada als pares.

Quins materials cal aconseguir per la diagnosi?

- **Plànol de l'edifici**, per plantes: per determinar les àrees incloses en l'estudi, o per ubicar elements (termòmetres, etc.).
- **Termòmetres:** almenys un per aula. Preferiblement un per espai (aula d'informàtica, biblioteca, laboratori, passadís, vestíbul, etc.).
- **Plomes** (estil mona) o algun altre material sensible per detectar si les finestres no ajusten bé. Almenys una per aula.
- **Cinta mètrica** per mesurar la classe, les finestres, etc (opcional).
- **Brúixola**, per determinar l'orientació de l'edifici (i la de la classe).
- **Targetes identificatives**, una per alumne. Identifiquen el grup d'especialistes a què pertany (un color i un dibuix per temàtica) durant el període de recull de dades (es proposa una setmana d'estudi).
- **A l'aula: gomets** de colors (4 colors), **horari-mural** de les classes, **plànol** esquemàtic de l'aula (amb les finestres numerades d'esquerra a dreta), **mapa** gran de la zona on està ubicada l'escola (demanar a l'ajuntament!), fotocòpies de **fotografies** de carnet dels alumnes, i retoladors de colors.



TREBALL A LES AULES: PROPOSTA DE DINAMITZACIÓ DEL RECVLL DE DADES

El mural-horari i el registre d'observacions a l'aula

Es proposa funcionar amb una dinàmica de grups d'experts. A cada classe es crearan diferents grups, cadascun especialitzat en un tema diferent: il·luminats, endollats, confortables, solars i mobilitzats. Tindran una fitxa informativa amb tot el que els hi cal saber sobre la seva especialitat, una fitxa de registre de dades i uns quants gomets.

Es recomana que algun dia de la setmana prèvia a l'estudi de camp es faci una sessió de formació amb els alumnes, durant la qual es repassin els conceptes que apareixen a les fitxes informatives i s'expliqui com fer el recull de dades. Per optimitzar el procés, es poden unir els grups d'experts del mateix tema però de classes diferents, i fer una sessió de formació conjunta (p.ex. els il·luminats de 3rA, 3rB, 4tA i 4tB).

Es proposa l'elaboració d'un horari gegant per aula, que es penjarà a la paret. Servirà per enregistrar les observacions que faci cada grup d'experts, i poder posar-les en comú:

- Al llarg de la setmana d'estudi, es proposa que cada professor reservi els cinc darrers minuts de classe per enregistrar les observacions al mural-horari.
- Cada grup d'experts tindrà el seu color de gomet. A la fitxa de registre s'explicarà com i quan enganxar-los (p.ex. quan tots els llums hagin estat encesos, etc.).

Es proposa treballar la mobilitat a partir d'un mapa gran de la zona on està l'escola. En ell es marcarà on viuen els alumnes (fotografies) i quin és el seu recorregut fins a l'escola, en diferents colors segons el mitjà de transport. Amb els més petits, enlloc d'un mapa, es pot fer servir una taula o algun altre sistema més simple (p.ex. es poden fer barres de colors amb les fotografies dels alumnes una al damunt de l'altra, pintades segons el mitjà de transport que usen normalment).

Passada la setmana, el tutor o professor haurà d'unificar les dades per tal de facilitar la seva introducció al full de càlcul de resum de l'ecoauditoria.



3

Difusió dels resultats

Retorn de les dades classe a classe. Difusió interna i externa de les dades globals del consum energètic a l'escola.

El full de càlcul està preparat per elaborar **gràfics** que ens ajudaran a definir la nostra situació de partida d'una forma més entenedora. Convé recollir aquesta informació en un **document intern** del centre, per tal de poder servir de referència o situació de partida en anàlisis posteriors, i poder observar-ne l'evolució.

La **difusió de les dades** recollides és fonamental. El **retorn de les dades als alumnes** servirà per reprendre l'estudi i iniciar la reflexió sobre els nostres hàbits quotidians i els seus efectes sobre el medi ambient, així com per preparar el que pot ser el debat de recull de propostes de millora. A la web del CEPA podreu veure un exemple de fitxa de retorn de dades aula per aula.

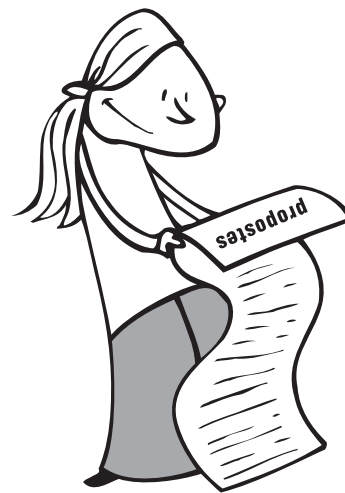
La **difusió de les dades globals** del consum energètic del centre es pot fer pels canals habituals de difusió de l'escola (butlletí, cartellera, mural, web, etc.), o bé aprofitar algun esdeveniment especial (portes obertes, jornada cultural, setmana del medi ambient, setmana de l'energia, etc.). Cal pensar en l'espai de participació que poden tenir els alumnes en la difusió i/o participació de les accions: elaboració de tríptics o pòsters, presentacions, fins i tot intercanvi simbòlic d'emissions de CO₂ per entrepans?.

4

Recull de propostes de millora

Detecció de mancances o punts febles, a partir dels resultats de la diagnosi. Recull participatiu de propostes de millora (des dels hàbits a l'aplicació de mesures d'adequació de les instal·lacions o aplicació de nova tecnologia). Anàlisi cost/benefici (econòmic i ambiental) de les diferents propostes.

Aquest apartat serà especialment interessant si s'ha aconseguit algun ajut per modificar les instal·lacions energètiques del centre, o bé si es disposa de **recursos** propis per a aplicar millores. Si no és així, es pot treballar igualment en la vessant educativa i de bons hàbits.



Pel que fa al **recull de propostes**, es pot fer mitjançant diversos mecanismes: deixar un espai per fer suggeriments vinculat a la difusió de dades (p.ex. si les dades es publiquen a la web, adreçar els suggeriments a un correu electrònic; si es difonen des d'una cartellera, afegir una bústia d'idees, etc.). Us proposem un seguit d'actuacions que es poden realitzar amb els alumnes:

PROPOSTA DE PARTICIPACIÓ DELS ALUMNES EN EL RECULL D'IDEES

A partir del retorn de les dades, es pot crear un espai de debat a la classe. En aquest debat es pot anar emplenant una taula en comú, amb dues columnes: **problema-solució**. Cada grup d'experts plantejarà el seu discurs a partir d'aquests dos paràmetres.

Si es troba convenient, es pot plantejar a l'alumnat que considerin únicament aquelles solucions amb cost econòmic baix o nul, especialment les dirigides a hàbits de consum.

Quines possibilitats de participació tenim?

- Es pot crear un **equip auditor** a l'escola, que compti amb la participació de tots els membres de la comunitat escolar, incloent-hi els alumnes.
- Es pot nomenar un "**encarregat energètic**" per cada classe. A més de les tasques de responsabilitat que se li poguessin atribuir (cuidar-se de que s'apaguin els llums o les pantalles dels ordinadors, de que es tanquin les finestres, etc.) també podria ser el **representant de la classe sobre temes energètics**, i portar, per exemple, les conclusions del debat a la comissió de l'auditoria (o al nou equip auditor).
- La participació en el recull de propostes pot ser el **punt de partida per generar actuacions de millora** que parteixin directament dels alumnes (p.ex. **concurs de dibuixos i/o frases per cartells** de bons hàbits: apagar els llums, tancar la porta o les finestres... o, p.ex., l'elaboració d'un **compromís conjunt sobre hàbits energètics** a l'escola, signat per totes les classes, i publicat després a la web, etc.).

5

Pla d'acció

Concreció de les actuacions que es duran a terme i del seu calendari d'aplicació. Elaboració del document de Pla d'Acció, i selecció d'indicadors per fer-ne el seguiment (i determinar l'èxit dels objectius plantejats).

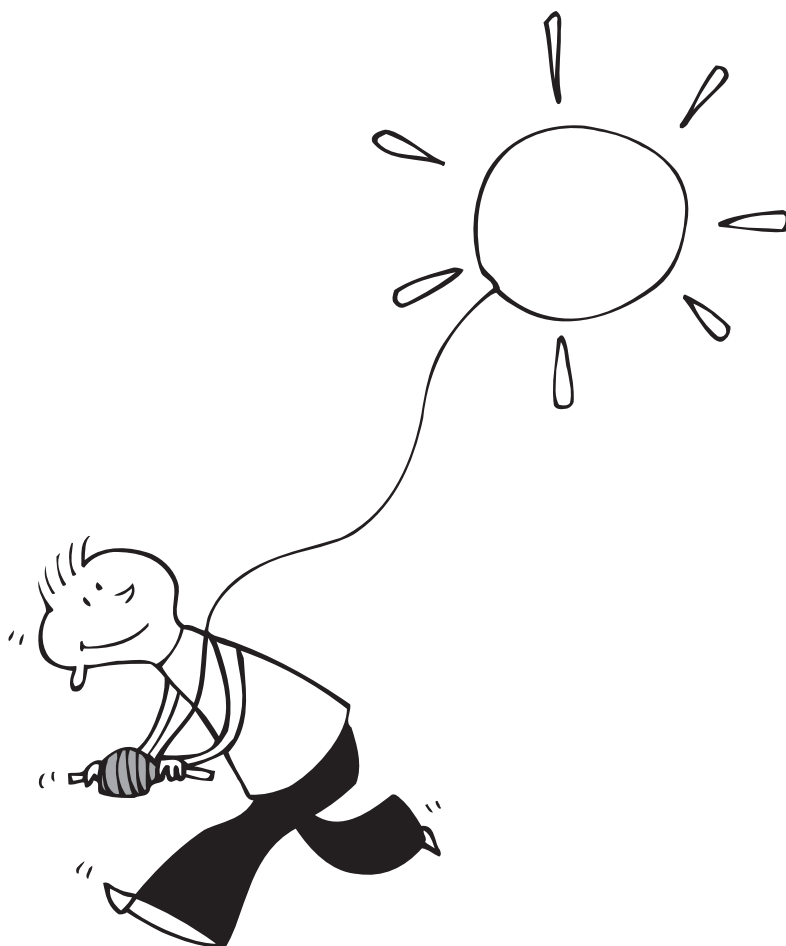
Cal determinar com es prendran les **decisions** sobre les mesures a aplicar, i quan s'executaran. L'avaluació cost-benefici (econòmic i ambiental - d'estalvi energètic) pot ser un dels factors decisius. Per això caldrà tenir clar amb quin pressupost es compta per a l'aplicació de les millores.

En el **Pla d'Acció** es **planificaran les diferents actuacions** proposades al llarg d'un període de temps més o menys prolongat (p.ex. 5 anys), en funció de les previsions de **pressupost** per a cada període. En cas que l'escola depengui de pressupostos municipals, i que les actuacions de manteniment de les instal·lacions es vehiculin des de l'ajuntament, convé contactar amb ells abans de prendre cap decisió: potser alguna de les actuacions proposades ja està prevista, potser alguna actuació podria afectar al manteniment posterior de les instal·lacions, etc. És interessant establir negociacions amb l'ajuntament per tal de consensuar prioritats d'actuació.

El procés d'elaboració del pla d'acció és potser l'etapa més delicada, i requerirà un **compromís** ferm de la direcció i l'administració del centre, doncs caldrà garantir les reserves de pressupost per cada període, i la realització efectiva de les actuacions planejades (tot i que puguin haver canvis del personal d'un any per l'altre). Per això és important **publicar el Pla d'Acció** de forma interna i externa, o fins i tot pensar en incloure'l en el reglament intern del centre.

El **Pla de Seguiment** servirà per avaluar, al final de cada període (curs rere curs, o any rere any), l'assoliment dels objectius fixats al Pla d'Acció per a cadascuna de les actuacions previstes. En ell es definiran els **indicadors** que es faran servir

per veure l'evolució de les actuacions, o l'assoliment dels objectius plantejats. Caldrà sistematitzar el recull d'informació i fer les observacions necessàries periòdicament, per tal de fer aquesta avaluació.



E

Enllaços d'interès

<http://www.cepa.cat>

En l'apartat "Ecoauditoria energètica a l'escola" trobareu la informació complementària d'aquesta guia, així com una enquesta de valoració.

<http://www.icaen.net/>

Institut Català de l'Energia (ICAEN). Ajuts i subvencions, informació i dades sobre energia com el *Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015*, i notícies d'interès.

<http://mediambient.gencat.net/>

Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Ajuts i subvencions, i dades d'interès.

<http://www.barcelonaenergia.com/>

Portal de l'Agència de l'Energia de Barcelona. Té un apartat de "documentació" molt complert, on trobareu guies i materials divulgatius sobre energia.

<http://www.bcn.es/agenda21/>

Portal de l'agenda 21 de l'Ajuntament de Barcelona. Enllaç al portal de l'agenda 21 escolar, amb recursos educatius, notícies i altres informacions.

<http://ecoauditories.ecologistes.net/>

Ecoauditoria a la llar: productes, energia, aigua, etc. Conté una calculadora de petjada ecològica.



Amb el suport de:



Generalitat de Catalunya
**Departament de Medi Ambient
i Habitatge**